

Atle G. Pntougi
III. 68

REPUBLICA ARGENTINA
SECRETARIA DE MARINA
SERVICIO DE HIDROGRAFIA NAVAL

H. 1004

PUBLICO

LA MERLUZA DEL MAR ARGENTINO

(BIOLOGIA Y TAXONOMIA)

por

VICTOR ANGELESCU, FRANCISCO S. GNERI

y

ALBERTO NANI



BUENOS AIRES

1958

IMPRESO EN SUS TALLERES GRAFICOS

Esta publicación ha sido editada siendo Jefe del Servicio de Hidrografía Naval el señor Capitán de Navio Don José María Guzmán.

El trabajo ha sido realizado por el Dr. Víctor Angelescu y los Profesores señores Francisco S. Gneri y Alberto Nani.

SUMARIO

	Pág.
Introducción	1
PARTE I - BIOLOGIA	4
CAPITULO I	
SALIDAS EFECTUADAS DURANTE LAS CAMPAÑAS DE LA "OPERACIÓN MERLUZA" Y CONDICIONES DE CAPTURA	4
a) Plan de salidas	4
b) Condiciones de captura	7
CAPITULO II	
TÉCNICA DE LAS INVESTIGACIONES	10
a) División y plan de desarrollo de las investigaciones	10
b) Investigaciones realizadas a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre"	10
c) Investigaciones realizadas en el laboratorio	11
d) Determinación de la edad	16
e) Determinación de las relaciones morfométricas y gravimétricas	17
f) Estudio estadístico comparativo de las muestras biológicas	18
g) Parámetros, correlaciones y regresiones complementarios de la determinación taxonómica	25
h) Relación largo/peso	25
i) Razón de crecimiento en largo y peso	27
k) Representación gráfica de las frecuencias de las clases de largo total	27
CAPITULO III	
ESTADÍSTICA BIOLÓGICA DE LA POBLACIÓN DE MERLUZA SEGÚN CLASES DE LARGO TOTAL	28
A. — Distribución de las frecuencias de largo total por variantes y clases, y límites de amplitud en la talla	28
a) Variantes y sus límites	28
b) Clases de largo total	31
B. — Análisis comparativo de la distribución de las frecuencias de largo total de las distintas muestras del período junio 1954 - noviembre 1955	33
a) Elección de una base de comparación	33
b) Análisis estadístico de la muestra de comparación de N=1000	33
c) Comparación de los parámetros e índices obtenidos de las muestras por lances, días de pesca y salidas	44
d) La regularidad en las condiciones de captura y muestreo	52
e) Influencia de las condiciones de captura y de muestreo en los resultados estadísticos	53
f) Caracterización general de la población de merluza bonaerense según los resultados estadísticos obtenidos ..	55
CAPITULO IV	
PROPORCIÓN DE LOS INDIVIDUOS POR SEXOS	57
a) Talla mínima de identificación sexual	57
b) Proporción de machos y hembras	57
c) Comparación biométrica entre los sexos	60
CAPITULO V	
ESTADO DEL EFECTIVO DE LA POBLACIÓN DE MERLUZA DEL SECTOR BONAERENSE	64
a) Las clases comerciales dominantes en las capturas	64
b) Comparación entre las poblaciones de merluza del sector bonaerense y del sector patagónico	68
CAPITULO VI	
EDAD Y CRECIMIENTO	74
a) Agrupamiento por clases de edad	74

	Pág.
b) Relación edad/largo total	75
c) Relación edad/peso total	79
d) Relación largo/peso	81
e) Factor K o de condición	87
f) Razón de crecimiento	93
g) Comparación del crecimiento de la merluza bonaerense con otras especies de merlúcidos y gádidos.	97
CAPITULO VII	
DESARROLLO DE LAS GONADAS Y CICLO SEXUAL DE LA MERLUZA	102
a) Estadios de desarrollo de los testículos y ovarios	102
b) Caracterización de los estadios en el macho	103
c) Caracterización de los estadios en la hembra	105
d) Escala de madurez sexual	110
e) Ciclo sexual	111
CAPITULO VIII	
NUTRICIÓN	116
a) Material estudiado	116
b) Características del aparato digestivo	116
c) Grupos de componentes nutritivos y su frecuencia	116
d) Componentes específicos y variaciones en el régimen ali- mentario	118
e) Cadena alimentaria de la merluza	122
CAPITULO IX	
ECOLOGÍA DE LA MERLUZA DEL SECTOR BONAERENSE	126
a) Características hidrológicas del ambiente en la zona de pesca	126
b) Desplazamientos estacionales	130
c) La fauna acompañante	132
d) El lugar de la merluza en el ciclo nutritivo del mar	138
e) Los parásitos	139
CAPITULO X	
APLICACIÓN PRÁCTICA DE LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES BIOLÓ- GICO-PESQUERAS DE LA "OPERACIÓN MERLUZA"	142
a) Eficiencia de la colaboración entre los buques pesqueros y los oceanográficos	142
b) Grado de utilidad de las muestras extraídas de los lances de pesca comercial en el análisis biológico-estadístico	143
c) Obtención de un patrón de comparación en el estudio estadístico de las poblaciones de merluza del Mar Argentino	145
PARTE II - TAXONOMIA	146
CAPITULO XI	
REVISIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO MERLUCCIUS Y CLASIFICACIÓN DE LA MERLUZA BONAERENSE	146
a) Reseña histórica y bibliográfica	146
b) Clasificación	159
c) Descripción anatómica de la merluza bonaerense y relacio- nes morfométricas	164
CAPITULO XII	
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES DEL GÉNERO MERLUCCIUS	174
a) Centro de dispersión	174
b) Distribución de las especies	175
c) Especies del sector atlántico	176
d) Especies del sector pacífico	177
Conclusiones generales	179
Apéndice (tablas N ^{tos} 28-53)	185
Bibliografía	212
Mapas (N ^{tos} 1-4)	
Láminas (I-XIV)	

INTRODUCCION

En la pesca de altura del Mar Argentino, la merluza constituye por su volumen de extracción la especie de mayor importancia económica. Su producción alcanzó en los últimos seis años (1951-1956) un promedio anual de 25115 toneladas y las capturas se realizan principalmente en los fondos o caladeros de pesca del sector bonaerense entre las latitudes de 36° 50' S y 41° 00' S (ver mapa n° 2).

Si bien la merluza ocupa un lugar destacado en la producción de las pesquerías marítimas del país, la taxonomía y biología de esta especie son muy poco conocidas. Solamente en las regiones del sur, en la plataforma patagónica (42°-55° L.S.) se han realizado investigaciones biológicas sobre las especies de peces y su rendimiento de captura, mediante ensayos de pesca experimental por distintas comisiones del Comité Discovery y los resultados obtenidos fueron el objeto de un extenso informe publicado por dicho comité (Hart, 1946 b). En esta publicación se hallan consignados numerosos datos referentes al ritmo de crecimiento, nutrición natural, ciclo sexual, parásitos, migraciones y grado de abundancia de la merluza del sector patagónico.

Dadas estas circunstancias, la Sección Ictiología del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" de Buenos Aires, comenzó desde principios del año 1952 el estudio de la merluza del sector bonaerense. Las investigaciones se limitaron a la obtención de datos biológicos de pequeñas muestras, seleccionadas de los lances de los buques pesqueros de altura, que actuaban en las áreas de pesca ubicadas hacia el sur de la latitud de Mar del Plata.

Para llegar a un estudio completo biológico-pesquero de esta especie, se hizo imperiosa la necesidad de realizar investigaciones tanto sobre las particularidades merísticas y estadísticas de las poblaciones, como también de las condiciones hidrológicas del ambiente en el cual viven, abarcando áreas más extensas y manteniendo una continuidad en el tiempo. Pero, todo ello estaba supeditado a la existencia y utilización de un buque oceano-

(1) Esta cantidad representa 37.10% de la producción media total de la pesca marítima para el mismo periodo (ver Publ. Min. Agricult. y Ganad. Rep. Argentina, Prod. Pesquera, 1955).

gráfico y de pesca experimental, como es de práctica en los países del litoral marítimo del hemisferio norte, en los cuales las investigaciones pesqueras se hallan grandemente desarrolladas.

Entretanto el Servicio de Hidrografía Naval de la Secretaría de Marina, por intermedio del Departamento de Oceanografía, planeó el estudio oceanográfico sistemático del Mar Epicontinental Argentino según distintas regiones geográficas, con el fin de lograr un conocimiento más completo de la dinámica de sus aguas. Como el mundo biológico está íntimamente relacionado con la dinámica de las masas de agua, para complementar los datos hidrográficos con algunos biológicos que podrían ser de utilidad para la pesca marítima del país, se incluyó en el mencionado plan el estudio de la merluza.

A tal propósito en las campañas efectuadas bajo la denominación de "Operación Merluza", durante el período de mayo de 1954 a febrero de 1956. ha participado en lo que a trabajos de biología pesquera se refiere, personal de la Sección Ictiología del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" y del Departamento de Investigaciones Pesqueras del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación. A los efectos de la correlación de las observaciones biológicas con las fisicoquímicas del ambiente, se procuró realizar salidas coordinadas a bordo de algunos barcos pesqueros que actuaban en la misma región de los cruceros oceanográficos, buscando la posibilidad de coincidencia en tiempo y espacio. Conforme a este planteamiento se efectuaron varias salidas a las áreas de pesca de altura del sector bonaerense, principalmente a bordo del barco pesquero "Presidente Mitre" de la compañía "Pesquería Argentina de los Mares del Sud" de Buenos Aires.

De acuerdo con el plan general de las campañas oceanográficas de la "Operación Merluza" (ver Capurro, 1955), los estudios de biología pesquera tuvieron los siguientes objetivos:

- 1º) Conocer la composición faunística, por distintos grupos de organismos, de los lances efectuados en la zona de pesca de altura del sector bonaerense y el grado de abundancia aparente de las especies de peces de importancia comercial;
- 2º) Determinar desde el punto de vista taxonómico las especies de peces extraídas, en particular las de la familia *Merlucciidae*, tratando de dilucidar si la merluza del Mar Argentino pertenece o no a una sola especie y si dentro de la misma existen entidades menores;
- 3º) Estudiar la estadística biológica de la población de merluza, según la distribución de las frecuencias por clases de largo total, y al mismo tiempo establecer el porcentaje de las clases comerciales y el estado del efectivo de la población;

- 4º) Determinar las clases de edad, el ritmo de crecimiento y las relaciones entre la longitud y el peso total del cuerpo;
- 5º) Obtener un conocimiento más exacto acerca de la proporción de los sexos y el estado fisiológico de las gonadas a través del ciclo sexual;
- 6º) Determinar los componentes faunísticos que constituyen el alimento principal de la merluza, la cadena alimentaria, las variaciones individuales, estacionales y regionales del régimen nutritivo;
- 7º) Establecer las relaciones entre la dinámica de la población de merluza y las condiciones hidrológicas del ambiente; y
- 8º) Calcular el rendimiento de captura por unidad de esfuerzo en la zona de pesca de altura y relacionar los valores promedios con el fin de lograr alguna información acerca de los desplazamientos estacionales de la merluza.

El presente trabajo se refiere a los tópicos mencionados y contiene los resultados obtenidos durante un período de 22 meses, es decir desde mayo de 1954 a febrero de 1956. Las conclusiones a las cuales se arribó tienen validez para la zona de pesca de altura del sector bonaerense y en especial para las condiciones de captura del buque "Presidente Mitre" en lo que a la estadística biológica se refiere.

Además, uno de los fines de aplicación práctica de este trabajo fué el de verificar en qué medida las muestras biológicas obtenidas de los lances de la pesca comercial de altura, pueden servir de base para el estudio estadístico de la población de una determinada especie que se captura en gran cantidad. También merece destacarse que el presente trabajo constituye el punto de partida para el estudio biológico estadístico de la población de merluza en su dinámica a través del factor tiempo para un período mayor que debe sobrepasar el lapso normal del ciclo vital de esta especie. La finalidad de todo esto es la de obtener una base de comparación científica y estadística para un futuro control racional de la pesca de merluza en el Mar Argentino.

Por último, los resultados del estudio de la merluza — en conexión con los de las campañas oceanográficas efectuadas en el sector bonaerense — podrían constituir los fundamentos iniciales para la confección de la carta pesquera del Mar Argentino.

PARTE I - BIOLOGIA

CAPITULO I

SALIDAS EFECTUADAS DURANTE LAS CAMPAÑAS DE LA "OPERACION MERLUZA" Y CONDICIONES DE CAPTURA

a) Plan de salidas

En cumplimiento del plan de operaciones del Servicio de Hidrografía Naval del Ministerio de Marina, se realizaron catorce salidas a la zona de pesca de merluza, seis de ellas coincidentes con las campañas oceanográficas de los buques A.R.A. "Madryn" (1954) y "Bahía Blanca" (1955), y el resto fuera de la época de dichas campañas (ver tabla n° 1 y mapa n° 1). Además, con el fin de disponer de datos de un tiempo más prolongado de observaciones, se incluyó en el total de salidas, una efectuada a bordo del buque pesquero "Flandria" en el mes de febrero de 1954, así como también las de enero y febrero de 1956, del buque "Presidente Mitre", lo que hace un total de diecisiete salidas.'

La profundidad de pesca y la posición geográfica de la región arrasada, variaron con la estación del año y la capacidad de navegación y captura del buque pesquero (tabla n° 2 y mapa n° 2). Por lo general, durante los meses de la estación fría, la pesca de merluza se practicó principalmente entre los paralelos 36° 40' y 39° 00' LS, y en vecindad de la isobata de las 100 brazas, con variantes de 80 a 122 brazas; en este último caso sobre el talud continental. En el período de los meses de la estación cálida, la zona de pesca se desplazó más al sur hasta el paralelo de 42° LS, con mayor variación de profundidad de captura, arrastrándose de preferencia sobre la plataforma propiamente dicha, entre las isobatas de 40 a 100 brazas (ver mapa n° 2).

Las épocas y lugares de pesca del buque "Presidente Mitre" que coincidieron *grosso modo* con la región y época de las estaciones oceanográficas efectuadas por los buques A.R.A. "Madryn" y "Bahía Blanca" en el trans-

(2) En las salidas mencionadas participaron por parte del Departamento de Investigaciones Pesqueras los señores: Juan M. Cordini (S. 3), Enrique E. Boschi (S. 2) y Víctor Angelescu (S. 2, 11 y 14); por parte del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" los señores: Francisco S. Gneri (S. 3 y campañas oceanográficas de los buques A.R.A. "Madryn" y "Bahía Blanca"). Alberto Nani (campaña oceanográfica del buque "Bahía Blanca") y José E. Caride (S. 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13 y 14).

TABLA N° 1
**SALIDAS REALIZADAS A BORDO DE LOS BARCOS PESQUEROS
 DURANTE LAS CAMPAÑAS DE LA "OPERACION MERLUZA"**

<i>Años y meses</i>	<i>Enero</i>	<i>Febrero</i>	<i>Marzo</i>	<i>Abril</i>	<i>Mayo</i>	<i>Junio</i>	<i>Julio</i>	<i>Agosto</i>	<i>Septbre.</i>	<i>Octubre</i>	<i>Novbre.</i>	<i>Dicbre.</i>
1954		1			2	3	4-5	6	7		8	
1955	9					10		11 12	13		14	15
1956	16	17										

[2]: Salidas coincidentes con la época de las campañas oceanográficas de los buques "MADRYN" (1954) y "BAHIA BLANCA" (1955).

7: Salidas no comprendidas en la época de las campañas oceanográficas.

TABLA N° 2

**SALIDAS EFECTUADAS A BORDO DEL BARCO PESQUERO "PRESIDENTE MITRE" EN EL
TRANSCURSO DE LA "OPERACION MERLUZA" Y EN OTROS BARCOS QUE SUMINISTRARON
MUESTRAS BIOLÓGICAS
(Período febrero 1954 - febrero 1956)**

Salida N°	Nombre del barco pesquero	Fecha (días de pesca efectiva o de viaje)	Posición geográfica aproximada de la zona de pesca	
			Latitud sur	Longitud oeste
1*	FLANDRIA	1954: 6-10, febrero	38°50'; 39°30'	56°45'; 56°12'
2*	Pte. MITRE	28-29, mayo	37°40'; 37°30'	54°56'; 54°48'
3*	Pte. MITRE	5-7, junio	37°30'; 37°09'; 37°02'	54°48'; 54°22'; 54°16'
4*	Pte. MITRE	19-21, julio	37°40'; 38°04'; 37°45'	54°48'; 55°15'; 55°01'
5	FLANDRIA	10-12, julio	36°58'; 37°15';	54°15'; 54°50'
6	CHRISTIANE	6-9, agosto	38°10'	55°30'
7*	Pte. MITRE	5-7, setiembre	38°12'; 38°05'; 38°00'	55°20'; 55°16'; 55°13'
8*	Pte. MITRE	7-10, noviembre	38°20'	56°25'
9*	Pte. MITRE	1955: 28-30, enero	39°59'; 40°05'	56°16'; 56°23'
10*	Pte. MITRE	11-12, junio	37°25'; 36°55'	54°43'; 54°08'
11*	Pte. MITRE	8-9, agosto	38°00'; 37°42'; 37°38'	55°13'; 54°59'; 54°57'
12	GABRIEL	20-25, agosto	39°45'	55°58'
13*	Pte. MITRE	13-14, setiembre	38°35'	55°27'
14*	Pte. MITRE	13-15, noviembre	39°30'; 39°33'; 38°55'	57°07'; 57°27'; 56°53'
15*	Pte. MITRE	12-13, diciembre	37°50'; 37°50'	55°42'; 55°20'
16	Pte. MITRE	1956: 20-22, enero	41°50'	60°00'
17	Pte. MITRE	1-4, febrero	38°40'	58°40'

* El asterisco indica las salidas en las que se realizaron extracciones de muestras de merluza y mediciones de largo total, directamente a bordo del barco pesquero.

curso de la "Operación Merluza" (mayo 1954-noviembre 1956), son las salidas 2, 3, 8, 11 y 14 a las cuales corresponden los cruceros I-VI. En el cuadro siguiente, se indican con referencia a la división por campos de un grado del mapa del plan de operaciones del Servicio de Hidrografía Naval (ver mapa n° 1), las estaciones oceanográficas coincidentes con los lugares de pesca del buque "Presidente Mitre".

<i>Cruceros oceanográficos y fechas</i>	<i>Buque oceanográfico A.R.A.</i>	<i>Estaciones oceanográficas N°</i>	<i>Corresponde en el mapa a:</i>	
			<i>Recuadros N° (campo de 1°)</i>	<i>Letras</i>
I. (Mayo y junio de 1954)	"Madryn"	8	22	b
		10	23	d
		13	23	b
		45	22	a, b
II. (Agosto de 1954)	"Madryn"	57	28	a
		57	29	b
		58	29	a
III. (Noviembre de 1954)	"Madryn"	77	29	a
V. (Agosto de 1955)	"Bahía Blanca"	105*	23	c
		105*	28	a
		106*	22	c
		106*	29	a
		111	44	a
		132*	23	c
VI. Noviembre de 1955)	"Bahía Blanca"	150*	42	d
		151	43	a

* Los datos con respecto a la temperatura y salinidad de las estaciones oceanográficas señaladas con un asterisco, figuran en las tablas Nos. 50-53 del apéndice.

Las salidas fueron efectuadas a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre" y se relacionan directamente con la obtención de muestras de los lances para el estudio biológico estadístico de la población de merluza.

Las condiciones meteorológicas en la zona de los fondos de arrastre fueron por lo general favorables a la pesca, salvo en las salidas n° 4 y n° 13 y el tercer día de pesca de la salida n° 14, en los que el tiempo tuvo características de temporal de reducida intensidad.

b) Condiciones de captura

Respecto de las condiciones de captura, que son de gran importancia para el muestreo estadístico y la interpretación de los resultados obtenidos,

es necesario tratar separadamente las características del barco pesquero y las de la red de arrastre.

El buque pesquero "Presidente Mitre" pertenece a la categoría de los "trawlers" o arrastreros de tipo mediano "Deep Sea Trawler" que se utilizan comunmente en la pesca de gádidos y merlúcidos en los mares del hemisferio norte (Lám. I, fig. 1). Se trata de un buque con casco de hierro, de construcción japonesa (Iron Works, Osaka), llegado al país en 1936. Sus principales características son las siguientes:

Tonelaje bruto.	372 Tm
„ neto.	181 „
Eslora	54,8 metros
Manga	7,77 „
Puntal	4,31 „
Motor tipo Diesel, de	600 HP
Guinche eléctrico, de	80 HP
Longitud de los cables.	650 m en c/tambor
Velocidad de navegación	8-9 millas por hora
Velocidad de arrastre.	3 millas por hora
Capacidad de bodega	2000 cajones (equivalentes a 90 toneladas de pescado).

La tripulación del barco consta de 21 personas y está al mando del Cap. Yoshio Nakamura egresado de la escuela de pesca de Osaka, Japón. En las actividades pesqueras propiamente dichas, intervienen once personas, a saber:

- Un primer pescador;
- Un segundo pescador; y
- Nueve marineros.

Durante todos los días de pesca se determinó la posición del buque, se registró la temperatura superficial del mar y la profundidad de arrastre. En la época en que se efectuaron las salidas, el buque no contó con una ecosonda para pesca de manera que no fue posible disponer de ecogramas que hubieran sido de mucha utilidad en las comprobaciones respecto de las migraciones diurnas y densidad de los cardúmenes de merluza.

La red utilizada en las actividades pesqueras del buque "Presidente Mitre" es del tipo "trawl net" japonés, confeccionada a mano con hilo de algodón retorcido y reforzada sobre sus bordes con cabos de manila. La longitud total de la red, desde la boca hasta el final del copo alcanza a 39.10 m sobre la parte superior de la misma; el diámetro de la boca 12 m y las alas miden 20.55 m de longitud cada una. El largo total del copo es

de 19.60 m, con un ancho medio de 2 m. La superficie total de la red, excluidas las alas, se puede estimar en alrededor de 420 m². El tamaño de las mallas disminuye gradualmente desde las alas (15 cm) hacia el copo (2.5 cm), que constituye la verdadera bolsa de retención de los peces capturados. Los portones utilizados para la pesca con esta red son de madera con armazón metálico y miden de largo 3.10 m y de ancho 1.30 m, con un peso de 800 kg cada uno.

La duración de los lances es término medio de 1 hora a 1 hora 10 minutos; el rumbo de navegación durante el rastreo es comunmente 45, es decir NE, y el máximo de profundidad de rastreo llega hasta 120 brazas, en la estación fría del año, cuando la pesca de merluza se hace en las proximidades del talud continental.

Las cantidades de peces extraídas por lance varían con la estación del año y la profundidad de pesca. El rendimiento horario de captura se estima término medio en 5000 kg para los meses de invierno, con variaciones de 3500 kg a 13000 kg. En el caso de que la red contenga gran cantidad de peces, para realizar la descarga sobre la cubierta del barco se procede al fraccionamiento de la captura dentro de la red, maniobra permitida por la longitud del copo (Lám. III, fig. 5 y 6).

La cubierta tiene dispositivos especiales de recepción del pescado descargado. Mediante tablonces longitudinales y transversales, se forman corrales de retención en los cuales se acumulan las descargas, con el fin de evitar el deslizamiento de los peces sobre toda la cubierta, originado por el roldo y cabeceo del barco (Lám. II, fig. 3 y 4).

Sin embargo, dentro de la pila formada se produce un deslizamiento causado por los movimientos mencionados, así como también por las maniobras de lavado, selección y encajonamiento realizadas por los pescadores. La dispersión de los pescados sobre la cubierta no obstante los corrales, es tanto mayor cuanto más aumenta la cantidad descargada. En efecto, algunas veces se acumulan entre 10 y 15 toneladas de pescado sobre una superficie reducida, constituyendo el conjunto una gran pila en cuyo centro se alcanza a medir hasta 1.50 m de altura (Lám. II, fig. 4, y lám. V, fig. 9 y 10).

CAPITULO II

TECNICA DE LAS INVESTIGACIONES

a) División y plan de desarrollo de las investigaciones

De acuerdo a los tópicos previstos en el plan elaborado y a los efectos de obtener un mayor ajuste en los métodos a utilizar en el presente estudio, las investigaciones se dividieron teniendo en cuenta tres puntos de vista principales, a saber:

- 1) Taxonomía de la merluza y de las especies de peces y otros organismos acompañantes;
- 2) Biología y ecología de la merluza; y
- 3) Estadística biológica de la población de merluza.

Las investigaciones que se llevaron a cabo durante las campañas de la "Operación Merluza", fueron realizadas por un lado a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre" con el fin de efectuar el muestreo biológico-estadístico; y por otro lado en el laboratorio, en lo que se refiere al estudio taxonómico y biológico de los ejemplares capturados en cada viaje a la zona de pesca. La responsabilidad del estudio taxonómico recayó en uno de los autores de este trabajo (Alberto Nani), a quien corresponden todas las modificaciones referentes a la ubicación específica de la merluza del sector bonaerense.

Para ampliar la base de comparación de los estudios, se utilizaron los datos de distintos viajes anteriores a la "Operación Merluza" así como también aquellos procedentes de otros sectores del Mar Argentino, fuera del límite de alcance de las campañas oceanográficas conectadas con dicha operación (costas de Mar del Plata y Comodoro Rivadavia).

b) Investigaciones realizadas a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre"

El objetivo principal de cada salida fue la obtención de las muestras destinadas al estudio estadístico. En la medida de las posibilidades existen-

tes a bordo de un buque dedicado a la pesca comercial, se efectuaron mediciones del largo total de los individuos de merluza obtenidos al azar en cada lance. A tal propósito, se extrajeron los individuos de la parte marginal del conjunto de peces descargado sobre la cubierta y a medida que la pila de peces disminuía, se obtuvieron también ejemplares del sector más cercano al punto de descarga de la red de arrastre (Lám. V, fig. 9 y 10).

Las mediciones de largo total se realizaron mediante un ictiómetro de madera y se registraron para cada individuo con aproximación al medio centímetro. El número de individuos medidos en cada lance varió de 97 a 1000, en término medio alrededor de 300 individuos por lance; el máximo de 1000 corresponde a la muestra de comparación (ver Cap. III, b).

Durante la época de las campañas de los buques oceanográficos ARA "Madryn" (1954) y "Bahía Blanca" (1955), se realizaron cuatro viajes a bordo del buque pesquero, midiéndose en total 8235 ejemplares que fueron afectados a los cálculos de la estadística biológica según clases de largo total (ver tabla n° 3). Al mismo tiempo se anotó la frecuencia de los individuos de merluza con ectoparásitos (copépodos de la familia *Lernaeidae*); además, se extrajeron glándulas sexuales que fueron fijadas de inmediato en líquido de Bouin para su posterior estudio histológico¹; y por último se obtuvieron datos sobre el contenido estomacal de la merluza, frecuencia de las especies de peces acompañantes, presencia de otros organismos, así como también acerca de las condiciones y rendimiento de captura.

En el lapso comprendido entre febrero de 1954 y febrero de 1956, en cada viaje efectuado relacionado o no con los de los buques oceanográficos, se seleccionaron ejemplares de merluza y de la fauna acompañante para su posterior estudio en el laboratorio ya sea al estado fresco o conservado en formol. Generalmente, de cada viaje se obtuvieron, entre 2 y 3 cajones de merluza, con un peso neto de alrededor de 50 kg por cajón.

c) Investigaciones realizadas en el laboratorio

Cada ejemplar de merluza destinado para investigaciones de laboratorio fue estudiado detalladamente, realizándose mediciones y observaciones relacionadas con la taxonomía y biología de la especie.

Las investigaciones preliminares siguieron una secuencia preestablecida, a los efectos de mantener un ordenamiento en la recolección de datos y observaciones, tal como se expone a continuación:

- 1) Mediciones totales y parciales del cuerpo;
- 2) Pesadas totales y parciales del cuerpo;
- 3) Pesadas de distintos órganos viscerales;

(1) El material destinado a las investigaciones histológicas fué entregado al doctor Jorge M. De Carlo, del Museo Argentino de Ciencias Naturales de Buenos Aires, para su correspondiente estudio.

TABLA N° 3

DISCRIMINACION DE LAS MUESTRAS DE MERLUZA POR SALIDAS Y SEGUN EL NUMERO DE INDIVIDUOS MEDIDOS A BORDO DEL BARCO PESQUERO "PRESIDENTE MITRE" Y EN EL LABORATORIO DURANTE EL PERIODO DE FEBRERO 1954 - FEBRERO 1956

Año	Mes	Salida n°	Nombre del barco	Número de muestras estudiadas	Número de individuos medidos a bordo	Mediciones en el laboratorio registradas en fichas biométricas			N° total por cada salida
						N ♂♂	N ♀♀	N total	
1954	Febrero	1	FLANDRIA	1	—	29	31	60	60
	Mayo	2	Pte. MITRE	1	—	7	19	26	26
	Junio	3	Pte. MITRE	7	1919	2	53	55	1974
	Julio	4	Pte. MITRE	2	280	6	9	15	295
	Julio	5	FLANDRIA	1	—	6	17	23	23
	Agosto	6	CHRISTIANE	1	—	4	11	15	15
	Septiembre	7	Pte. MITRE	1	—	15	32	47	47
	Noviembre	8	Pte. MITRE	1	—	—	10	10	10
1955	Enero	9	Pte. MITRE	1	—	24	30	54	54
	Junio	10	Pte. MITRE	1	—	23	29	52	52
	Agosto	11	Pte. MITRE	8	3197	56	74	130	3327
	Agosto	12	GABRIEL	1	—	8	24	32	32
	Septiembre	13	Pte. MITRE	1	—	27	50	77	77
	Noviembre	14	Pte. MITRE	18	2839	33	53	86	2925
	Diciembre	15	Pte. MITRE	1	—	47	67	114	114
1956	Enero	16	Pte. MITRE	1	—	32	72	104	104
	Febrero	17	Pte. MITRE	1	—	25	20	45	45
Total general		17		48	8235	344	601	945	9180
En % del N total					89.71			10.29	100.00

- 4) Determinación del sexo y del estado fisiológico de las gonadas;
- 5) Determinación de la edad en base del examen de las escamas y otolitos;
- 6) Identificación del contenido estomacal;
- 7) Registro de los caracteres merísticos; y por último,
- 8) Registro de los datos básicos para la determinación de distintas relaciones morfométricas y gravimétricas.

Con el fin de facilitar la obtención, centralización y archivo de estos datos, se confeccionó un tipo de ficha biométrica sobre una cartulina de 15 x 11 cm (ver pág. 14), en la cual se consignaron para cada individuo las anotaciones correspondientes, como también las relaciones que surgieron los cálculos efectuados *a posteriori*. En la misma ficha, se anotó: el nombre del barco que efectuó la pesca; el número correlativo del ejemplar dentro de la muestra estudiada; fecha, localidad (longitud y latitud) y profundidad de captura.

Mediante un sistema codificado que se refiere a los tópicos enumerados anteriormente, se registraron en las fichas las siguientes mediciones, relaciones y observaciones:

1. — En el anverso

Lt: largo total del cuerpo tomado en mm, desde el extremo anterior del hocico hasta la línea determinada por los extremos de los dos lóbulos de la aleta caudal.

L st: longitud standard en mm, tomada desde el extremo anterior del hocico hasta la última vértebra en la iniciación del urostilo.

L c: longitud de la cabeza (en mm), tomada desde el extremo anterior del hocico hasta el borde posterior del opérculo en el punto más distal.

D O: diámetro de la órbita (en mm) tomado en sentido antero-posterior (horizontal).

Interorb: distancia medida entre las dos órbitas en su punto más superior.

A cp: altura del cuerpo (en mm), tomada a la altura de la iniciación de la primera aleta dorsal.

L P: longitud de la aleta pectoral (en mm) medida desde su implantación hasta el punto más extremo.

L hc-a: distancia desde el extremo anterior del hocico hasta el ano (en mm); es una medida de proyección entre el punto más extremo del hocico y el de la línea que pasa por la mitad del orificio anal.

L hc-oP: distancia desde el hocico al origen de la aleta pectoral (en mm); medida de proyección tomada desde el extremo del hocico hasta el punto más superior de la base de implantación de la aleta pectoral.

P t: peso total del cuerpo en g. En los casos en que se verificó la existencia del contenido estomacal, el peso de este último fué restado del peso total del cuerpo para obtener la cifra real del mismo.

P c: peso de la cabeza en g.

P f: peso del filet en g; representa al peso de la parte comestible propiamente dicha, es decir la carne y piel únicamente.

**MODELO DE FICHA BIOMETRICA EMPLEADA EN LAS
INVESTIGACIONES DE LABORATORIO**

Ej. n°	Fecha:	Barco:	
Localidad:		Profundidad:	
<hr/>			
Lt:	P t:	Sexo:	
L st:	P c:	Org sex: L	A
Lc	P f:	Est sex:	
D O:	P v:	I G:	
Interorb:	P h:	Edad: esc	ot
A cp:	P org sex:	Cont st: ○	
L P:	P cont st:		
L hc-a:	L cav gen:		
L hc-oP:	L c int:		
<hr/>			
Lc:Lt	Ph:Pt	C celom:	
Pc:Pt	Pf:Pt	C int:	
Pv:Pt	Gl sex:Pt	g/cm:	
		K:	

A. — Cara anterior o anverso de la ficha.

Otros datos	Observaciones
Lc:Lst Lc:Interorb O:Cab 1 D 2 D P A n° brsp n° vert esc Ll Especie:	

B. — Cara posterior o reverso de la ficha.

P v: peso de las vísceras en g (conducto gastro-intestinal, hígado y glándulas sexuales); en caso de existencia de contenido estomacal, la cifra fue ajustada a su valor real por substracción del peso del contenido estomacal.

P h: peso del hígado y vesícula biliar en g.

P org sex: peso de los órganos sexuales (ovario o testículo) en g.

P cont st: peso del contenido estomacal en g.

L cav gen: largo de la cavidad general del cuerpo medido sobre el eje antero-posterior, desde el tabique pericárdico hasta el primer arco hemal cerrado de la columna vertebral.

L c int: longitud del conducto intestinal medido totalmente extendido sobre un plano horizontal.

Sexo: se consignó en este lugar el símbolo del sexo correspondiente.

Org. sex: *L/A*: dimensiones en mm de los órganos sexuales, longitud (L) y ancho (A).

Est sex: estadio fisiológico de las glándulas sexuales según la escala de maduración.

I G: índice gonadal o relación entre el peso de las glándulas sexuales y el cubo de la longitud total del ejemplar.

Edad: esc ot: en estos espacios se anotó la edad correspondiente determinada por escama y otolito.

Cont st: *O*: contenido estomacal; determinación de los componentes por especies o grupos zoológicos y grado de repleción; este último se expresó gráficamente llenando total o parcialmente, según el caso, el círculo adjunto.

Le: Lt: relación entre la longitud de la cabeza y el largo total del cuerpo expresada en cifras porcentuales.

Pc: Pt: relación entre el peso de la cabeza y el peso total del cuerpo expresada en cifras porcentuales.

Pv: Pt: relación entre peso de las vísceras y peso total del cuerpo (en cifras porcentuales).

Ph: Pt: relación entre peso del hígado y peso total del cuerpo (en cifras porcentuales).

Pf: Pt: relación entre el peso del filet y el peso total del cuerpo (en cifras porcentuales).

Gl sex: Pt: relación entre el peso de las glándulas sexuales (ovarios o testículos) y peso total del cuerpo, expresada en forma indirecta (en %), que corresponde al índice de madurez (*IM*).

C celom: coeficiente celomático o relación del largo de la cavidad general y el largo standard del cuerpo.

C int: coeficiente intestinal o relación entre la longitud del intestino, con el largo total del cuerpo.

g/cm: relación gramo/centímetro que expresa el número de gramos por centímetros de largo total del cuerpo.

K: el valor del índice ponderal o factor de condición.

2. — fin el reverso

Lc: Lst: relación entre la longitud de la cabeza y el largo standard del cuerpo, expresada directa o indirectamente (en %).

Lc: Interorb: relación entre el largo de la cabeza y el espacio interorbital, expresada en forma directa.

L c: O: relación entre el diámetro anteroposterior de la órbita y la longitud de la cabeza, expresada directamente.

1 D: número de radios de la primera aleta dorsal.

2 D: número de radios de la segunda aleta dorsal.

P: número de radios de la aleta pectoral.

A: número de radios de la aleta anal.

Nº brsp: número de branquioespinas, en las dos ramas del primer arco branquial expresados separadamente.

Nº vert: número total de vértebras incluido el urostilo.

Esc Ll: número de escamas contadas sobre una línea lateral, desde la terminación del opérculo hasta la base de los radios de la aleta caudal.

Sp: especie de acuerdo a la determinación taxonómica realizada.

Además se dejó en la parte derecha de la ficha, un lugar libre para observaciones complementarias acerca de algunos detalles referentes a las glándulas sexuales, caracteres organolépticos del hígado, presencia de ecto y endoparásitos, esquemas anatómicos y dibujos de óvulos con sus correspondientes medidas, etc.

En el caso de que la muestra en estudio constara de hasta 40 ejemplares la ficha de cada uno se llenó completamente; pero cuando el grandor de la muestra fue mayor, para hacer posible el registro total de los individuos, sólo para uno de cada 5 ó 10 ejemplares se realizaron todas las mediciones y observaciones establecidas. Para el resto se tomó nota de los datos básicos tales como: largo y peso total, largo standard, sexo y estado de las glándulas sexuales, contenido estomacal y también se efectuó la extracción de escama y otolito para la posterior determinación de la edad.

En el laboratorio se investigaron en total 945 individuos, cuyas fichas fueron agrupadas según sexos, muestras, salidas, meses y años en el transcurso de las campañas de la "Operación Merluza" (ver tabla nº 3). A esta cantidad debe agregarse 150 ejemplares de merluza procedentes de otras regiones como los obtenidos en las aguas costeras de Mar del Plata durante la época invernal (julio-agosto 1955); de la zona de pesca de altura del sector bonaerense en el mes de febrero de 1957, y los de Patagonia en la región de Comodoro Rivadavia (Caleta Córdoba) en el mes de marzo de 1957. Todo ello hace un total de 1077 individuos estudiados en el laboratorio.

d) Determinación de la edad

En la merluza bonaerense, de igual manera que en las especies de merlúcidos y gádidos, la edad se determinó por lectura de escamas y otolitos. Las escamas destinadas a tal fin, fueron extraídas de los individuos al estado fresco, de la región del tronco comprendida entre la parte básica de la primera aleta dorsal y la línea lateral. Algunas veces, para realizar comparaciones, se emplearon también escamas del pedúnculo caudal y de la par-

te ventral del tronco. Las escamas desecadas se conservaron en sobres de papel, fijados a las fichas individuales. Los otolitos se obtuvieron mediante un corte oblicuo y superficial del cráneo a la altura de la porción posterior de las cápsulas óticas, y se guardaron de igual manera que las escamas.

Generalmente, en los procedimientos de tratamiento y lectura de escamas y otolitos, se siguieron las indicaciones dadas por Bagenal (1954), Bowers (1954), Bückmann (1929), Figueras (1956), Graham (1956, pág. 285-289), Hickling (1933), Hile (1936, pág. 19), Le Gall (1952), Mosher y Eckles (1954), Rounsefell y Everhart (1953, pág. 297) y Wundsch (1927).

La lectura de las escamas, se realizó en la lupa binocular, previa limpieza en agua o xilol. La lectura del otolito se efectuó mediante un procedimiento sencillo utilizado en el Instituto de Pesca de Copenhague, Dinamarca (Charlottenlund). Este consiste en romperlo por la parte media y contar directamente, en uno de los cortes, los anillos anuales con el auxilio de una lupa binocular. De todos los exámenes realizados, se evidenció que los otolitos ofrecieron en la determinación, mayor seguridad que las escamas, especialmente en los individuos de edad avanzada.

La edad se determinó en base del número de anillos anuales, considerándose como intervalo anual cumplido al tiempo transcurrido entre dos anillos. Por lo tanto, la asignación de la edad y el agrupamiento por las clases correspondientes, se hizo de la siguiente manera:

- los individuos con un solo anillo en la escama y el otolito, se incluyeron en la clase 0, con la edad inferior a un año;
- los de dos anillos constituyeron la clase I, cuya edad es mayor que un año;
- los de tres anillos integraron la clase II, es decir individuos con más de dos años de edad; y
- así sucesivamente hasta la última clase establecida, que en el material estudiado de la merluza bonaerense fue la VII, en razón de que las escamas y otolitos de los individuos de edades superiores, presentaron dificultades para la correcta lectura de los anillos anuales.

e) **Determinación de las relaciones morfométricas y gravimétricas**

Con el propósito de obtener un panorama comparativo sobre la base de expresiones cuantitativas, en lo que se refiere al desarrollo de las gonadas y proporciones de longitud y peso de distintas regiones y órganos con respecto al largo y peso totales del cuerpo, se recurrió al cálculo de ciertas relaciones. A tal efecto, se realizaron en los individuos de merluza estudiados en el laboratorio, las siguientes determinaciones:

1. — El índice gonadal (IG) calculado según la fórmula indicada por Schaefer y Orange (1956, pp. 295 y 335):

$$IG = \frac{p}{L^3} \times 10^8$$

en el cual p = peso de las gonadas expresado en g, y L = longitud total del cuerpo en mm. Mediante la utilización de los valores del índice gonadal se verificó en las hembras una correlación positiva con los distintos estadios del desarrollo progresivo del ovario a través del ciclo sexual (ver más adelante Cap. VII). En el caso de la merluza, a los efectos de obtener números de un solo entero, se cambió el factor 10^8 por el de 10^7 .

2. — El índice de madurez (IM), o relación porcentual entre el peso de las gonadas con el peso total del cuerpo (ver Chrzan 1954, pág. 194 y Vladykov 1951, pág. 7).

3. — El coeficiente celomático (C celom), relación porcentual entre el diámetro anteroposterior de la cavidad general y el largo standard del cuerpo. Sus valores varían con el sexo y el aumento de la talla; se utilizó en la interpretación del factor de condición.

4. — El coeficiente intestinal (C int), relación porcentual entre la longitud del intestino y el largo total del cuerpo. Los resultados obtenidos a ese respecto tuvieron su aplicación en el estudio del régimen alimentario de la merluza.

f) Estudio estadístico comparativo de las muestras biológicas

El estudio estadístico de las muestras de merluza se encaró en el presente trabajo desde varios puntos de vista, a saber:

- 1º) La composición de la población por clases de largo total;
- 2º) Las variantes de los caracteres merísticos de los individuos, las correlaciones y regresiones entre las longitudes de distintas partes del cuerpo; y
- 3º) La correlación y regresión entre el largo y la edad en la población y por sexos.

Las finalidades del estudio estadístico fueron la obtención de una base cuantitativa en el estudio taxonómico de la merluza; la determinación de los parámetros e índices correspondientes a las muestras extraídas a bordo del buque pesquero, para disponer de elementos de juicio suficientes en el análisis del estado del efectivo de la población; y el conocimiento de las clases de edad dominantes en las capturas comerciales.

En el estudio estadístico de las muestras y la manera de interpretación de algunos resultados se siguieron las normas y los conceptos preco-

nizados por numerosos autores entre los cuales merecen ser destacados: Arkin y Colton (1956); Barbensi (1952); Bückmann (1929); Bolívar Izquierdo (1952); Clark y Godsil (1931); Donner (1942); Ezequiel (1941); Fisher (1948); Graham, M. (1956); Kennedy (1953); Linder (1957); Marr (1953 y 1955); Parr (1949 y 1956); Schaefer (1948); Schaefer y Walford (1950); Simpson (1941 y 1945); Simpson y Roe (1939 y 1942); Snedecor (1948); y Waugh (1943).

1. Elección del número de clases.

El agrupamiento de los individuos medidos con el fin de realizar la distribución de las frecuencias (distribución heterógrada), se hizo con un módulo o intervalo $i = 3$ cm, lo que para la totalidad de las muestras estudiadas dió un número de 29 clases (ver tabla número 4). La clase I incluye ejemplares juveniles con longitud total (L_t) entre 10 y 12 cm, representando las tallas mínimas registradas en las capturas. Dado que la merluza es una especie que durante su ciclo vital alcanza tallas grandes — por encima de los 75 cm de L_t — y la amplitud total (A_t) de variación abarca un gran intervalo, fue necesario establecer el número de clases con un criterio más racional, evitando la excesiva concentración de las frecuencias en ciertas clases. Por ello, se utilizó la fórmula de Sturges (ver Bolívar Izquierdo 1952, p. 15), teniendo en cuenta además la regla de Bowley (ver Barbensi, 1952, p. 46-47) en el sentido de elegir un intervalo que no oculte las particularidades de la distribución.

Por otra parte, a los efectos de comprobar la bondad de $i = 3$ cm, se hicieron diversos agrupamientos con $i = 5$ cm e $i = 10$ cm, y todos ellos comparados con la poligonal de frecuencias por variantes de 1 cm, arribándose a la conclusión de que en el caso de empleo de $i = 3$ cm, las particularidades de la distribución de las frecuencias se manifiestan más claramente.

2. Determinación de las constantes estadísticas en las muestras agrupadas según clases de largo total.

Por lo general, en esta parte del cálculo estadístico se tuvo como guía las normas de Simpson y Roe (1939) y se determinaron los siguientes parámetros e índices:

- Media aritmética (Ma) o simplemente media;
- Mediana (Me);
- Moda (Mo);
- Desviación media (Dm);
- Variancia (σ^2);
- Desviación típica o standard (σ);

TABLA N° 4

LAS CLASES DE LARGO TOTAL (Lt) DE LAS MUESTRAS ESTUDIADAS, CON INTERVALO $i = 3$ cm, SUS LIMITES Y PUNTOS MEDIOS RESPECTIVOS

<i>Clases de Lt i = 3 cm</i>	<i>Límites de las clases cm</i>	<i>Punto medio de la clase cm</i>
I	10-12	11
II	13-15	14
III	16-18	17
IV	19-21	20
V	22-24	23
VI	25-27	26
VII	28-30	29
VIII	31-33	32
IX	34-36	35
X	37-39	38
XI	40-42	41
XII	43-45	44
XIII	46-48	47
XIV	49-51	50
XV	52-54	53
XVI	55-57	56
XVII	58-60	59
XVIII	61-63	62
XIX	64-66	65
XX	67-69	68
XXI	70-72	71
XXII	73-75	74
XXIII	76-78	77
XXIV	79-81	80
XXV	82-84	83
XXVI	85-87	86
XXVII	88-90	89
XXVIII	91-93	92
XXIX	94-96	95

- Declive (*D*), inclinación o asimetría;
- Curtosis (*O*) y
- Coeficiente de variabilidad (*V*).

La moda y la inclinación no representan valores matemáticamente exactos en el estudio de las muestras de merluza, pero a los fines perseguidos, constituyen una base suficiente para las interpretaciones estadísticas.

La mediana y la moda, tanto en las distribuciones heterógradas (clases de largo total) como en las homógradas (caracteres merísticos), se calcularon de acuerdo al procedimiento indicado por Donner (1942, pág. 49 y 50); la inclinación, se obtuvo dividiendo el triple de la diferencia entre media y mediana por el valor de la desviación standard o típica (σ).

Los errores típicos o standard se calcularon para la media aritmética, la mediana, la desviación media, desviación típica y coeficiente de variabilidad. A los efectos de ampliar el cuadro comparativo se calculó además, la fluctuación de la media aritmética (*Fl*) según la fórmula (ver Bertin, 1925):

$$Fl = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \times 3.37245$$

Por otra parte, se calcularon algunos datos de referencia que sirven para ubicar a los parámetros en el intervalo de variación de la longitud total del cuerpo, tales como: amplitud total, amplitud standard y punto medio de la amplitud total.

La amplitud total (*At*) corresponde al concepto de *observed range* (OR) de los autores de habla inglesa (Simpson 1941, p. 789), la que en caso de una muestra de $N = 1000$ individuos, es equivalente a la amplitud standard o *standard range* (SR) de los autores mencionados. La *At* se obtiene por la diferencia entre los valores de la talla máxima y mínima.

La amplitud standard representa la amplitud total de una muestra de 1000 individuos. En los casos de $N < 1000$, se calculó a partir del valor de la amplitud total de la muestra, multiplicado por un factor de conversión que varía con la magnitud de la misma (ver Simpson y Roe, 1942, p. 16 tabla I: Factores de conversión de la amplitud total a amplitud standard).¹ El objeto de la obtención de este valor es llevar a las muestras de distinto grandor a una base tal que permita su comparación mediante la aplicación del método decimal standard.

El punto medio de la amplitud total (*Ax*), se obtuvo sumándole a la talla mínima el valor de la mitad de la amplitud total. Este cálculo es de

(1) Se procedió de esta manera, porque como puede apreciarse más adelante, el cálculo a partir del valor de la desviación standard resultó ser inadecuado.

gran importancia para la ubicación de *Ma*, *Me* y *Mo* en el intervalo de variación de una muestra, y permite la estimación del grado de desplazamiento de las máximas frecuencias con respecto al punto medio de la amplitud total.

El cálculo de los cuartiles se efectuó de acuerdo a las normas indicadas por Simpson y Roe (1939, p: 119); los resultados obtenidos constituyen un complemento más en la interpretación de la modalidad de la dispersión de los individuos en el intervalo de la amplitud total. Además, se realizó con el mismo fin el cálculo de la desviación de los cuartiles.

A los efectos de comprobar si existe paralelismo entre las distribuciones de frecuencias de dos muestras de distinto grandor (N_1 y N_2), obtenidas de la misma área de pesca, se recurrió a la prueba de regularidad. Esta consiste en realizar un cotejo de los valores diferenciales entre las distribuciones real y normal teórica de las frecuencias porcentuales de una muestra dada, con respecto a los valores diferenciales de otra considerada como muestra de comparación (ver Snedecor, 1948, pág. 80).

Con el propósito de comparar entre sí las muestras obtenidas en distintas salidas del sector bonaerense, o bien la población de este sector con la de Otras regiones del Mar Argentino, se procedió al cálculo del error típico de las diferencias entre los valores de *Ma*, σ y *V*, así como también se calcularon los índices diferenciales para cada parámetro y por último, el índice diferencial medio para todos ellos (ver Bolívar Izquierdo 1952, p. 56). Estos cálculos proveen valiosos datos para determinar la homogeneidad entre las distintas muestras o entre las poblaciones que ellas representan.

Por último, se realizó la confrontación de las distribuciones de frecuencias obtenidas con las de la distribución normal teórica que le corresponde (*curve fitting* de los autores de habla inglesa), en función de los valores de *N*, *i* y σ , lo que posibilita la comparación entre los valores porcentuales de ambas distribuciones.

Con el fin de facilitar el ordenamiento en el desarrollo de los cálculos, se adoptó un tipo de planilla (ver Simpson y Roe, 1939, pág. 88, 110, 115, 123, 142, y 148), que se utilizó para la obtención de las constantes estadísticas, según:

- muestras de los lances de pesca (muestras básicas);
- totalidad de las muestras de los lances de un día de pesca;
- totalidad de las muestras de las salidas; y
- agrupamiento total de las muestras básicas estudiadas en el período de las salidas efectuadas.

Las fórmulas empleadas para los cálculos estadísticos se indican en las tablas n° 5 y 6 de las páginas siguientes, ejemplificadas con los valores correspondientes a la muestra de comparación.

TABLA N° 5

CALCULO DE LOS PARAMETROS DE LA MUESTRA DE COMPARACION N = 1000

Parámetros	Fórmula utilizada	Cálculo y resultado obtenido
Media aritmética (Ma)	$Ma = \frac{\Sigma(fx)}{N}$	$= \frac{42887}{1000} = 42.88$
Mediana *) (Me)	$Me = Li + i \frac{\frac{N}{2} - \Sigma(f.ant)}{fm}$	$= 39.5 + 3 \frac{\frac{1000}{2} - 216}{323} = 42.11$
Moda *) (Mo)	$Mo = Li + i \frac{fp}{fp+fa}$	$= 39.5 + 3 \frac{249}{249+163} = 41.30$
Desviación media (Dm)	$Dm = \frac{\Sigma(fd)}{N}$	$= \frac{3713.54}{1000} = 3.71$
Variancia (σ^2)	$\sigma^2 = \frac{\Sigma(fd^2)}{N-1}$	$= \frac{28470.28}{1000-1} = 28.49$
Desviación típica (σ)	$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(fd^2)}{N}}$	$\sqrt{\frac{28470.28}{1000}} = \sqrt{28.4702} = 5.33$
Declive (D)	$D = \frac{3(Ma-Me)}{\sigma}$	$\frac{3(42.88-43.11)}{5.33} = \frac{2.31}{5.33} = +0.433$
Curtosis (C)	$C = \frac{\frac{\Sigma(fd^4)}{N}}{\sigma^4} - 3$	$\frac{9538685.222}{10000} - 3 = \frac{9538.6852}{807.0655} - 3 = 11.81 - 3 = 8.81$
Coefficiente de variabilidad (V)	$V = \frac{\sigma \times 100}{Ma}$	$\frac{5.33}{42.88} = 12.43$
Fluctuación de la Ma (Fl)	$Fl = \pm \frac{\sigma}{N} \times 3.37245$	$\frac{5.33}{31.62} \times 3.37245 = \pm 0.53$

- Li = límite inferior de la clase dominante (XI); está dado por el promedio entre el punto medio de la clase dominante y punto medio de la clase anterior (X).
- i = intervalo de clase (i = 3 cm).
- $\Sigma(f.ant.)$ = sumatoria de las frecuencias de las clases anteriores a la dominante (VII + VIII + IX + X).
- fm = frecuencia de la clase dominante (XI).
- fp = frecuencia de la clase posterior a la dominante (XII).
- fa = frecuencia de la clase anterior a la dominante (X).

TABLA N° 6

CALCULO DE LOS ERRORES STANDARD (ε) DE LOS PARAMETROS E INDICES DE LA MUESTRA DE COMPARACION N = 1000

Errores de:	Fórmula utilizada	Cálculo y resultado obtenido
Media aritmética (ε _{Ma})	$\epsilon_{Ma} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$	$= \frac{5.33}{\sqrt{1000}} = \frac{5.33}{31.62} = \pm 0.16$
Mediana (ε _{Me})	$\epsilon_{Me} = 1.2533 \times \epsilon_{Ma}$	$= 1.2533 \times 0.16 = \pm 0.20$
Desviación típica (ε _σ)	$\epsilon_{\sigma} = \frac{\sigma}{\sqrt{2N}}$	$= \frac{5.33}{\sqrt{2000}} = \frac{5.33}{44.72} = \pm 0.11$
Desviación media (ε _{Dm})	$\epsilon_{Dm} = 0.6028 \frac{\sigma}{\sqrt{2N}}$	$= 0.6028 \times 0.11 = \pm 0.06$
Coefficiente de variabilidad (ε _V)	$\epsilon_V = \frac{V}{\sqrt{2N}}$	$= \frac{12.43}{\sqrt{2000}} = \frac{12.43}{44.72} = \pm 0.27$

El significado de la notación utilizada en los cálculos mencionados, se expone a continuación:

- x* el punto medio de la clase;
- f* frecuencia absoluta de la clase;
- fx* producto de la frecuencia absoluta por el valor del punto medio de cada clase;
- d* desviación de *x* con respecto a la media aritmética de la muestra considerada;
- fd* producto de la frecuencia absoluta por la desviación con respecto a la media aritmética;
- d*² el cuadrado de la desviación con respecto a la media aritmética;

- fd^2 producto entre la frecuencia absoluta y el cuadrado de la desviación (d^2);
- d^4 la cuarta potencia de la desviación con respecto a la media aritmética;
- fd^4 producto de la frecuencia absoluta por la cuarta potencia de la desviación (d^4);
- d' desviación con respecto a una media estimada dentro de los valores de x , el más próximo a la media aritmética de la muestra;
- d' la desviación expresada en términos de desviación típica o σ standard;
- a fracción de ordenada máxima (u, ordenada en Ma) que corresponde de acuerdo al valor de $\frac{d'}{\sigma}$;
- y_0 el valor de la ordenada máxima (u ordenada en Ma), obtenida mediante el producto de $\frac{N}{\sigma}$ por i dividido por el producto de σ por el valor constante $\sqrt{2\pi} = 2.507$; y
- ay_0 producto de a por y_0 ; que representa el valor de la frecuencia absoluta normal teórica.

g) **Parámetros, correlaciones y regresiones complementarios de la determinación taxonómica**

En lo que se refiere a las variantes de los caracteres merísticos (distribución homógrada) de la merluza, es decir número de vértebras, radios de las aletas pares e impares, branquioespinas y escamas, se calcularon para los individuos agrupados por salidas, sexos y clases de largo total y largo standard, la media aritmética, mediana, moda, desviación media y desviación típica, con sus correspondientes errores standard.

Además, se efectuaron distintas correlaciones (r) y regresiones entre:

- largo total con el largo de la aleta pectoral;
- largo total con la distancia hocico-origen pectoral;
- largo total con la distancia hocico-ano; y
- largo standard con el largo de la cabeza.

Por último, se obtuvo el valor de z o relación entre dos correlaciones, para todos los valores hallados de r , con el fin de demostrar la existencia de cambios porcentuales en las medidas de diversas partes del cuerpo de los individuos de merluza a través del ciclo vital.

h) **Relación largo/peso**

En este tópico se estudiaron las relaciones correspondientes entre el largo y el peso por variantes y clases de largo total en los individuos de

merluza medidos en el laboratorio, con el fin de determinar:

- la modalidad del desarrollo del cuerpo en peso y largo a través del ciclo vital; y
- comprobar el grado de condición o estado de bienestar de los individuos.

En el primer caso se utilizó para el cálculo respectivo la ecuación empírica

$$P = c L^n$$

donde P = peso total, y L = largo total. Los valores de *c* y *n* se obtienen de las fórmulas:

$$\log c = \frac{\sum \log P \cdot \sum (\log L)^2 - \sum \log L \cdot \sum (\log L \cdot \log P)}{N \cdot \sum (\log L)^2 - (\sum \log L)^2}$$

$$n = \frac{\sum \log P - N \cdot \log c}{\sum \log L}$$

Estas fórmulas se encuentran en los tratados de biología pesquera de Lagler (1952, pág. 133) y Rounsefell y Everhart (1953, pág. 320-321), junto al procedimiento de cálculo correspondiente. De los ensayos realizados en el cálculo de *c* y *n* de la ecuación empírica, es necesario destacar que el valor N puede representar el número de individuos o de clases según el agrupamiento utilizado.

En el segundo caso, se calculó el factor K llamado también factor de condición, índice ponderal o coeficiente de nutrición. El valor K es una expresión del estado de desarrollo del cuerpo en función del peso relacionado con el cubo de la longitud total. Para el cálculo de este factor se empleó la fórmula atribuida por algunos autores a D'Arcy W. Thompson y por otros a Fulton, Duncker y Larsen, que tiene su origen en la ley del cubo enunciada por Spencer en 1871, según la cual:

$$K = \frac{\sqrt[3]{P}}{L} \times 100$$

de esta deriva la fórmula:

$$K = \frac{P}{L^3} \times 100$$

que es equivalente a la anterior, en la cual P = peso total del cuerpo en g; L = longitud total en mm (ver Bückmann, 1929, pág. 109; D'Arcy W.

Thompson, 1952, pág. 194; Duncker, 1923, pág. 5; Hile 1936, pág. 238; Meyer 1943, pág. 54; Lundbeck 1951, pág. 396; Keys, 1928 pág. 922; Rounsefell y Everhart 1953, pág. 322).

i) Razón de crecimiento en largo y peso

Además de la relación largo/peso, fueron determinadas las razones de crecimiento en longitud y peso del cuerpo en función de la edad; como también el aumento de peso en función de la longitud. A tal efecto, se utilizó el método y las fórmulas indicadas por Simpson y Roe (1939, pág. 344-350). El cálculo se realizó para la población total y separadamente por sexos, solo para algunos lotes de los individuos estudiados en el laboratorio, determinándose la razón aritmética (RA) y la razón geométrica (RG) de crecimiento en largo y peso.

Los valores de las razones geométricas de peso (RGPt) y largo (RGLt), permitieron a su vez calcular los cocientes correspondientes, que sirvieron para interpretar la modalidad del crecimiento del peso con respecto al del largo.

k) Representación gráfica de las frecuencias de las clases de largo total

A los efectos de obtener una base de comparación gráfica entre las muestras con diferentes valores de N, se recurrió al sistema de distribución abscisal decimal de Simpson y Roe (1942 p. 4). Mediante este sistema no sólo fue posible comparar muestras de distintos grandores sino que también se verificó el grado de concentración de variantes sobre ciertas clases y las anomalías que surgen al confrontar la distribución decimal de las muestras con la curva normal.

En lo que se refiere a la distribución de las frecuencias porcentuales de las muestras por lances, días de pesca y salidas, se utilizaron como es de práctica en biometría el polígono de frecuencias y el histograma correspondiente por clases de largo total y en algunos casos por variantes de 1 cm.

CAPITULO III

ESTADISTICA BIOLOGICA DE LA POBLACION DE MERLUZA SEGUN CLASES DE LARGO TOTAL

A. — Distribución de las frecuencias de largo total por variantes y clases, y límites de amplitud en la talla

De las muestras obtenidas en el total de 17 salidas realizadas durante el lapso de febrero de 1954 a febrero de 1956, sólo las correspondientes a las salidas números **3** (junio 1954), **4** (julio 1954), **II** (agosto 1955) y **14** (noviembre de 1955), fueron destinadas al estudio estadístico de la población. Se procedió de esta manera en razón de que las dos primeras salidas coincidieron con la campaña oceanográfica del buque A.R.A. "Madrin", del año 1954, y las dos últimas con las del buque A.R.A. "Bahía Blanca" en el año 1955.

Este estudio centraliza los resultados de las mediciones individuales del largo total (Lt) realizadas a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre" como también las que se llevaron a cabo en el laboratorio en menor escala. En efecto, del total de 9180 individuos medidos, 8235 (89.71 %) lo fueron a bordo y sólo 945 (10.29 %), en el laboratorio (ver tabla n° 3). De éstos, los individuos del grupo mayor, o sea el de 8235, se destinaron al estudio estadístico según las frecuencias de largo total.

a) Variantes y sus límites

Los resultados obtenidos de las mediciones individuales fueron distribuidos primeramente en intervalos o variantes (v) de 1 cm; esta distribución comprende la totalidad de la escala de largos totales encontrados en las capturas destinadas al mercado, desde el valor mínimo de 22 cm hasta el máximo de 89 cm (ver tabla n° 7). Los ejemplares con tallas inferiores a los 22 cm de Lt, que suelen salir en los lances escasamente, no se registraron en la estadística biológica. Ello se debe al hecho que las cantidades extraídas no representan las frecuencias normales correspondientes a dichas tallas, por las pérdidas que ocurren a través de las mallas

TABLA N° 7

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) POR VARIANTES (v) DE 1 CM DE INTERVALO SEGUN LAS SALIDAS EFECTUADAS: N° 3 (JUNIO 1954); N° 4 (JULIO 1954); N° 11 (AGOSTO 1955) Y N° 14 (NOVIEMBRE 1955)

v cm	f por salida				Tot. f
	3	4	11	14	
22	1	—	—	—	1
23	—	—	—	—	—
24	—	—	—	—	—
25	1	—	—	—	1
26	1	—	—	—	1
27	—	—	—	3	3
28	1	—	—	1	2
29	5	—	4	3	12
30	3	—	3	5	11
31	8	2	3	8	21
32	26	—	12	14	52
33	21	—	9	23	53
34	24	—	29	28	81
35	34	4	44	46	128
36	68	5	76	60	209
37	56	7	159	89	311
38	65	12	176	124	377
39	138	18	221	130	507
40	113	18	314	224	669
41	67	21	327	229	644
42	148	34	332	241	755
43	132	21	267	227	647
44	123	15	261	223	622

v cm	f por salida				Tot. f
	3	4	11	14	
45	112	20	249	230	611
46	105	16	176	154	451
47	55	16	115	160	346
48	71	10	90	92	263
49	79	10	53	71	213
50	63	10	39	79	191
51	34	8	33	49	124
52	44	10	29	31	114
53	33	3	18	28	82
54	22	2	20	30	74
55	24	5	20	31	80
56	24	1	14	24	63
57	14	1	11	27	53
58	18	1	8	15	42
59	18	—	5	12	35
60	21	1	5	17	44
61	10	—	14	10	34
62	13	1	8	6	28
63	12	1	5	4	22
64	9	1	5	13	28
65	20	1	6	13	40
66	8	1	6	6	21
67	7	2	2	7	18

v cm	f por salida				Tot. f
	3	4	11	14	
68	10	1	3	3	17
69	11	—	2	7	20
70	10	1	4	6	21
71	2	—	4	4	10
72	8	—	1	1	10
73	4	—	1	7	12
74	6	—	—	5	11
75	8	—	5	3	16
76	3	—	—	2	5
77	1	—	—	4	5
78	2	—	1	2	5
79	—	—	2	—	2
80	—	—	2	4	6
81	1	—	1	—	2
82	1	—	1	1	3
83	1	—	—	1	2
84	—	—	—	—	—
85	—	—	2	—	2
86	—	—	—	1	1
87	—	—	—	—	—
88	—	—	—	—	—
89	—	—	—	1	1
Tot.	1919	280	3197	2839	8235

de las alas y del cono de la red de arrastre; por otra parte, los ejemplares de esta categoría carecen de importancia económica y no integran el monto de los peces encajonados que constituyen la captura comercial.

Del registro y cómputo numérico de las variantes se comprueba que la máxima frecuencia cae en la talla de 42 cm de Lt (ver gráfico fig. 2)

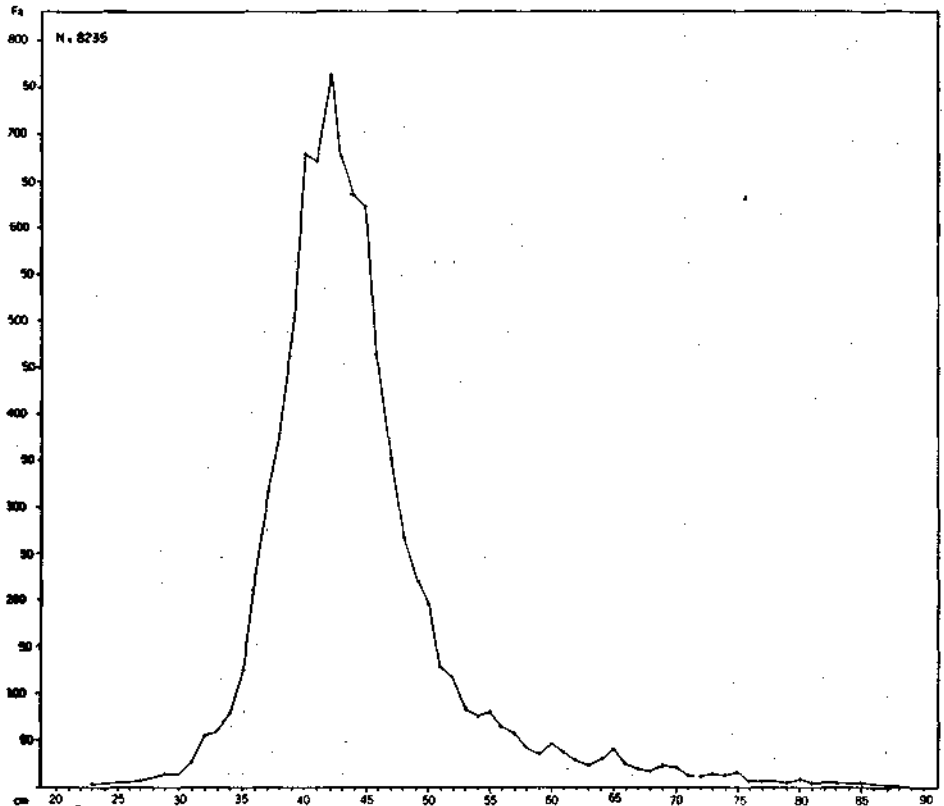


Fig. 2. — Distribución de las frecuencias absolutas por variantes de 1 cm en la totalidad de los individuos de merluza (N=8235), medidos a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre" durante el periodo junio 1954 noviembre 1955.

y el promedio de la talla para la totalidad de los 8235 individuos medidos, se halla en los 44.24 cm de Lt. Los límites de variación del Lt (amplitud total o At) se encuentran entre los 22 cm y los 89 cm, es decir en un intervalo de 67 cm; la diferencia entre el promedio general de la talla (44.24 cm) y la variante de máxima frecuencia (42 cm) es de 2.24 cm.

Los valores de la talla dominante y del promedio general de la talla se aproximan a los de la media aritmética (Ma) y mediana (Me) de la muestra de comparación (ver más adelante, pág. 36).

Dentro de los límites de variación del largo total ($89-22 = 67$ cm), se puede establecer al mismo tiempo la caracterización de las tallas denomi-

nadas inferiores, medianas y mayores, criterio que tiene más bien una importancia de orden práctico y no estadístico. En efecto, dividiendo la amplitud de 67 cm por 3, resultan los siguientes grupos de tallas:

- inferiores, de 22 cm a 44 cm de Lt;
- medianas, de 45 cm a 66 cm de Lt; y
- mayores, de 67 cm en adelante.

b) Clases de largo total

Sobre la base de la distribución primaria por variantes de 1 cm, se agruparon los individuos medios por clases con intervalo $i = 3$ cm, con el fin de obtener la distribución de las frecuencias absolutas (f) y porcentuales ($f\%$) según las distintas clases de largo total, y luego determinar las clases de máxima frecuencia.

Del examen de los datos numéricos y de las representaciones gráficas (fig. 11 y 12), se pone de manifiesto la particularidad de que para las muestras de las distintas salidas, la mayor frecuencia absoluta y porcentual incide en las clases de largo total X - XIII, con el límite inferior de 37 cm y el superior de 48 cm Lt. De la totalidad de los 8235 ejemplares medidos se destaca el predominio de las clases XI y XII y en menor proporción la inmediata inferior (X) y la superior (XIII), constituyendo en conjunto el 75.31 % (ver tabla nº 8).

Analizando las muestras de las salidas del período junio 1954 - noviembre 1955, se observa que la mayor frecuencia siempre ocurre en las mismas clases de largo total (XI-XII), las cuales se hallan más próximas a las clases de menor longitud e incluyen en sí los ejemplares con la talla de máxima frecuencia (variante de 42 cm). Por otra parte, en los grupos de menor Lt (V-IX), se evidencia una acentuada discrepancia en las frecuencias absolutas y porcentuales con saltos bruscos de una a otra clase. Los saltos registrados se podrían atribuir a la forma de obtención de las muestras y lugar de captura, que se hizo comunmente en regiones de pesca de aguas profundas (100-220 m) y alejadas de la costa, donde al parecer no abundan los individuos juveniles; a todo esto, se agrega el hecho anteriormente mencionado, con respecto a la reducida capacidad de retención de la red de arrastre para los ejemplares de pequeño tamaño. Los ejemplares de tallas menores (V-IX) representan sólo el 6.97 % de la totalidad de las muestras, en cambio los pertenecientes a las clases XIV-XXVII — que siguen a las de mayor frecuencia — son más numerosos en comparación con los primeros, sumando el 17.64 %.

TABLA N° 8

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) Y PORCENTUALES (f%) POR CLASES DE LARGO TOTAL (Lt) PARA EL TOTAL DE LAS MUESTRAS SEGUN LAS SALIDAS EFECTUADAS DURANTE EL PERIODO DE JUNIO 1954 - NOVIEMBRE 1955

Clases Lt i=3 cm	Límites de las clases cm	S. 3 (junio 54)		S. 4 (julio 54)		S. 11 (agosto 55)		S. 14 (nov. 55)		Total 1954-55	
		f	f%	f	f%	f	f%	f	f%	f	f%
V	22-24	1	0.05							1	0.01
VI	25-27	2	0.10					3	0.10	5	0.06
VII	28-30	9	0.46			7	0.21	9	0.31	25	0.30
VIII	31-33	55	2.86	2	0.71	24	0.75	45	1.58	126	1.53
IX	34-36	126	6.56	9	3.21	149	4.66	134	4.70	418	5.07
X	37-39	259	13.49	37	13.21	556	17.39	343	12.08	1195	14.51
XI	40-42	328	17.09	73	26.07	973	30.43	694	24.45	2068	25.11
XII	43-45	367	19.12	56	20.00	777	24.30	680	23.96	1880	22.82
XIII	46-48	231	12.03	42	15.00	381	11.91	406	14.30	1060	12.87
XIV	49-51	176	9.17	28	10.00	125	3.90	199	7.00	528	6.41
XV	52-54	99	5.15	15	5.35	67	2.09	89	3.13	270	3.27
XVI	55-57	62	3.23	7	2.50	45	1.40	82	2.88	196	2.38
XVII	58-60	57	2.97	2	0.71	18	0.56	44	1.54	121	1.46
XVIII	61-63	35	1.82	2	0.71	27	0.84	20	0.70	84	1.02
XIX	64-66	37	1.92	3	1.07	17	0.53	32	1.12	89	1.08
XX	67-69	28	1.45	3	1.07	7	0.21	17	0.60	55	0.66
XXI	70-72	20	1.04	1	0.35	9	0.28	11	0.38	41	0.49
XXII	73-75	18	0.93	—	—	6	0.18	15	0.52	39	0.47
XXIII	76-78	6	0.31	—	—	1	0.03	8	0.28	15	0.18
XXIV	79-81	1	0.05	—	—	5	0.15	4	0.14	10	0.12
XXV	82-84	2	0.10	—	—	1	0.03	2	0.07	5	0.06
XXVI	85-87	—	—	—	—	2	0.06	1	0.03	3	0.03
XXVII	88-90	—	—	—	—	—	—	1	0.03	1	0.01
TOTAL		1919	99.90	280	99.96	3197	99.91	2839	99.90	8235	99.92

B. — Análisis comparativo de la distribución de las frecuencias de largo total de las distintas muestras del período junio 1954 - noviembre 1955

a) Elección de una base de comparación

Con el objeto de facilitar el estudio estadístico comparativo entre las distintas muestras por lance (muestra básica), día de pesca (muestra diaria), salida (muestra de viaje) y la totalidad de las muestras, se recurrió al empleo de una muestra de comparación (MC), para obtener de esta manera una idea más exacta sobre el *status* del efectivo de las poblaciones de merluza del sector bonaerense. Además, esta base de comparación presenta la ventaja de constituir un patrón de referencia para los futuros estudios estadísticos de la merluza en los distintos sectores del Mar Argentino.

La muestra elegida para el estudio comparativo de la estadística biológica del presente trabajo, se elaboró de acuerdo a los principios preconizados por Simpson y Roe (1939 y 1942), que recomiendan la utilización de muestras con frecuencia total $N = 1000$ individuos o referidas a dicha cantidad (muestra standard o de conversión).

b) Análisis estadístico de la muestra de comparación de $N = 1000$

Durante el primer día de pesca (8 de agosto de 1955) de la salida n° 11, a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre", que coincidió con el encuentro del buque A.R.A. "B. Blanca" en la zona de pesca ($37^{\circ} 42' 5$ S - $54^{\circ} 59' W$), se midieron del 2° lance un número exacto de 1000 individuos de merluza. Esta cantidad constituye la "muestra de comparación" y se eligió el 2° lance para el muestreo en razón de que éste fue efectuado alrededor del mediodía, es decir en un momento cuando los cardúmenes se hallan en las capas profundas del mar.

Las variaciones en la composición de los cardúmenes son causadas por los desplazamientos verticales diurnos de los individuos entre las aguas superficiales y las profundas. Con la aparición del día los cardúmenes descienden y se concentran en las capas próximas al fondo; este hecho se verifica en los valores de rendimiento horario de captura que siempre es mayor en los lances de las horas de máxima iluminación solar, y también mediante los registros gráficos de la ecosonda, tal como comprobó Ellis (1956), entre otros, en la pesca del bacalao en el Atlántico norte.

Las variantes (v) de centímetro en centímetro de la muestra de comparación presentan un valor mínimo de $L_t = 29$ cm y uno máximo de $L_t = 80$ cm (ver tabla n° 9); entre ambos valores se hallan comprendidas la totalidad de las variantes con distintas frecuencias absolutas. La fre-

TABLA N° 9

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) POR
VARIANTES (v) DE 1 cm EN LA MUESTRA DE COMPARACION
(N = 1000 INDIVIDUOS)

v cm	f	v cm	f	v cm	f	v cm	f	v cm	f
29	1	40	106	51	10	62	1	73	1
30	2	41	106	52	8	63	3	74	—
31	—	42	111	53	4	64	1	75	1
32	4	43	90	54	7	65	2	76	—
33	1	44	75	55	6	66	1	77	—
34	5	45	84	56	1	67	—	78	—
35	16	46	54	57	5	68	2	79	1
36	24	47	43	58	1	69	—	80	1
37	54	48	26	59	1	70	—	N=1000	
38	43	49	16	60	2	71	—		
39	66	50	12	61	2	72	—		

cuencia máxima incide sobre la variante de 42 cm de Lt y la amplitud de variación de los valores del largo total de la muestra, es de 51 cm.

Dentro de este intervalo de 51 cm se hallan comprendidas 18 clases de Lt de 3 cm de intervalo cada una, desde el grupo VII hasta el XXIV inclusive (ver tabla n° 10 y gráfico figura 5); la máxima concentración de individuos cae en la clase XI con una frecuencia de 32.30 % y un promedio de talla de 41 cm de Lt.

Para obtener un cuadro exacto del tipo de distribución en la muestra de $N = 1000$ y al mismo tiempo una base de comparación standard, se efectuó la representación gráfica de los 1000 individuos medidos, mediante el sistema de distribución de clases decimales (ver Simpson y Roe, 1941 y 1942).

TABLA N° 10

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) Y PORCENTUALES (f%) POR CLASES DE LARGO TOTAL (Lt) EN LA MUESTRA DE COMPARACION (MC) DE N = 1000 INDIVIDUOS

(2° LANCE DEL DIA 8 DE AGOSTO DE 1955 CON LOS DATOS DE REFERENCIA Y PARAMENTOS CORRESPONDIENTES)

Clases de Lt <i>i</i> = 3 cm	Límites de las clases cm	Punto medio de Lt de cada clase (x) cm	Valor medio real de Lt de cada clase cm	f	f%
VII	28-30	29	29.6	3	0.30
VIII	31-33	32	32.2	5	0.50
IX	34-36	35	35.6	45	4.50
X	37-39	38	38.0	163	16.30
XI	40-42	41	41.0	323	32.30
XII	43-45	44	43.9	249	24.90
XIII	46-48	47	46.7	123	12.30
XIV	49-51	50	49.8	38	3.80
XV	52-54	53	52.4	19	1.90
XVI	55-57	56	55.9	12	1.20
XVII	58-60	59	59.2	4	0.40
XVIII	61-63	62	62.1	6	0.60
XIX	64-66	65	65.0	4	0.40
XX	67-69	68	68.0	2	0.20
XXI	70-72	71	—	—	—
XXII	73-75	74	74.0	2	0.20
XXIII	76-78	77	—	—	—
XXIV	79-81	80	79.5	2	0.20
TOTAL				N = 1000	100.00
DATOS DE REFERENCIA Y PARÁMETROS					
Amplitud total (cm)				80 - 29 = 51	
Amplitud standard (cm)				51	
Punto medio de la amplitud total (cm)				$29 + \frac{51}{2} = 54.5$	
Punto medio de la clase dominante (cm)				41	
Media aritmética (cm)				42.88 ± 0.16	
Fluctuación de la media aritmética (cm)				± 0.53	
Mediana (cm)				42.11 ± 0.20	
Moda (cm)				41.30	
Desviación media (cm)				3.71 ± 0.06	
Variancia (σ²)				28.49	
Desviación típica (cm)				5.33 ± 0.11	
Declive				+ 0.433	
Curtosis				+ 8.81	
Coeficiente de variabilidad				12.43 ± 0.27	

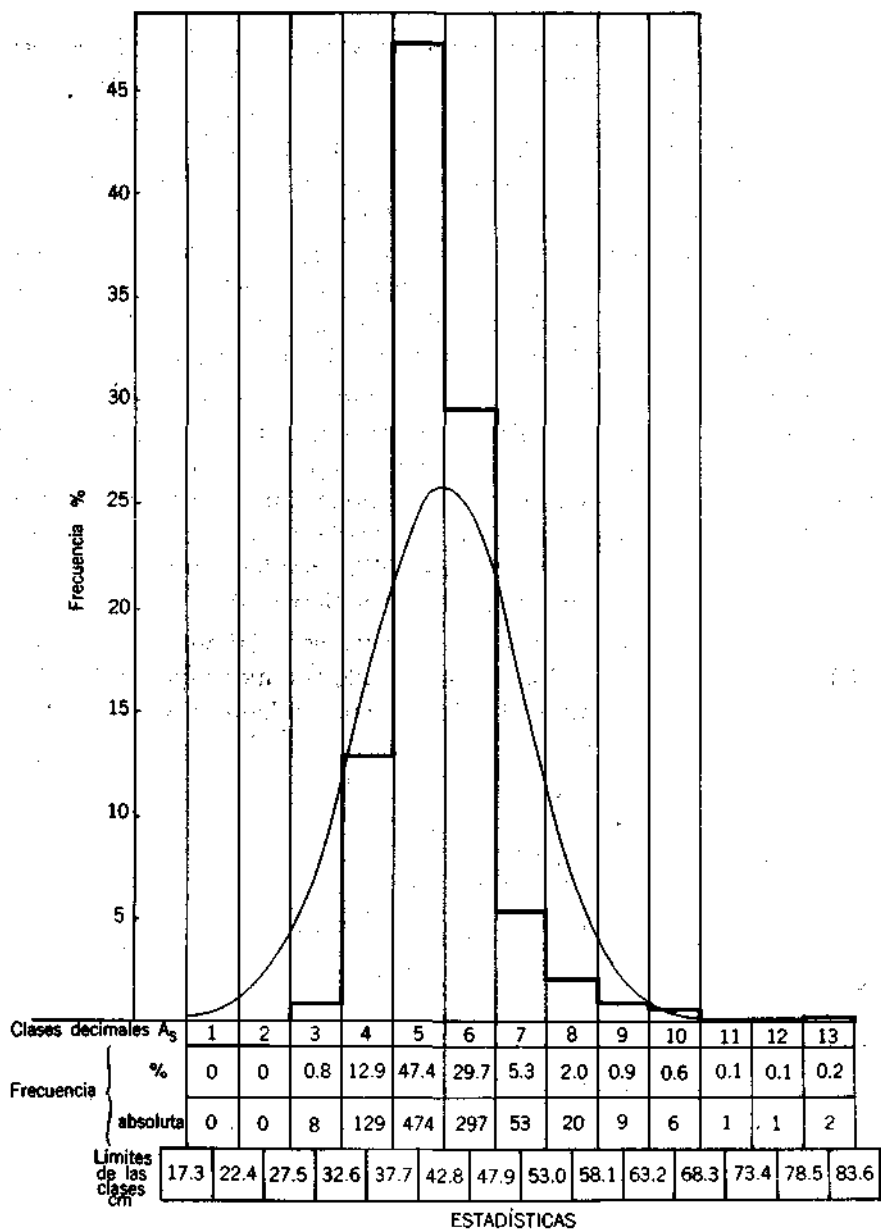
El gráfico fig. 3 constituye una representación realizada de acuerdo a este sistema y contiene el histograma de la distribución standard decimal con la curva normal de Gauss a los efectos de la correspondiente comparación. Además, se hallan incluidos en el mismo los valores de las frecuencias porcentuales ($f\%$), de la frecuencia absoluta (f) y los límites de las clases de la distribución decimal.

Los cálculos estadísticos de la muestra de comparación que derivan de la distribución de las frecuencias por clases de largo total (ver tabla n° 10), llevan a los siguientes resultados:

Amplitud total (At)	$80 - 29 = 51$	cm
Amplitud standard (As)	$\frac{51}{2}$	cm
Punto medio de At (Ax)	$29 + \frac{51}{2} = 54.5$	cm
Punto medio de la clase dominante (x)	41	cm
Media aritmética (Ma)	42.88 ± 0.16	cm
Fluctuación de la Ma (Fl)	± 0.53	cm
Mediana (Me)	42.11 ± 0.20	cm
Moda (Mo)	41.30	cm
Desviación media (Dm)	3.71 ± 0.06	cm
Variancia (σ^2)	28.49	
Desviación típica (σ)	5.33 ± 0.11	cm
Declive (D)	- 0.433	cm
Curtosis (C)	- 8.81	
Coefficiente de variabilidad (V)	12.43 ± 0.27	

El valor de la amplitud total tiene un carácter específico de orden taxonómico en las poblaciones de merluza, oscilando entre un mínimo y un máximo permitidos por el desarrollo del Lt del cuerpo durante el ciclo vital de los individuos. Los valores de ***Ma***, ***Me*** y ***Mo*** que constituyen los parámetros de posición, expresan características de la población en lo que se refiere a las tendencias de concentración de las frecuencias, mientras que los valores de ***Dm***, **σ** y los cuartiles ***Q*** o parámetros de dispersión, indican junto con ***V*** la modalidad de la distribución de las frecuencias según las variantes y clases, dentro de la amplitud total de la muestra de comparación.

La amplitud total. El valor de ***At*** = 51 cm está en concordancia con las tallas máximas alcanzadas por la merluza las que en comparación con otras especies de peces óseos adquieren magnitudes considerables. Por su parte la ***At*** alta, explica la gran variabilidad de las tallas de los individuos, lo que se comprueba tanto en la muestra de comparación como en las demás muestras de las distintas salidas. Esta característica, se evidencia en la práctica por el gran número de variantes y clases de largo total con $i = 3$ cm.



$N = 1000$ $Ma = 42.88 \pm 0.16$ cm $G = 5.33 \pm 0.11$
 $is = 5.1$ cm $Me = 42.11 \pm 0.20$ cm $D = + 0.433$
 $At = 51$ cm $Mo = 41.30$ cm $C = + 8.81$
 $As = 51$ cm $V = 12.43 \pm 0.27$

Merluccius merluccius hubbsi. Ambos sexos. Longitud total del cuerpo en cm. Localidad: 37°42'LS, 54°59'LV. Fecha: 8/VIII/1955. Hora: 11.00-12.00 a.m. 5° lance, buque pesquero "Presidente Mitre" (Mediciones efectuadas a bordo por V. Angelescu y J. E. Caride)

Fig. 3. — Representación gráfica de las frecuencias por clases de largo total en la muestra de comparación (MC), según el método de distribución decimal standard.

Los parámetros de posición y coeficientes relacionados. De la representación gráfica de la figura 4 se evidencia que la $Ma = 42.88$ cae en la clase XII en un punto muy próximo al límite de la clase de mayor frecuencia (XI), la que incluye los valores de $Me = 42.11$ y $Mo = 41.30$. En el polígono de frecuencias, estos parámetros se hallan alejados hacia la izquierda del punto medio de la amplitud total ($Ax = 54.5$; ver figura 5).

El análisis comparativo de los parámetros obtenidos, indica que la muestra de comparación presenta una distribución asimétrica con tendencia de mayor concentración de individuos en las clases XI y XII, es decir, en el sector de tallas inferiores limítrofe con las medianas.

La asimetría es consecuencia de la desigual distribución de las frecuencias a ambos lados de la Ma . En efecto, la ausencia de los individuos de las clases inferiores a la VII y la menor representación de los pertenecientes a las clases VII - IX, así como también una mayor concentración en la mitad derecha de la distribución, causada por un exceso de representación en las clases X-XII y XVIII-XXIV, produce un declive positivo cuyo valor $D = +0.433$ (ver tabla n° 10 y figura 4).

El exceso de concentración pe observa especialmente en las clases X - XII las que totalizan el 73.5 % de N . Ello produce una agudización de la curva de frecuencias, aumentando por consiguiente el grado de encor-

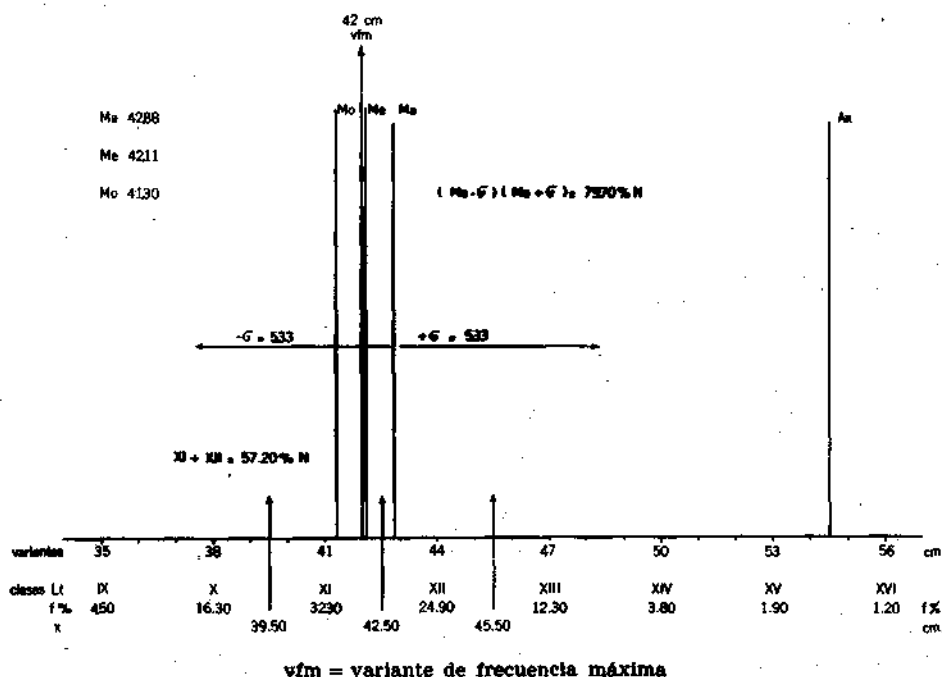


Fig. 4. — Representación gráfica de los parámetros y datos de referencia en el sector de las variantes de máxima concentración en la muestra de comparación.

vamiento o curtosis, el que alcanza un valor $C = 8.81$. Debido a esto, la curva es de tipo leptocúrtico y constituye una particularidad en la distribución de la muestra de comparación.

El declive positivo y el alto valor de curtosis podrían atribuirse a los siguientes factores:

- 1) Eficiencia reducida de captura de la red de arrastre para los individuos de tallas inferiores a las de la clase VII y acción de selectividad y retención para los individuos de mayor tamaño;
- 2) La posible dominancia de los individuos de las clases X - XII en la representación natural de la población de merluza lo que repercute directamente en la muestra extraída;
- 3) El incremento de esta dominancia a bordo del buque pesquero debida a las condiciones de captura y al fenómeno de deslizamiento de los individuos pescados; y
- 4) La mayor representación de los individuos de algunas clases de gran talla cuya presencia se explica por la longevidad alcanzada.

Es sumamente difícil establecer el límite de la influencia del deslizamiento en el valor real de la Curtosis; pero se puede tener una estimación aproximada al analizar las variaciones de la eurtosis en las muestras obtenidas en un mismo día y zona de pesca (ver tablas Nros. 34-36 del apéndice).

Los parámetros de dispersión y la variabilidad. Los valores obtenidos con respecto a estos parámetros, evidencian que la muestra de comparación presenta una distribución de frecuencias con incidencias acentuadas sobre un sector limitado a un número reducido de variantes en el que se comprueba el máximo de acumulación de individuos.

La desviación media $Dm = 3.71 \pm 0.06$ indica una concentración a ambos lados de la media aritmética (Ma) sobre un intervalo de 7.42 varian-tes, las que incluyen el 64.20 % de N .

La desviación típica $\sigma = 5.33 \pm 0.11$ es el más característico de los parámetros de dispersión y al igual que el anterior expresa el grado de desviación con respecto a la media aritmética (Ma). Para la interpretación de los resultados estadísticos, el valor de σ es mucho más importante que el Dm , por ser fácilmente utilizable en cálculos algebraicos y por sus simples y directas relaciones con la curva normal de Gauss. En efecto, tomando como base el valor de σ y calculando el número de individuos que caen dentro del sector $(Ma-\sigma)$ y $(Ma+\sigma)$ de la curva de distribución de la muestra de comparación, resulta que el 79.70% de N se halla comprendido en él (ver gráfico fig. 4). Dado que el valor correspondiente a una curva de distribución normal es de alrededor de 68%, se infiere que la muestra de comparación presenta una concentración superior a la normal, debido a la excesiva frecuencia de individuos en las clases X - XII.

Considerando luego el sector $(Ma - 2\sigma)$ y $(Ma + 2\sigma)$, se verifica que éste comprende el 96.20% de N , cifra muy poco superior al valor normal (95.5%). Por último, en el sector $(Ma - 3\sigma)$ y $(Ma + 3\sigma)$ los individuos incluidos totalizan un 98.20% de N , que está un poco por debajo del valor normal de 99.75% (ver Simpson y Roe, 1939, pág. 118).

En líneas generales, la dispersión a ambos lados de la Ma en el sector $(Ma + \sigma)$ $(Ma - \sigma)$ supera los valores de la curva normal teórica; en el sector $(Ma + 2\sigma)$ $(Ma - 2\sigma)$, la distribución es algo inferior a la normal. Esta particularidad se comprueba claramente al realizar la confrontación de valores porcentuales de la distribución real de la muestra de comparación con los de la normal teórica que le corresponde (ver tabla nº 38).

Complementando el análisis de la curva de la muestra de comparación mediante el empleo de los cuartos de frecuencia o cuartiles (Q) se llega a los resultados siguientes:

Cuartiles $\left[\begin{matrix} N \\ 4 \end{matrix} \right]$	Límites de variantes	Número de variantes	f
Q ₁	29.00 - 39.81	10.81	250
Q ₂	39.82 - 42.11	2.29	500
Q ₃	42.12 - 42.05	2.93	
Q ₄	45.06 - 80.00	34.94	250
	<u>29.00 - 80.00</u>	<u>At = 50.97</u>	<u>N = 1000</u>

En esta representación numérica se comprueba que sobre un intervalo de sólo 5.22 variantes se hallan concentrados 500 individuos, mientras que los otros 500 se dispersan sobre 45.75 variantes.

También si se recurre a las relaciones de desviación típica (σ) con la desviación media (Dm) y la desviación de cuartiles (Pq), se confirma la distribución concentrada de la muestra de comparación en las clases X-XII.

La primera relación $\frac{Dm}{\sigma}$ da un índice de 0.69, que es inferior al normal de 0.80; y la segunda $\frac{Dq}{\sigma}$ es igual a 0.49, valor inferior al normal de 0.66.

Estas relaciones son índices complementarios del grado de dispersión de los individuos sobre las variantes de largo total, ya que en el caso de ser superiores a los normales, evidenciarían de que se trata de una distribución de mayor dispersión en la extensión de la amplitud total.

El coeficiente de variabilidad V , que es igual a 12.43 ± 0.27 , puede ser considerado alto al compararlo con los valores corrientes admitidos para él, de 4 a 15 (ver Simpson y Roe, 1939, p. 123, y Snedecor, 1948, p. 59). Pero su real significación cuantitativa, la adquiere al relacionarlo con σ y Ma . En efecto, si se elimina la acción de selectividad de la red, de la descarga y del muestreo a bordo, es de esperar un valor más

grande de σ y una Ma menor que los obtenidos en la muestra de comparación. Correlativamente, el coeficiente V aumentará y se obtendrá en consecuencia una cifra superior a 12.43. Este alto valor de V puede ser interpretado como un efecto de:

- la presencia de ejemplares de merluza de diversas edades y pesos en las mismas clases de Lt , fenómeno debido a los distintos grados de nutrición y desarrollo de los individuos de la población;
- las variaciones en la proporción de los sexos, cuyas características de desarrollo son diferentes;
- el grado de parasitismo individual y de la población, que condiciona variaciones en el ritmo de crecimiento, etc.

Todo ello trae como resultado una heterogeneidad en la composición de la muestra de comparación, en lo que se refiere a las cualidades biológicas de los individuos.

Confrontación de las frecuencias de la muestra de comparación con las normales teóricas correspondientes

Con el fin de tener un panorama de comparación y poner en evidencia las particularidades de la curva de distribución de la muestra de $N = 1000$, se procedió al cálculo de la curva de distribución normal teórica para la misma cantidad de individuos con los mismos valores de $\sigma = 5.33$ e intervalo de clase $i = 3$ cm.

Los resultados de este cálculo se hallan representados según las clases de Lt en la tabla n° 11; en las dos últimas columnas de esta clase se pueden observar las discrepancias en la distribución de las frecuencias de la muestra de comparación, lo que coincide con los hechos comprobados anteriormente al analizar los valores de los parámetros de posición y dispersión.

Además, con los valores obtenidos, se elaboró la representación gráfica de las curvas e histogramas correspondientes a las distribuciones normal teórica y a la de la muestra de comparación (ver gráfico fig. 5).

También en la representación gráfica se destaca claramente el declive positivo de la curva MC, la curtosis ampliamente positiva y las discrepancias con respecto a las frecuencias de las clases X - XII, las cuales contienen una mayor cantidad de individuos que la correspondiente a una distribución normal; por último, se observa una dispersión de los ejemplares de gran talla sobre un gran número de variantes que salen fuera del área principal de la curva normal.

Todas estas particularidades, que surgen de la confrontación de la curva normal teórica y la distribución real, se verificaron también mediante la comparación con el polígono binómico derivado de $(a + b)^{10}$ (ver Bolívar Izquierdo 1952, pp. 8-9). Las diferencias resultantes entre las distribucio-

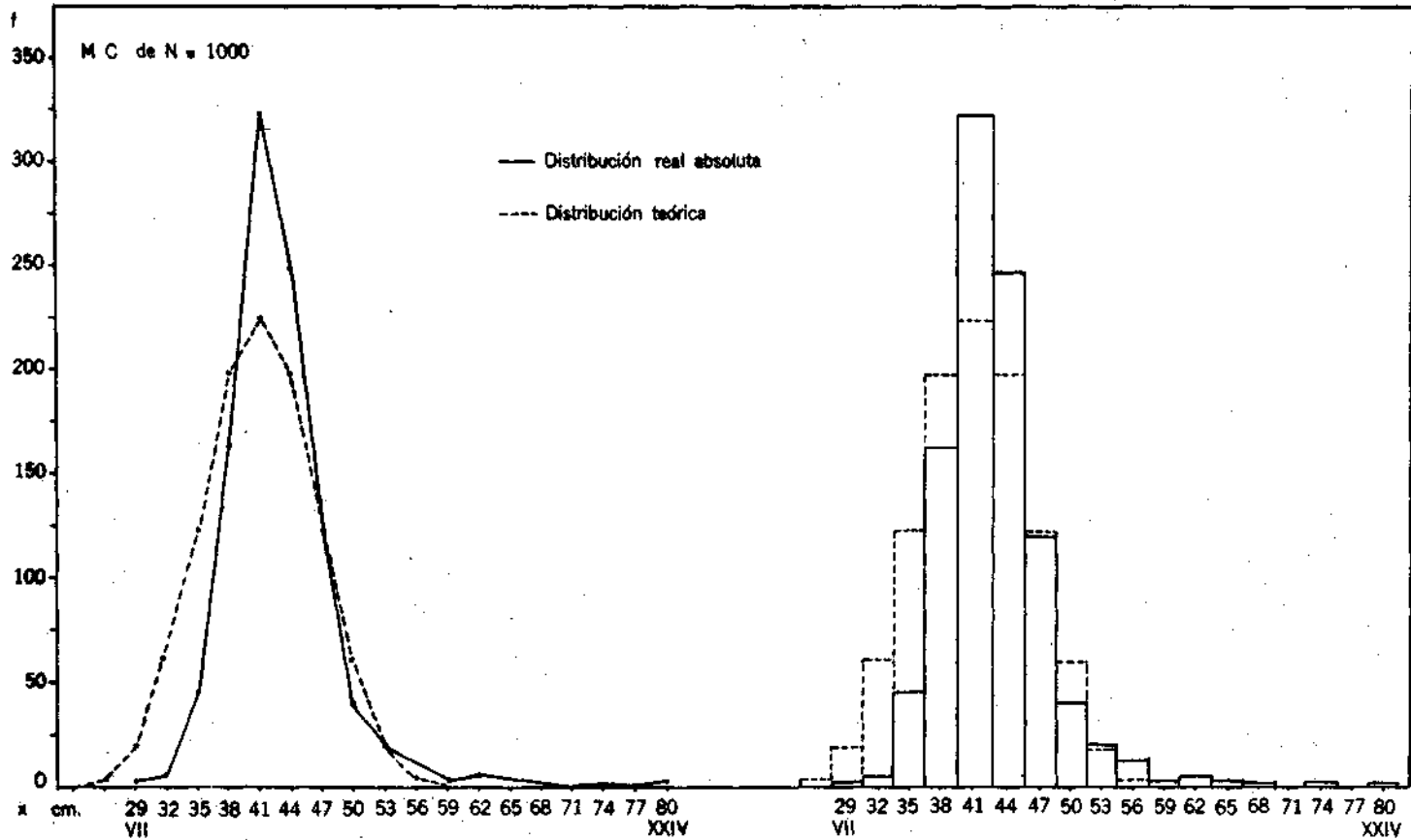


Fig. 5. — Confrontación entre las distribuciones real absoluta y teórica de la muestra de comparación, en polígonos de frecuencia e histogramas.

COMPARACION (MC) CON LAS DE LA CURVA NORMAL TEORICA (fT) QUE LE CORRESPONDE

Clases de Lt $i=3$ cm	Límites de las clases cm	Punto medio de la clase (x) cm	Desviación de la media (Ma) (d)	$\frac{d}{\sigma}$	fT*)		fMC N=1000	Diferencias entre fMC y fT	
					Valor de la ordenada para $\frac{d}{\sigma}$ (a)	ay_0 N=1039.5		dif. f	dif. %
VII	28-30	29	15	2.8	0.020	4.4	3	- 1.4	- 0.12
VIII	31-33	32	12	2.2	0.089	19.9	5	- 14.5	- 1.41
IX	34-36	35	9	1.6	0.278	62.4	45	- 17.4	- 1.50
X	37-39	38	6	1.1	0.546	122.5	163	+ 40.5	+ 4.52
XI	40-42	41	3	0.5	0.833	198.2	323	+124.8	+13.24
XII	43-45	44	0	0.0	1.000	224.5	249	+ 24.5	+ 3.31
XIII	46-48	47	3	0.5	0.833	198.2	123	- 75.2	- 6.76
XIV	49-51	50	6	1.1	0.546	122.5	38	- 84.5	- 7.98
XV	52-54	53	9	1.6	0.278	62.4	19	- 43.4	- 4.10
XVI	55-57	56	12	2.2	0.089	19.9	12	- 7.9	- 0.71
XVII	58-60	59	15	2.8	0.020	4.4	4	- 0.4	- 0.02
XVIII	61-63	62	18	3.3	0.0009	0.2	6	+ 5.8	+ 0.58
XIX	64-66	65	21	3.9	0.0003	0.06	4	+ 3.9	+ 0.40
XX	67-69	68	24	4.5	—	—	2	—	+ 0.20
XXI	70-72	71	—	—	—	—	—	—	—
XXII	73-75	74	30	—	—	—	2	—	+ 0.20
XXIII	76-78	77	—	—	—	—	—	—	—
XXIV	79-81	80	36	—	—	—	2	—	+ 0.20

*) Calculada en base de: N=1000, $i=3$ cm, $\sigma=5.33$.

ay_0 = producto de a por el valor de la ordenada máxima (y_0), que representa la frecuencia absoluta f de la distribución normal teórica.

$$y_0 = \frac{N \times i}{\sigma \sqrt{2N}} = \frac{1000 \times 3}{5.33 \times 2.507} = \frac{3000}{13.3623} = 224.5 \text{ (valor de la ordenada en } Ma \text{).}$$

nes normal teórica y la real expresada en valores porcentuales se desarrollan en este caso en una forma más armónica, pero manteniéndose siempre las mismas particularidades de las clases mencionadas anteriormente (ver gráfico fig. 5).

Síntesis del análisis estadístico de la distribución de frecuencias de la muestra de comparación

El examen analítico de la distribución de las frecuencias de Lt y las relaciones obtenidas, demuestran que la muestra de comparación refleja simultáneamente las características propias de la población de merluza y algunas particularidades del muestreo. Se trata de una muestra heterogénea en sentido estadístico, que se caracteriza por presentar una distribución de tipo asimétrico unimodal, en la cual dominan los individuos pertenecientes a las clases X - XII (clases cuspidales). Los valores de *Ma*, *Me* y *Mo* se hallan desplazados hacia las variantes de las clases menores de la amplitud total, ubicados alrededor de la variante de máxima frecuencia y escasa distancia uno de otro. Por otra parte existen algunas discrepancias que sobrepasan en distinto grado los límites normales, de los cuales sólo la curtosis constituye una particularidad notable en la distribución registrada. Las discrepancias observadas son debidas en cierta medida a las condiciones de captura y a la manera de obtención de la muestra.

c) Comparación de los parámetros e índices obtenidos de las muestras por lances, días de pesca y salidas

Al confrontar las distribuciones decimales standard y los parámetros de los distintos lances, días de pesca y salidas, se observan con ciertas variantes las mismas características y particularidades registradas en la muestra de comparación. A tal efecto, se eligieron, para el cotejo de la distribución standard, los lances números 1 y 3 del primer día y 3 del segundo día de pesca de la salida número 11; y de las salidas n° 14, el lance n° 1 del primer día, el lance n° 5 del segundo día y el lance n° 3 del tercer día de pesca, representados gráficamente en las figuras 6, 7 y 8.

De las distribuciones decimales estudiadas, se comprueba:

- 1°) Ausencia o menor representación de los individuos de las clases decimales 1, 2 y 3, cuyos límites varían de 15 cm a 36 cm de Lt, aproximadamente;
- 2°) Las clases decimales 4, 5 y 6 son las de mayor representación, pero con algunas variantes de máxima incidencia. La frecuencia máxima cae en la clase 5, que constituye en este caso la clase cuspidal o modal y comprende los ejemplares de 37 cm a 44 cm de Lt (clases X - XII de la distribución de intervalo $i = 3$ centímetros);

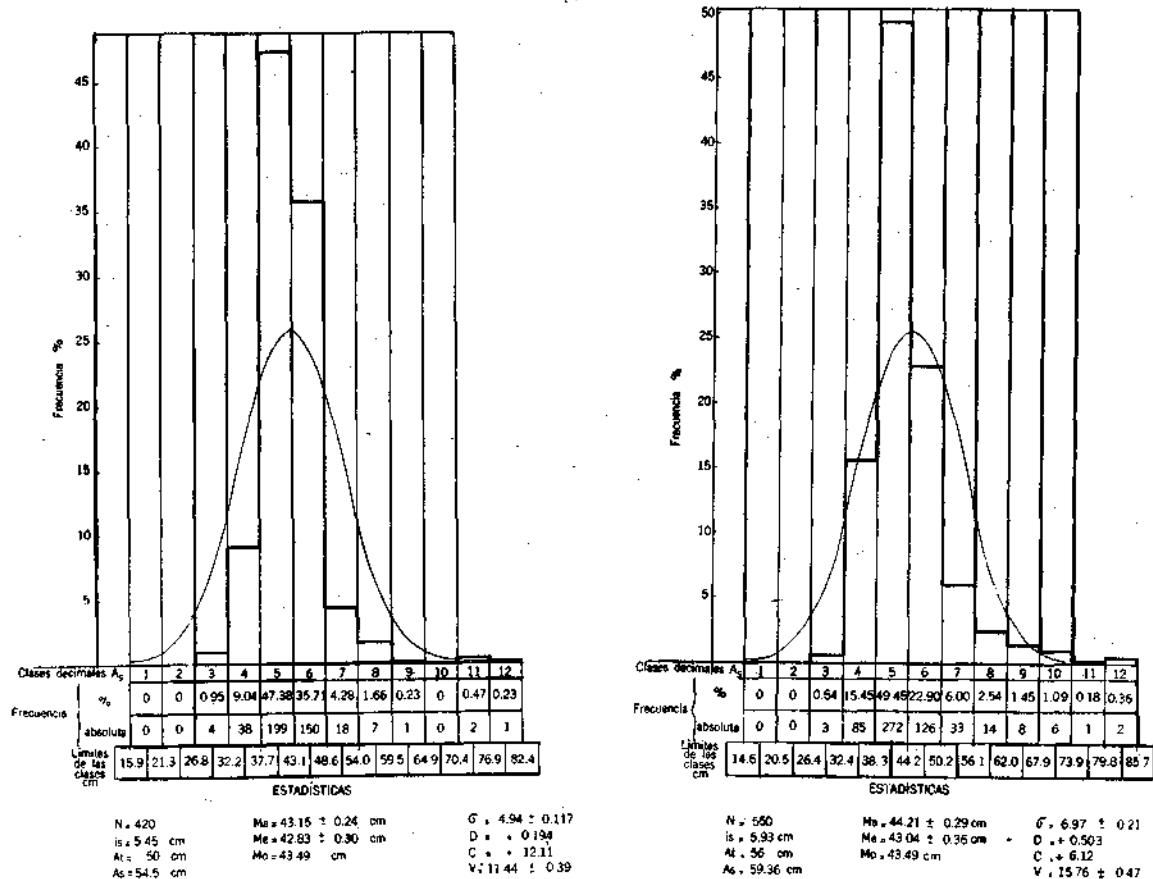
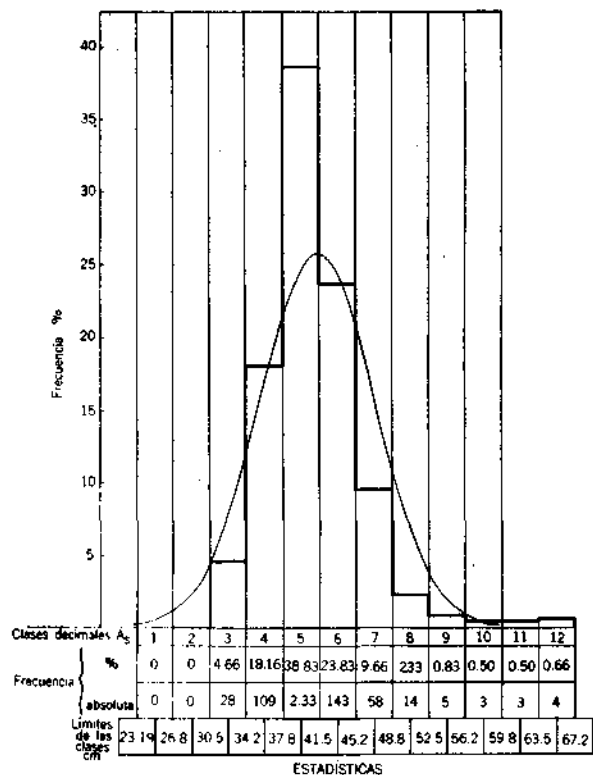
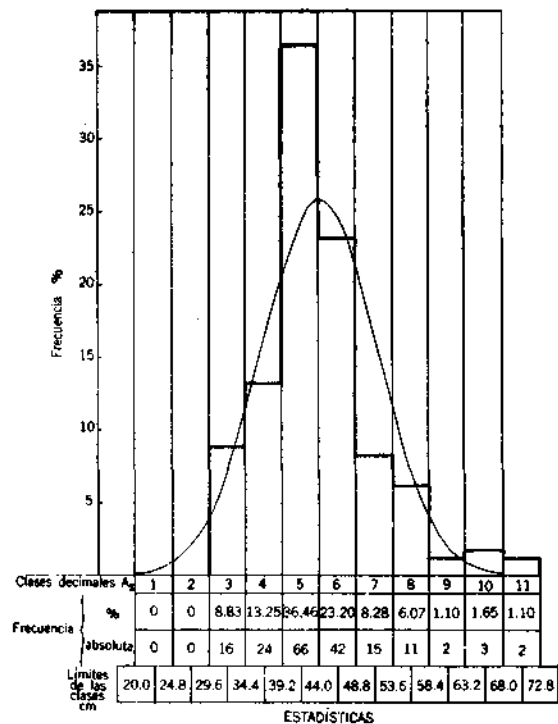


Fig. 6. — Representación gráfica de las frecuencias por clases de Lt. en las muestras de los lances 1º, salida N° 11, ler. día de pesca (N = 420) y 3º, salida N° 11, ler. día de pesca (N = 550), según el método de distribución decimal standard.



$N=600$ $Ma=41.54 \pm 0.19$ cm $\bar{G}_i = 4.86 \pm 0.14$
 $is=3.67$ cm $Me=40.97 \pm 0.23$ cm $D_i = +0.351$
 $At=35.00$ cm $Mo=40.76$ cm $C_i = +4.72$
 $As=36.75$ cm $V_i = 11.69 \pm 0.33$



$N=181$ $Ma=44.08 \pm 0.52$ cm $\bar{G}_i = 7.13 \pm 0.37$
 $is=4.80$ cm $Me=43.16 \pm 0.65$ cm $D_i = +0.387$
 $At=40.00$ cm $Mo=41.69$ cm $C_i = +1.79$
 $As=48.00$ cm $V_i = 16.17 \pm 0.84$

Fig. 7. — Representación gráfico de las frecuencias por clases de Lt. en las muestras de los lances 3^o, salida N^o 11, 2^o día de pesca (N=600) y 1^o, salida N^o 14, 1^{er}. día de pesca (N=181), según el método de distribución decimal standard.

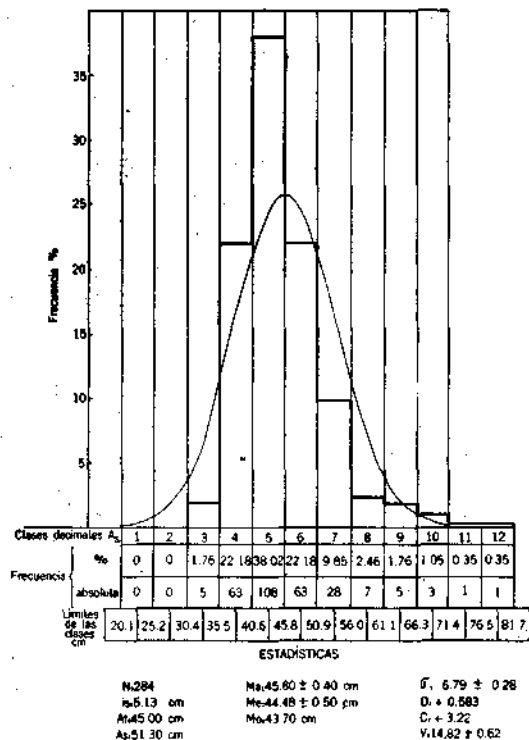
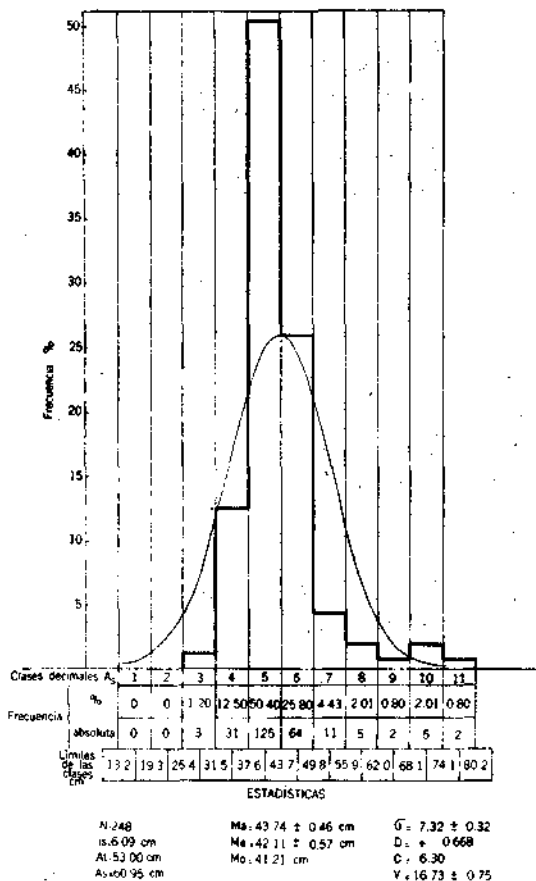


Fig. 8. — Representación gráfica de las frecuencias por clases de Lt. en las muestras de los lances 5^o, salida N^o 14, 2^o día de pesca (N = 248) y 3^o, salida N^o 14, 3er. día de pesca (N = 284), según el método de distribución decimal standard.

- 3º) Las mayores fluctuaciones ocurren en las clases decimales 4 y 6, mientras que la clase 5 se mantiene más constante en su grado de concentración; la clase 6 es siempre mayor que la 4, existiendo entre estas dos últimas una compensación inversamente recíproca;
- 4º) Las clases 7, 8 y 9, con sus límites aproximados de 48 cm a 65 cm de Lt, evidencian un déficit de representación (clases XIII - XVIII de la distribución de intervalo $i = 3$ cm); y
- 5º) Las clases 10, 11, 12 y 13 se destacan por una frecuencia superior a la normal, debido, como se mencionó anteriormente, a la presencia de individuos longevos.

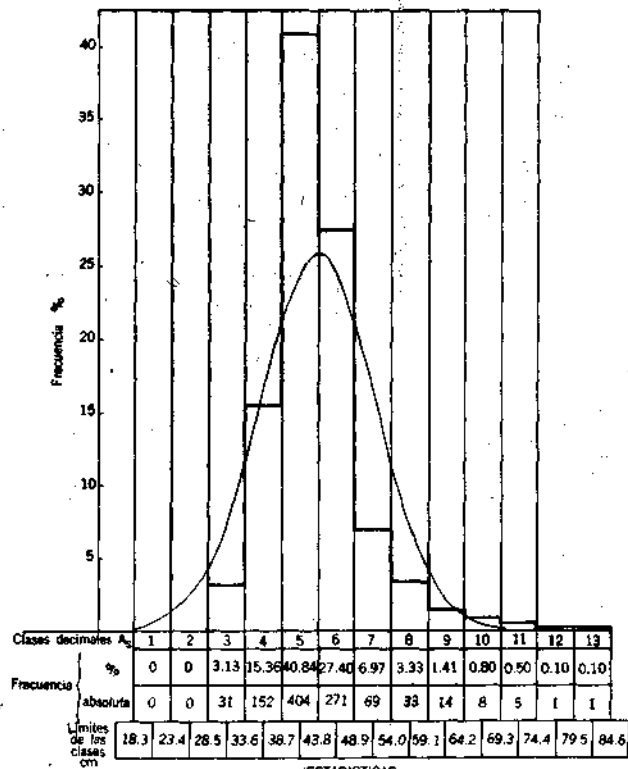
Además, las estimaciones de la amplitud standard — al igual que en la muestra de comparación — no se pudieron calcular sobre la base del valor de la desviación típica ($\sigma X 6.48$), en razón de que los resultados obtenidos fueron menores al de la amplitud real. Es esta una prueba más de que se trata de muestras con las máximas frecuencias concentradas en pocas variantes, lo que condiciona valores bajos de σ , no correspondientes a las amplitudes reales observadas.

Las mismas características de los lances se encuentran también en las distribuciones decimales de las muestras agrupadas por días de pesca, confrontación que se realizó para aquellas cuya frecuencia total (N) es menor de 1000 (1^{er} y 3^{er} día de pesca de la salida n° 14; ver gráfico fig. 9).

El examen comparativo entre los parámetros e índices de la muestra $N = 1000$ con las muestras de los distintos lances (muestras básicas), distribuidas en un período de 18 meses, desde julio de 1954 a noviembre de 1955, demuestra la existencia de variaciones de reducida amplitud en los valores obtenidos (ver tablas n° 34 y 35).

Los más expresivos para la caracterización estadística de la población de merluza del sector bonaerense, bajo las condiciones de captura y muestreo a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre", resultan ser los siguientes:

- Media aritmética (Ma);
- Desviación típica (σ);
- Declive (D);
- Curtosis (C); y
- Coeficiente de variabilidad (V).

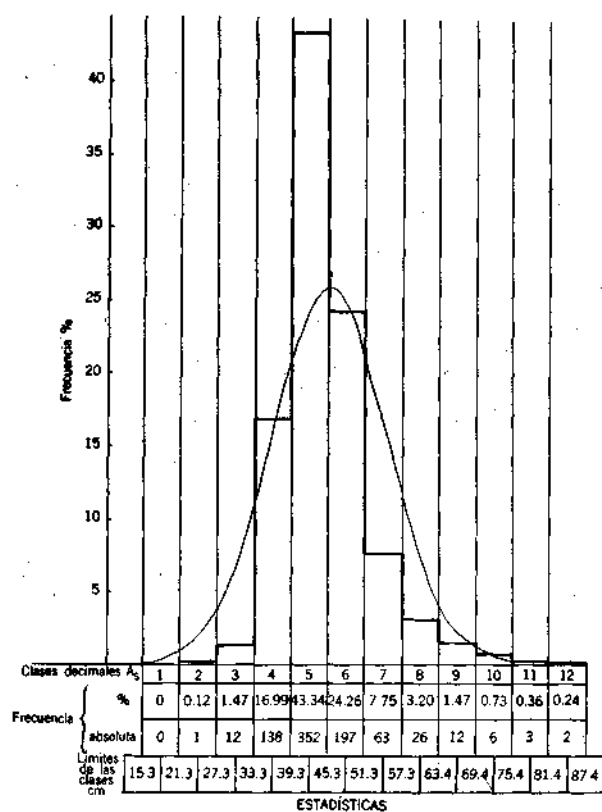


ESTADÍSTICAS

N: 989
 s : 5.10 cm
 A : 51.00 cm
 A_s : 51.00 cm

M_a : 43.82 \pm 0.20 cm
 M_e : 43.10 \pm 0.25 cm
 M_o : 43.58 cm

\bar{G} : 6.38 \pm 0.14
 D : 0.338
 C : + 4.10
 V : 14.55 \pm 0.32



ESTADÍSTICAS

N: 812
 s : 6.01 cm
 A : 59.00 cm
 A_s : 60.18 cm

M_a : 45.37 \pm 0.26 cm
 M_e : 44.15 \pm 0.31 cm
 M_o : 43.79 cm

\bar{G} : 7.32 \pm 0.18
 D : \pm 0.500
 C : + 4.22
 V : 16.13 \pm 0.40

Fig. 9. — Representación gráfica de las frecuencias por clases de L_t en las muestras agrupadas por días de pesca de la salida n^o 14, 1.^{er} día de pesca ($N=989$) y 3.^{er} día de pesca ($N=812$), según el método de distribución decimal standard.

Para los 16 lances considerados, que constituyen en realidad las muestras básicas del presente estudio, la *Ma* varía de 41.54 a 45.80 cm con una amplitud de oscilación de 4.26 cm. En el cuadro siguiente se presentan los valores de las medias aritméticas de las muestras extraídas de los 16 lances en un ordenamiento creciente.

N° de orden	<i>Ma</i>	Corresponde a:		
		Salida n°	Día de pesca	Lance n°
1	41.54	11	2°	3
2	42.05	14	1°	3
3	42.32	11	2°	1
4	42.88	11	1°	2 (MC)
5	43.15	11	1°	1
6	43.27	14	1°	6
7	43.49	14	2°	6
8	43.74	14	2°	5
9	44.08	14	1°	1
10	44.21	11	1°	3
11	44.38	14	3°	5
12	44.69	4	1°	1
13	44.71	11	2°	2
14	45.14	14	3°	4
15	45.36	14	2°	2
16	45.80	14	3°	3

Con el mismo procedimiento utilizado en el cálculo de los parámetros de las muestras estudiadas, se obtuvo la media aritmética de estos valores o *media mediorum*, así como también los valores correspondientes de la variancia y desviación típica, los que se indican a continuación:

$$\text{Media mediorum} = 43.80 \pm 0.29$$

$$\text{Variancia} = 1.49$$

$$\text{Desviación típica} = 1.18 \pm 0.20$$

Estos resultados evidencian que las muestras de los lances son semejantes entre sí, en lo que a su punto de concentración de frecuencias se refiere y que las medias aritméticas experimentan poca fluctuación, manteniéndose sus valores cerca del punto medio de la clase de la máxima frecuencia. Por otra parte, el declive siempre positivo, oscila entre 0.194 y 0.668, lo que a su vez confirma el escaso grado de asimetría en la distribución de frecuencias de las muestras. La desviación típica varía de 4.86 a 7.75, de lo cual se infiere la existencia de una concentración de individuos alrededor de la media aritmética, manteniéndose la incidencia en las mismas clases de largo total (X - XII).

En cambio, el coeficiente de variabilidad es alto y presenta una fluctuación algo mayor entre sus valores mínimo y máximo. Este hecho po-

dría ser una consecuencia de la heterogéneidad de la composición de las muestras, por incluir individuos de ambos sexos de distintas edades, estados sexuales y grado de crecimiento. Todo ello indicaría que dentro de la población de merluza no hay una separación de individuos por sexos ni edades, y que prácticamente el grado de heterogeneidad de las muestras es casi el mismo (11.44-17.08), denotando por lo tanto que existe una unidad biológica en la población.

Por último, la curtosis registra en sus valores el máximo de variación; de 1.53 a 12.11, siempre positiva y de distinta intensidad en el grado de encorvamiento (leptocurtosis). Las variaciones se deben más bien a la manera de extracción de las muestras y a la selectividad de la red que a la composición natural de la población.

Los parámetros obtenidos por días de pesca y salidas, que son el resultado del agrupamiento de las muestras básicas (lances), reflejan *grosso modo* las mismas características mencionadas anteriormente con variaciones de menor intensidad (ver tabla n° 36). Las variaciones comprobadas se deben en primer lugar al modo de distribución de las frecuencias de Lt como consecuencia del incremento de N, y en el segundo lugar, a que los agrupamientos incluyen muestras extraídas en distintos momentos de pesca.

En general, se observa un ligero aumento en los valores de parámetros e índices y al mismo tiempo una disminución en las diferencias entre los valores mínimos y máximos. Esta particularidad es la resultante del mecanismo del cálculo en los agrupamientos de distintas muestras, que tiende a promediar los valores de parámetros e índices. A este respecto se presenta a continuación un cuadro demostrativo que se refiere a las medidas aritméticas calculadas por lances, días de pesca y salidas.

Muestras por:	N° de muestras	N° promedio	Media aritmética (Ma)			
			Promedio	Mínima	Máxima	Diferencia
Lances	16	327	43.80	41.54	45.80	4.26
Días de pesca	5(*)	1207	43.95	42.72	45.37	2.65
Salidas	4(*)	2058	44.69	43.90	45.66	1.70

(*) Muestras de mayor N, obtenidas por agrupamiento de las muestras básicas de los lances.

La única excepción a esta comprobación es la curtosis, cuyo valor disminuye a medida que aumenta el de σ , debido a la mayor dispersión de los individuos a ambos lados de la *Ma*, en el polígono de las frecuencias.

Con la finalidad de obtener una comprobación complementaria en lo que se refiere al valor representativo de la *media mediorum*, se calculó para cada muestra básica el intervalo fiducial (ver Fisher, 1933, pá-

gina 343; Snedecor, 1948, págs. 51 y 79). A continuación se presentan los resultados reunidos en un cuadro comparativo, en el cual se indican los valores de los límites inferior (L_1) y superior (L_2) de la amplitud del intervalo fiducial según las muestras estudiadas.

Muestras básicas (por lances)	N	$t_{00.5} \times \epsilon_{M_s}$	Intervalo fiducial	
			$Ma \pm t_{00.5} \times \epsilon_{M_s}$	
			L_1	L_2
L. 1; S. 11; 1. ^{er} Dp.	280	0.747	43.94	45.43
L. 2; S. 11; 1. ^{er} Dp.	420	0.470	42.68	43.65
L. 3; S. 11; 1. ^{er} Dp.	1000	0.310	42.57	43.19
L. 1; S. 11; 2. ^o Dp.	550	0.569	43.64	44.78
L. 2; S. 11; 2. ^o Dp.	225	0.848	41.47	43.17
L. 3; S. 11; 2. ^o Dp.	402	0.688	44.02	45.40
L. 1; S. 14; 1. ^{er} Dp.	600	0.370	41.17	41.91
L. 3; S. 14; 1. ^{er} Dp.	181	1.020	43.06	45.10
L. 6; S. 14; 1. ^{er} Dp.	179	0.808	41.24	42.86
L. 2; S. 14; 2. ^o Dp.	142	0.849	42.42	44.11
L. 5; S. 14; 2. ^o Dp.	141	1.280	44.08	46.64
L. 6; S. 14; 2. ^o Dp.	248	0.907	42.83	44.64
L. 3; S. 14; 3. ^{er} Dp.	159	1.060	42.43	44.55
L. 4; S. 14; 3. ^{er} Dp.	284	0.787	45.01	46.58
L. 1; S. 4; 1. ^{er} Dp.	222	1.000	44.14	46.14
L. 5; S. 14; 3. ^{er} Dp.	209	0.887	43.49	45.26

L. = lance; S. = salida; Dp. = día de pesca.

Al comparar el valor mínimo de $L_1 = 41.17$ con el máximo de $L_2 = 46.64$, resulta en primer lugar, una amplitud de variación de 5.47 (intervalo fiducial); y en segundo lugar, el promedio de ambos valores, de 43.90, se superpone casi con la *media mediorum*. De estas comparaciones, se evidencia que el valor del intervalo fiducial es reducido y que la *media mediorum* constituye una estimación estadística suficientemente representativa de la media aritmética real de la población de la merluza bonaerense, bajo las condiciones de captura y muestreo del buque pesquero "Presidente Mitre".

d) La regularidad en las condiciones de captura y muestreo

Dadas las circunstancias especiales en las cuales se realizó el muestreo a bordo del buque pesquero, se creyó oportuno efectuar un examen analítico entre la muestra de comparación y las de los días de pesca de las salidas n° 11 (agosto 1955) y n° 14 (noviembre 1955). A tal propósito, se compararon las diferencias entre la distribución teórica y real de cada muestra, que se hallan representadas en la tabla n° 38. Este pro-

cedimiento se basa en la hipótesis de que "cuando dos o más muestras cotejadas no difieren entre sí, la suma algebraica de las diferencias es cero o próxima a él" (ver Snedecor, 1948, pág. 81).

Los resultados de los cálculos para este tipo de comprobación se hallan consignados en el cuadro siguiente, representando solamente las sumas algebraicas de los valores diferenciales obtenidos entre las diferencias de las distribuciones teórica y real de la muestra de comparación con las de las muestras agrupadas por día de pesca.

Constantes estadísticas	Salida N° 11		Salida N° 14		
	1er día de pesca	2º día de pesca	1er día de pesca	2º día de pesca	3er día de pesca
Suma algebraica de las diferencias	-0.08	+0.99	+0.01	-0.63	-0.02
\bar{M}_a	-0.004	0.049	0.0005	-0.028	-0.0009
σ^2	1.15	1.85	5.09	4.74	10.039
σ	1.07	1.36	2.25	2.17	3.16
$\sigma^2_{M_a}$	0.057	0.092	0.28	0.215	0.478
ϵ_{M_a}	0.23	0.303	0.53	0.46	0.69
t	-0.347	0.16	0.0009	-0.06	-0.0013

Los resultados contenidos en este cuadro permiten inferir que:

- 1º) Los valores de las sumas algebraicas de las diferencias mencionadas se distribuyen a ambos lados de cero, comprendidos en el intervalo que va de $-1a + 1$;
- 2º) Las medias aritméticas (\bar{M}_a) de tales diferencias están mucho más estrechamente ubicadas a ambos lados de cero;
- 3º) La constante de mayor oscilación es la variancia (σ^2), como es lógico esperar en las estimaciones estadísticas de valores diferenciales; y
- 4º) Los bajos valores de t , inferiores al valor absoluto 2.086 del nivel de 5% para $n=20$ (ver Snedecor, 1948, pág. 80), evidencian un cierto índice de normalidad de la población de merluza bonaerense.

En síntesis, todos los cálculos hechos en base de los valores de las diferencias entre la muestra de comparación y las demás, demuestran que existe una regularidad o constancia en las condiciones de captura y muestreo, como también que en las muestras obtenidas se trata de individuos pertenecientes a la misma población.

e) Influencia de las condiciones de captura y de muestreo en los resultados estadísticos

Como se mencionó anteriormente, las muestras básicas estudiadas presentaron un cierto grado de alteración que se debe por lo general a:

- 1º) Selectividad de la red de arrastre;
- 2º) Distribución de los peces sobre la cubierta del buque pesquero; y
- 3º) Manera y lugar de extracción de los individuos del conjunto de la descarga.

Referente a la acción selectiva de las redes utilizadas en la pesca de gádidos y merlúcidos, diversos autores como por ejemplo Ancellin (1956), Boerema (1956), Graham (1954), Gulland (1953; 1956; 1957), Jensen (1938, 1949), Letaconnoux (1955), Margetts (1954) y Rollesfen (1953), han demostrado que el tamaño de la malla y el perímetro máximo del pez, son los factores determinantes de la retención o escape de los individuos durante el rastreo. Si bien el objetivo principal de los trabajos de los autores mencionados, fué la reglamentación de la pesca y la protección del efectivo de peces, se puede deducir, de los polígonos de frecuencia de tallas y de algunos datos numéricos presentados por Graham (1954), Jensen (1938) y Letaconnoux (1955), que entre el tamaño de la malla de la red y la concentración de los individuos en ciertas clases de largo total o edad, existe una estrecha relación. En el caso del empleo de redes con mallas de distinto tamaño, esta relación se evidencia en las muestras obtenidas para el estudio estadístico, mediante los valores del promedio general de la talla (Ma), la desviación típica (σ) y la curtosis (C). Al aumentar progresivamente el tamaño de la malla, la Ma y C crecen en sus valores, mientras que la σ disminuye dando como resultado una curva leptocúrtica.

También de los ensayos de pesca experimental realizados por Poulsen (1952, pág. 29) en su estudio de la merluza de la costa de Chile, se comprueba una variación en las frecuencias de tallas y en el coeficiente de escape, según el tamaño de la malla del copo de la red de arrastre. Comparando las frecuencias absolutas y las curvas correspondientes (Fig. 9, loc. cit), se observa que en las muestras extraídas con red de 56 mm de malla en el copo, desaparecen o se reducen las frecuencias de las tallas inferiores y el grado de curtosis en la clase cuspidal, aumenta en forma muy visible.

La red utilizada en las capturas del buque "Presidente Mitre" tiene una gran capacidad de retención; sus mallas desde el cono hasta el copo disminuyen de 15 a 2.5 cm⁽¹⁾ y el mayor escape ocurre en las alas y el cono. Las frecuencias porcentuales de largo total de las muestras básicas, indican que el escape es fácil para los individuos de merluza con una talla por debajo de 31 cm. Por el contrario, la mayor concentración se produce en las clases de 38 a 47 cm de largo total y esta característica se manifiesta en la confrontación de las frecuencias reales con las de la curva normal teórica (ver tabla número 38). Todo esto permite suponer que las variaciones registradas en los valores de σ y C , son debidas en gran parte a la acción

(1) Medidas indicadas de nudo a nudo y sobre un lado de la malla.

selectiva de la red de captura, a la cual se agrega en cierta medida las condiciones de muestreo a bordo del buque pesquero. En este último caso, se observó que las muestras marginales se destacaron por un alto valor de curtosis, de 6 a 12 aproximadamente (curvas leptocúrticas).

f) Caracterización general de la población de merluza bonaerense según los resultados estadísticos obtenidos

Las mediciones de largo total realizadas a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre" durante un lapso de 18 meses y los parámetros e índices obtenidos, demuestran desde el punto de vista estadístico que en la zona de pesca de altura del sector bonaerense, las poblaciones de merluza comprenden individuos pertenecientes a una sola especie. Esto concuerda con los resultados del estudio osteológico, del análisis estadístico de los caracteres métricos y de las correlaciones entre las longitudes de distintas partes del cuerpo de los individuos investigados en el laboratorio, que permitieron concluir que la merluza bonaerense pertenece a la especie *Merluccius merluccius hubbsi*.

Las frecuencias de Lt del cuerpo tienen una distribución de tipo unimodal en las muestras obtenidas en distintos momentos y lugares de captura, extendiéndose sobre una amplitud de 67 cm con el mínimo de talla de 22 cm y el máximo de 89 cm. El punto de mayor concentración de las frecuencias cae entre las variantes de 43 y 44 cm, hacia los grupos que comprenden los individuos de tallas menores.

El valor de la media aritmética varía entre 41.54 y 45.80 cm para las muestras básicas que contienen individuos de ambos sexos; la *media mediorum* de distintas muestras estudiadas es de 43.80 ± 0.29 cm y la *Ma* del agrupamiento total (N=8235 individuos) de 44.24 ± 0.80 cm.

La dispersión tiene su máxima incidencia en un número reducido de clases (3), oscilando entre la X y XII; la desviación típica promedio para las muestras de los distintos lances es $\sigma = 6.43$; para los días de pesca de 6.77; para las salidas de 7.12 y para el agrupamiento total de 7.26.

Todo ello, es decir el valor de *Ma* y σ como también la distribución porcentual de las frecuencias, demuestran que en las capturas comerciales existe una aglomeración excesiva de individuos en las clases X — XIII y déficit de representación en las clases de mayor tamaño (XIV — XVIII).

El coeficiente de variabilidad (V) de las muestras básicas es algo elevado, con un valor promedio de 14.65, hecho que refleja en parte la heterogeneidad de la población de merluza por incluir individuos de distintas cualidades biológicas. Como ya fué destacado anteriormente (ver págs. 52-53), es necesario tener presente que en razón de la influencia de las condiciones de captura y muestreo, los valores de σ y V son inferiores a los

reales de la población en su medio natural, siendo en cambio algo mayor el de la *Ma*.

En el cuadro siguiente, se consignan los promedios de los parámetros e índices más arriba mencionados, que al mismo tiempo podrían servir de datos cuantitativos de índole específica en la caracterización biométrica por clases de Lt de la población de merluza del sector bonaerense, bajo las condiciones de captura y muestreo del buque pesquero "Presidente Mitre".

<i>Muestras por:</i>	<i>Promedios de:</i>		
	<i>Ma (cm)</i>	σ	<i>V</i>
Lances	43.80	6.43	14.65
Días de pesca	43.95	6.77	15.37
Salidas	44.69	7.12	15.90
Agrupamiento total (N=8235) ..	44.25	7.26	16.41

En síntesis, se puede concluir que en la zona de pesca de altura del sector bonaerense, la población de merluza comprende individuos pertenecientes a una sola especie; las frecuencias máximas de las clases de largo total se hallan concentradas hacia los grupos de tallas inferiores a medianas y se evidencia en sentido estadístico una composición heterogénea del efectivo.

CAPITULO IV

PROPORCION DE LOS INDIVIDUOS POR SEXOS

a) Talla mínima de identificación sexual

La determinación macroscópica del sexo es ya posible en merluzas de talla reducida. En el material estudiado en el laboratorio, que comprende un lote de 976 ejemplares, tanto los ovarios como los testículos fueron identificables en individuos que miden de 120 a 125 mm de largo total. Esta fue la razón que hizo considerar a los individuos que superan los 100 mm de Lt como clase I, cuyos límites se encuentran entre 100 y 129 mm. A partir de esta clase, la distinción de los sexos se hace mucho más notable, indiferentemente del tamaño de machos y hembras y del estado de desarrollo fisiológico de las gonadas.

b) Proporción de machos y hembras

En todos los individuos de merluza procedentes de las distintas salidas efectuadas en el periodo febrero 1954-febrero 1957⁽¹⁾, que fueron estudiados en el laboratorio, se determinó el sexo con el fin de obtener una mejor orientación acerca de la proporción entre machos y hembras y los desplazamientos motivados por la reproducción.

Sobre una totalidad de 976 individuos estudiados a tal propósito, 350 o sea el 35,86% fueron machos y 626 o sea el 64,14% hembras, lo que evidencia el predominio de estas últimas en una proporción de casi 2:1 con respecto a los machos.

Por otra parte, si se examina la proporción de los individuos según los sexos y discriminados por clases de largo total y por edades (ver tablas n° 12 y 40), así como también las frecuencias de las clases de máxima incidencia se comprueban variaciones que son debidas posiblemente a:

⁽¹⁾ Al material obtenido de las 17 salidas se agregó un lote más, constituido por 30 ejemplares de merluza que proceden de la zona de pesca al sur de Mar del Plata, febrero de 1957, a efectos de reunir un mayor número de datos de comparación.

TABLA N° 12

PROPORCION POR SEXOS SEGUN CLASES DE LARGO TOTAL Y EN LA TOTALIDAD DE LOS INDIVIDUOS ESTUDIADOS EN LABORATORIO (N=976) PARA EL PERIODO DE FEBRERO 1954 A FEBRERO 1957

Clases de Lt i = 30 mm	Límite de las clases mm	N° total de individuos	MACHOS		HEMBRAS	
			f	%	f	%
I	100-129	3	2	66.66	1	33.34
II	130-159	32	22	68.75	10	31.25
III	160-189	39	24	61.53	15	38.47
IV	190-219	15	11	73.33	4	26.67
V	220-249	13	9	69.23	4	30.77
VI	250-279	10	4	40.00	6	60.00
VII	280-309	30	18	60.00	12	40.00
VIII	310-339	42	23	54.76	19	45.24
IX	340-369	58	30	51.72	28	48.28
X	370-399	79	43	54.43	36	45.57
XI	400-429	120	62	51.66	58	48.34
XII	430-459	146	68	46.58	78	53.42
XIII	460-489	102	24	23.53	78	76.47
XIV	490-519	66	7	10.61	59	89.39
XV	520-549	53	1	1.89	52	98.11
XVI	550-579	28	—	—	28	100.00
XVII	580-609	23	1	4.35	22	95.65
XVIII	610-639	18	—	—	18	100.00
XIX	640-669	26	—	—	26	100.00
XX	670-699	27	1	3.71	26	96.29
XXI	700-729	14	—	—	14	100.00
XXII	730-759	12	—	—	12	100.00
XXIII	760-789	7	—	—	7	100.00
XXIV	790-819	4	—	—	4	100.00
XXV	820-849	5	—	—	5	100.00
XXVI	850-879	2	—	—	2	100.00
XXVII	880-909	—	—	—	—	—
XXVIII	910-939	1	—	—	1	100.00
XXIX	940-969	1	—	—	1	100.00
Totalidad (N)		976	350	35.86	626	64.14

- latitud geográfica y profundidad del lugar de pesca;
- capacidad de captura y selectividad de la red de arrastre;
- sucesión de las estaciones fría y cálida del año; y
- desplazamientos genéticos.

En primer término, el predominio acentuado de las hembras en las muestras obtenidas, que sobrepasa los límites normales de proporción entre los sexos, es causado en el presente caso por las diferencias en el desarrollo de la talla de ambos sexos y por la selectividad de la red utilizada.

Dentro de los machos (N=350), los individuos pertenecientes a las clases de Lt VIII-XIII (310-489 mm), se hallan en mayor representación, totalizando un 71,42%; todos ellos corresponden a las clases de edad de II a IV. En cambio, en las hembras (N=626), los individuos de la clase VIII-XX (310-699 mm) aparecen con mayor frecuencia, constituyendo el 84.34% del total y se hallan incluidos en las clases de edad de II a VII.

Las diferencias registradas con respecto a la amplitud de concentración de los sexos por clases, demuestran el predominio de las hembras desde la clase XII hasta la clase XX, el cual dé aquí en adelante se hace absoluto (ver tabla n° 12). La particularidad señalada es causada en cierta medida por la falta de representación de los machos en las clases de mayor tamaño, dado que éstos no alcanzan durante su ciclo vital el máximo de longitud de las hembras (ver gráfico fig. 10).

En segundo término, considerando la sucesión estacional y el lugar de pesca, se ponen de manifiesto cambios porcentuales entre las poblaciones de ambos sexos.

Durante los meses de la estación fría aumenta el número de hembras hasta el 70% aproximadamente y los machos disminuyen al 30%. En este lapso predominan las hembras de las clases de Lt XI-XIV y los machos lo hacen sólo en las clases XIII y XIV (ver gráfico fig. 28). El área de pesca para esta época se halla comprendida entre las latitudes de 36°50'S y 38°30'S y en la vecindad del talud continental, es decir en una región de aguas profundas (100 -120 brazas).

Por el contrario, en los meses de la estación cálida los machos presentan mayor abundancia, con un porcentaje superior al 38%, pero dentro de la totalidad de los individuos de ambos sexos siempre dominan las hembras, cuyas máximas frecuencias se mantienen en las mismas clases que las de la estación fría. La abundancia de los machos se evidencia en un mayor número de clases, de la IX a la XII inclusive (ver gráfico figura 28). En esta estación el área de pesca se desplaza hacia el sur y en regiones de profundidades menores (50-100 brazas), entre los paralelos 37°50'S y 40°10'S.

Las diferencias porcentuales en la distribución de las frecuencias, según clases de Lt de los individuos de ambos sexos, pueden relacionarse con

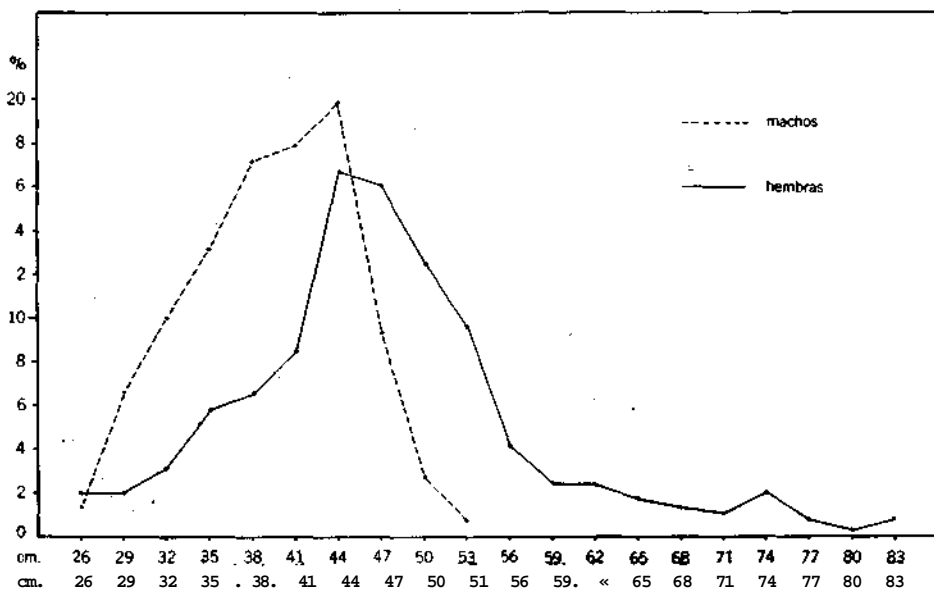


Fig. 10. — Gráfico con la distribución porcentual de las tallas de los machos y las hembras.

los desplazamientos genéticos de los cardúmenes entre las aguas del talud continental y las de menor profundidad de la plataforma. Este hecho fué ya comprobado para la merluza del sector patagónico por Hart (1946 *b*, pág. 304-306) y para las especies afines del género *Merluccius* de las costas de Europa y Africa del Sur por Belloc (1929, 1935), Hickling (1930), Kirincic y Lepetic (1955) y Roux (1949). Además, se observó que los ejemplares de merluza de mayor tamaño, especialmente las hembras en los estadios de postevacuación y principios de maduración (ver Cap. VII) buscan las regiones profundas sobre el talud continental.

De todos estos datos se infiere que a medida que disminuye la profundidad de captura en las regiones de pesca estival, el número de machos muestra una reducción de la diferencia porcentual frente al de las hembras, evidenciándose una tendencia hacia la igualación; al mismo tiempo, decrece el promedio general de la talla de los individuos (Ma) de la población total, lo que indicaría que el área de pesca se acerca hacia fondos de desove.

c) Comparación biométrica entre los sexos

Con el propósito de obtener una caracterización biométrica por sexos y los parámetros diferenciales correspondientes, se efectuaron diversos cálculos estadísticos en los lotes de machos y hembras estudiados en el laboratorio. A tal efecto, se contó con dos lotes: uno de machos de $N=343$ y otro de hembras de $N=584$, que reúnen ejemplares de lugares de pesca y fechas de captura distintos. De la misma manera que en el estudio esta-

distico de las muestras básicas, se realizó el agrupamiento por sexos separados y según clases de largo total, con un intervalo de $i=3$ cm, calculándose para cada clase los promedios de largo y peso totales.

Al considerar primeramente la totalidad de los individuos de ambos sexos con $N=927$, se destaca que el valor del promedio general de talla igual a 43.23 cm se halla muy cerca de la media aritmética del agrupamiento total de las muestras básicas ($N=8235$), determinada en 44.24 cm. En segundo lugar, el examen de la distribución de las frecuencias de largo total, pone en evidencia las mismas características generales encontradas en las muestras básicas, pero con algunas diferencias en la amplitud de concentración de machos y hembras. Esta diferenciación se debe al hecho de que los machos no alcanzan el máximo de talla de las hembras. El largo total máximo comprobado para los machos fue de 68 cm (clase XX) y para las hembras de 94 cm (clase XXIX).

Por lo tanto, existe entre machos y hembras una diferencia de 26 cm a favor de estas últimas en el desarrollo máximo de la talla, que podría ser considerada como la amplitud diferencial entre ambos sexos. Esta comprende para la merluza bonaerense 26 variantes, que equivalen a casi 9 clases de Lt con intervalo de $i=3$ cm. También en el peso del cuerpo se exteriorizan diferencias similares con el aumento progresivo de la talla, pero de mucha más amplitud (ver Cap. VI, b).

Como un medio complementario de comparación entre ambos sexos, se determinó el valor del denominado "cociente sexual" (ver Bolívar Izquierdo, 1952, pág. 57), para el largo y peso totales del cuerpo. El cálculo se efectuó con los valores promedios de Lt y Pt de la totalidad de machos y hembras y los resultados obtenidos a este respecto se consignan en el cuadro siguiente:

Carácter biométrico	Por sexos	Cociente sexual
Largo (cm)	♂ 35.97	0.75
	♀ 47.83	
Peso (g)	♂ 360.8	0.42
	♀ 816.1	

El valor correspondiente al primer carácter es de 0.75 y el segundo de 0.42, lo que evidencia que las hembras superan, sobre todo en el peso, a los machos. Las diferencias de Lt y Pt comprobadas entre machos y hembras constituyen en este caso los índices de un dimorfismo sexual bio-

métrico, en razón de que los individuos de merluza carecen de caracteres sexuales secundarios.

Por otra parte, el dimorfismo sexual biométrico se pone de manifiesto en forma evidente al calcular los principales parámetros (Ma , Me , σ) de los lotes de machos y hembras distribuidos según las frecuencias de clases de largo total. A continuación, se presenta un cuadro con los resultados obtenidos, en el cual se incluyen también los parámetros de la totalidad de los individuos de las muestras básicas, a los efectos de la correspondiente comparación.

PARAMETROS	Totalidad indiv. muestras básicas N=8235	Machos N=348	Hembras N=584
Ma (cm)	44.24±0.80	35.54±0.56	47.73±0.67
Me (cm)	42.89±1.00	39.38±0.70	46.82±0.71
σ	7.26±0.05	10.50±0.40	13.93±0.40

En cambio los valores del coeficiente de variabilidad son casi iguales: 29.54 ± 1.12 para los machos y 29.18 ± 0.85 para las hembras. La similitud entre ambos valores demuestra que los machos y hembras estudiados pertenecen a la misma población, lo que confirma por otra vía la unidad biológica de la merluza del sector bonaerense. Por su parte los valores σ y V , en concordancia con lo discutido anteriormente (ver pág. 55), son mayores que los de las muestras básicas. Ello es posiblemente debido a que los ejemplares destinados al estudio biológico, constituyen una muestra obtenida por agrupamiento de individuos provenientes de las 17 salidas. Es probable que por esta causa las condiciones de captura y muestreo hayan influido muy poco, evidenciándose así valores de σ y F más próximos a los reales. Por el contrario, el valor de la Ma para la totalidad de los ejemplares de la muestra biológica ($N=927$), como es dable esperar, resulta menor que la de la totalidad de las muestras básicas agrupadas ($N=8235$): mientras en esta última la $Ma=44.24$ en aquella la $Ma=43.23$.

Las diferencias de talla entre machos y hembras fueron también comprobadas por Hart (1946 b pág. 290-291), para la merluza patagónica, registrando además algunas diferencias en relación con la latitud geográfica, en el sentido de haber encontrado un paralelismo entre el aumento de la talla con el de la latitud. Según el autor mencionado (pág. 290) el promedio de talla en los machos varía de 35.9 cm a 38.9 cm.

Diferencias de la misma índole fueron señaladas por distintos autores en los estudios biométricos de las especies *Merluccius merluccius* de las costas europeas, *Merluccius senegalensis* de la costa de Africa occidental, *Mer-*

luccius capensis de Africa del sur y *Merluccius gayi* de las aguas chilenas, así como también para diversas especies de la familia *Gadidae* del Océano Atlántico norte (ver Bagenal 1954; Belloc 1935; Bowers 1954; Chrzan 1950; Desbrosses 1948; Figueras 1955; Hickling 1933; Hansen 1949; Kundsén 1950; Kirincic y Lepetic 1955; Le Gall 1952; Letaconnoux 1951; Meyer 1951; Matta 1953.; Maurin 1954; Poulsen 1952 y Roux 1948).

En síntesis, la mayor talla de las hembras y las diferencias porcentuales entre ambos sexos, permiten deducir que las capturas comerciales del buque "Presidente Mitre", predominan las hembras y los ejemplares de gran tamaño pertenecen en su casi totalidad a este sexo. El predominio de las hembras es por otra parte, una consecuencia de la acción selectiva de la red sobre las tallas mayores y de la profundidad de pesca, ya que en la región del talud continental se encuentran los individuos de longitudes máximas.

CAPITULO V

ESTADO DEL EFECTIVO DE LA POBLACION DE MERLUZA DEL SECTOR BONAERENSE

En razón de la inexistencia de datos anteriores referentes a la evolución de las capturas y composición del efectivo según clases de edad y Lt para un largo período de tiempo, no fué posible disponer en el presente trabajo de un patrón de comparación a efectos de detenninar el estado actual de la población de merluza del sector bonaerense, sometida a la pesca comercial desde el año 1907, aproximadamente (Devincenzi 1924, p. 272-274).

Debido a esta carencia, se recurrió al cálculo de la curva normal teórica de distribución de frecuencias de Lt, que se realizó para cada muestra básica estudiada, como también para los agrupamientos de las muestras básicas por día de pesca, salidas y totalidad de los individuos medidos. De esta manera pudo contarse con una base de confrontación entre las frecuencias de las clases que dominan en las capturas comerciales y la distribución normal teórica correspondiente a la misma muestra estudiada.

Por otra parte, con el fin de ampliar el campo de comparación se consideraron e interpretaron, desde el punto de vista estadístico, los datos y algunos resultados obtenidos por Günther y Hart (Hart, 1946 b) en su estudio de la merluza del sector patagónico. El material investigado por los autores mencionados procede de los tres cruceros del buque oceanográfico "W. Scoresby", llevados a cabo bajo el patrocinio del Comité Discovery durante el período 1927-1932, en distintas regiones de la plataforma continental patagónica entre los 42° y 54° LS, y sobre el Banco Burdwood. Los datos de Günther y Hart tienen suma importancia como base de comparación en el presente trabajo, dado que se refieren al estudio estadístico de poblaciones de merluza en su estado natural, no afectado por la acción de la pesca comercial.

a) Las clases comerciales dominantes en las captaras

De lo observado a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre" durante las salidas de los años 1954 y 1955, se puede establecer que el mínimo

de la talla comercial varía entre 22 cm y 25 cm de largo total. Los ejemplares por debajo de esta medida carecen de valor para el consumo y en la mayoría de los casos son excluidos del encajonamiento. En los cajones del buque "Presidente Mitre" destinados al mercado, se encuentran individuos cuya talla oscila entre 22 cm y 99 cm; los más frecuentes son los pertenecientes a las clases X, XI, XII y XIII (ver tabla n° 12). Por consiguiente, los individuos incluidos entre las tallas de 37 cm a 48 cm forman el monto principal de las capturas y del estudio de la distribución de frecuencias de largo total, en el capítulo III (p. 31), se puede comprobar que las clases X — XIII constituyen más del 70% de la totalidad del pescado destinado al encajonamiento. Este hecho se verifica también en los cajones de pescado procedentes de otros barcos que actúan en la misma zona de pesca del "Presidente Mitre". Todas estas observaciones permiten inferir que las clases X, XI, XII, y XIII deben ser consideradas como las "clases comerciales" en las capturas actuales de merluza del sector bonaerense (ver histogramas de las figs. 11 y 12).

La amplitud total registrada entre el mínimo y el máximo de la talla (22-89 cm Lt) para la totalidad de los 8235 individuos medidos, fué de 67 cm. La mitad de este intervalo resulta ser de 33.50 cm, el que sumado a la talla mínima da un valor de 55.50 cm, que representa el punto medio de la amplitud observada en la muestra total. Si bien en el Mar Epicontinental Argentino, hay toda la probabilidad de no hallar población alguna de merluza con una media alrededor de 55 cm, como se demuestra por ejemplo en las poblaciones del sector patagónico no afectadas por la pesca comercial (ver más adelante pág. 68) dicho valor podría constituir un punto de referencia que sirve para la interpretación práctica de la *Ma* real de los 8235 individuos.

Comparando el valor de la media aritmética real de 44.24 cm con el punto medio observado, se verifica que existe un desplazamiento desde las tallas medianas hacia las menores, y que las clases ubicadas en este intervalo son las que soportan el mayor esfuerzo de captura de la pesca comercial del sector bonaerense. Es decir que las capturas actuales no se hacen sobre los individuos de tallas medianas a grandes, sino sobre los de tallas medianas a inferiores.

Idéntico fenómeno fué comprobado por Franca (1956, pp. 12-13) al analizar las capturas de la especie *Merluccius polli* en la región de la costa africana de Angola (8° — 10° LS). En cambio, no ocurre lo mismo con *M. capensis* que se extrae en los fondos de pesca de más al sur (16° — 18° LS), en la cual el monto principal de los individuos capturados incide en los grupos de tallas medianas a grandes. Esta diferencia podría explicarse como debida a la distinta composición del efectivo en los diversos fondos de pesca, producida por la desigual distribución de las frecuencias de Lt según las profundidades. En la primera especie (*M. polli*), el máximo de talla seña-

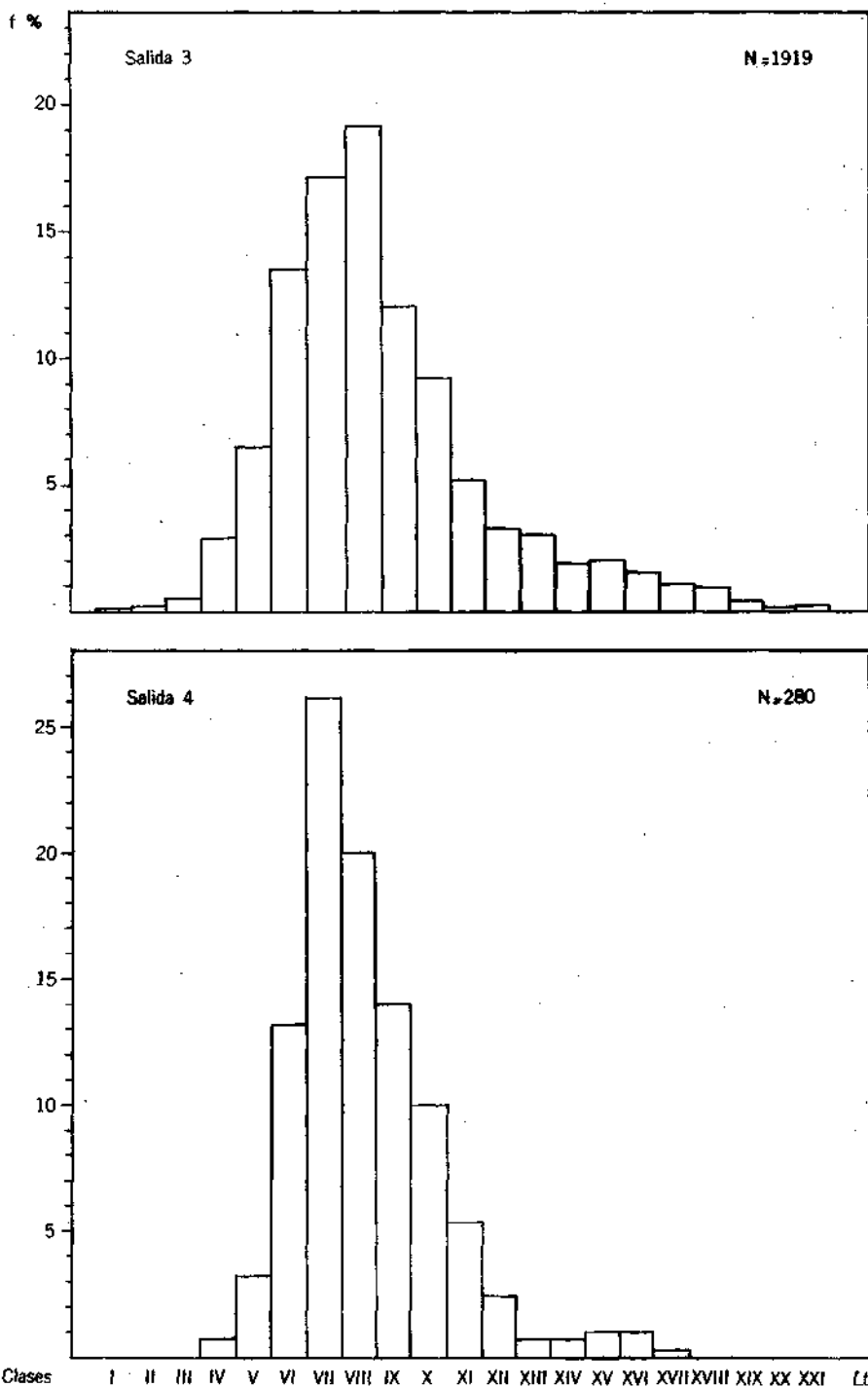


Fig. 11.—Histogramas de la distribución porcentual por clases de largo total de los individuos de merluza de las muestras de las salidas 3 (junio 1954) y 4 (julio 1954).

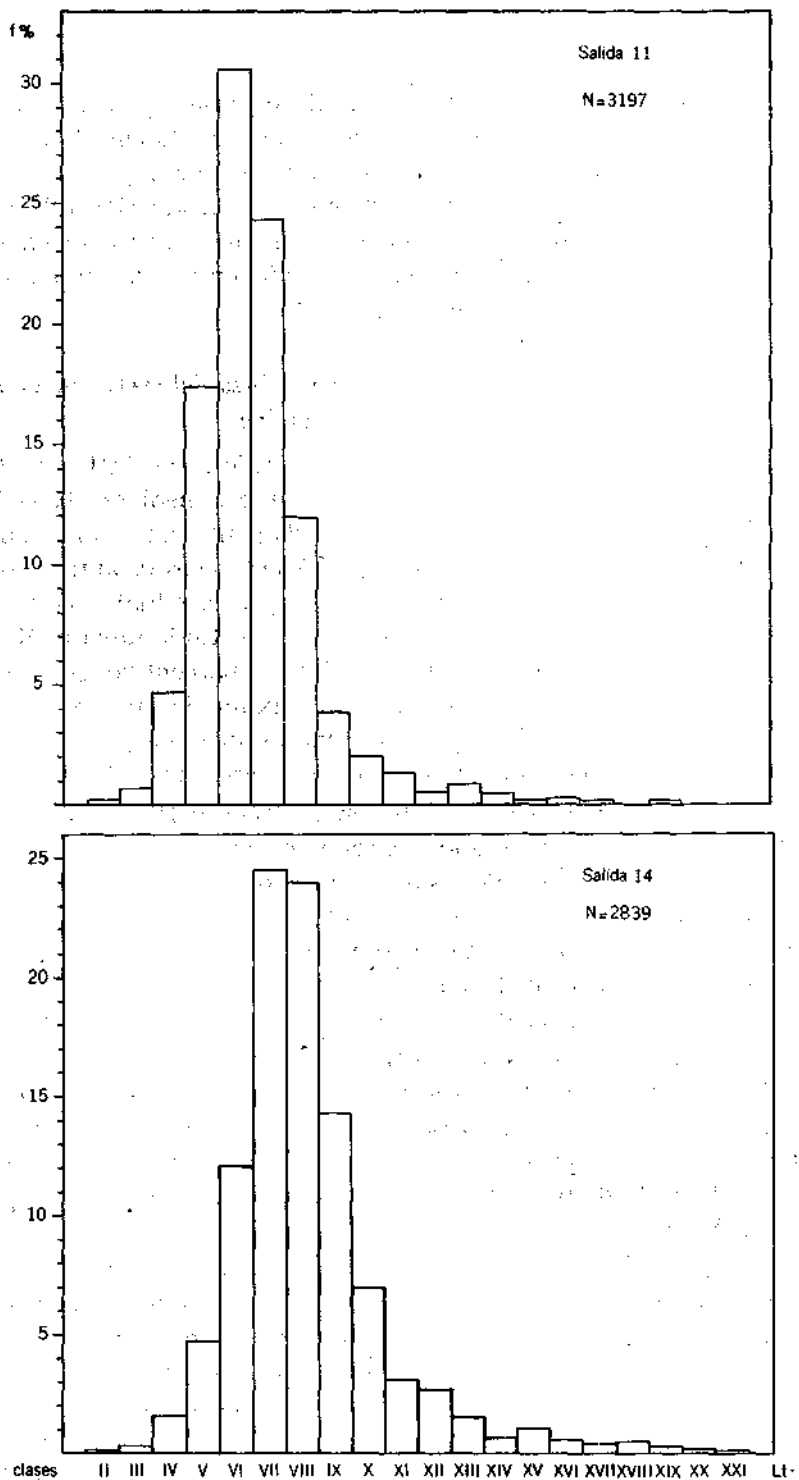


Fig. 12. — Histogramas de la distribución porcentual por clases de largo total de los individuos de merluza de las muestras de las salidas 11 (agosto 1955) y 14 (noviembre 1955).

lado por Franca es de 59 cm; la amplitud de variación, considerando el mínimo de la talla comercial igual a 20 cm, sería de 39 cm. Por su parte, la segunda especie (*M. capensis*) alcanza tallas mayores, por encima de un metro (104 cm), teniendo una amplitud de variación superior a 80 cm. Las diferencias específicas del alcance de talla máxima, justificarían en este caso la dominancia de distintas clases de tamaño en las capturas comerciales de las especies *M. polli* y *M. capensis*.

b) Comparación entre las poblaciones de merluza del sector bonaerense y del sector patagónico

El estudio de la merluza patagónica realizado por Günther y Hart, se hizo en base de un número total de 3349 individuos medidos (Hart 1946 *b*, pág. 402-408), que fueron agrupados separadamente por sexos y en clases de Lt de 10 cm de intervalo. De los datos básicos de estos autores se obtuvo la distribución de las frecuencias absolutas y porcentuales, calculándose además los parámetros e índices correspondientes. En la tabla n° 13 se presenta la distribución de frecuencias absoluta y porcentual que incluye 9 clases, con un mínimo de 21 cm de Lt y un máximo de 110 cm de Lt, valores que dan una amplitud de 89 cm; así como también los parámetros, índices y datos de referencia obtenidos para este agrupamiento de $i = 10$ cm.

De las conclusiones a que arribaron Günther y Hart (Hart, 1946 *b*, pág. 284-289) y de los resultados logrados en el presente trabajo por la elaboración e interpretación de los datos de estos autores, se comprueba en primer lugar, que las máximas incidencias de individuos ocurren entre las variantes de 31—60 cm, constituyendo el 75.77% de $N = 3349$. La incidencia sobre un intervalo de 29 cm, está de acuerdo con el alto valor de $\sigma = 20.85$ y se refleja en el valor de curtosis $C = -2.55$ (ver tabla n° 13).

En segundo lugar, se observa como ya destacaron los autores citados (Hart, 1946 *b*, pág. 289 y fig. 21 *a*, pág. 288), que los individuos de la clase 51-60 cm se hallan más representados numéricamente, al comparar la distribución de frecuencias de Lt de la merluza patagónica con la de la merluza de la costa de Inglaterra (*Merluccius merluccius* L) estudiada por Hickling (1933 y 1946) y concluyen:

"Another interesting point is brought out by comparison of the length "frequency curves: Patagonian hake, despite their smaller "average" size, "are relatively more numerous in the 50-60 cm length classes (to the right "of the mode) than are European hake. The sharp inflexion above the "mode is doubtless due to scarcity of males over that length; but it can be "seen that the succeeding flattened portion of the curve is on a distinctly "higher level than the corresponding part of the curve for European hake "of about 5 cm greater length. The 50-60 cm hubbsi —about "ordinary "chat" size by Fleetwood market standards of the period — probably co-

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) Y PORCENTUALES (f%) POR CLASES DE LARGO TOTAL (Lt) CON $i = 10$ cm EN LA TOTALIDAD DE LAS MUESTRAS DE LOS SECTORES PATAGONICOS (N = 3349) Y BONAERENSE (N = 8235) CON LOS DATOS DE REFERENCIA Y PARAMETROS CORRESPONDIENTES

Límites de las clases de Lt cm	Punto medio de cada clase cm	Sector patagónico (Hart, 1946 b)		Sector bonaerense (Operación "Merluza")	
		f%	f	f	f%
21 - 30	25.5	367	10.95	31	0.37
31 - 40	35.5	980	<u>29.26</u>	2408	29.24
41 - 50	45.5	834	24.90	4743	<u>57.59</u>
51 - 60	55.5	724	21.61	711	8.63
61 - 70	65.5	345	10.30	249	3.02
71 - 80	75.5	82	2.44	82	0.99
81 - 90	85.5	7	0.20	11	0.13
91 - 100	95.5	9	0.26	—	—
101 - 110	105.5	1	0.04	—	—
Total N		3349	99.96	8235	99.97
Datos de referencia y parámetros					
Amplitud total (cm)		110—21=89		89—22=67	
Punto medio ampl. total (cm)		65.5		55.5	
Punto medio clase dominante (cm)		35.5		45.5	
Media aritmética (cm)		45.57±0.36		44.32±0.86	
Mediana (cm)		43.80±0.45		44.00±1.07	
Moda (cm)		37.40		42.70	
Desviación típica		10.33±0.20		5.30±0.03	
Variancia		435.26		61.19	
Desviación media		20.85±0.34		7.82±0.06	
Declive		+0.254		+0.122	
Curtosis		-2.55		+3.13	
Coeficiente de variabilidad		45.75±0.55		17.64±0.13	

"respond physiologically, if not in actual age, to European hake one category larger; so that it seems to me that we have here a striking indirect confirmation of Hickling's proof that the European stock was heavily "overfished".

Todo esto demuestra que las clases de importancia comercial de la merluza patagónica se encuentran en un estado de equilibrio biológico natural y las clases de talla mediana son las de mayor dominancia. Este hecho se confirma estadísticamente al obtener la curva normal teórica del agrupamiento $N=3349$ y las diferencias porcentuales entre la distribución teórica y la distribución real (ver tabla nº 39), las cuales evidencian que los individuos desde la talla de 31 cm en adelante, superan en su representación los valores normales (ver gráfico fig. 13).

A los efectos de contar con una base de comparación más ajustada entre las distribuciones de frecuencias de L_t de la merluza bonaerense y la patagónica, se realizó una redistribución de frecuencias para la primera en las muestras de la totalidad de las salidas de $N=8235$ y de la muestra de comparación de $N=1000$, con un intervalo $i=10$ cm. Luego se calcularon los parámetros correspondientes a esta nueva agrupación y los valores porcentuales de la distribución normal teórica.

El cálculo de la distribución normal teórica para las muestras mencionadas se realizó empleando el binomio de Newton o Tartaglia (ver Bolívar Izquierdo 1952, págs. 8 y 9), en razón de que se ajusta correctamente para las muestras agrupadas en clases de intervalo mayor ($i=10$ cm) y de N superior a 3000 individuos dando resultados más exactos que el método utilizado en los capítulos anteriores. Dicha redistribución y los valores resultantes se hallan presentados en la tabla nº 39. De los datos obtenidos se verifica de inmediato que:

- 1º) Las clases de mayor frecuencia de L_t se hallan comprendidas entre las variantes de 31 cm a 50 cm, con un intervalo de 19 cm y totalizan más del 86% de los individuos;
- 2º) Las máximas frecuencias incluyen ejemplares con longitudes próximas al límite entre las tallas medianas y las inferiores; y
- 3º) La reducida representación de individuos pertenecientes a las clases 21-30 cm y 51-70 cm.

Comparando los resultados biométricos de las poblaciones de merluza de los sectores bonaerense y patagónico, se destacan a simple vista grandes diferencias entre los valores σ y C . Sin duda, éstas se deben a las características propias de cada población y en cierta medida a las condiciones de captura y a la magnitud del intervalo de clases utilizado al realizar el agrupamiento de los individuos según el largo total.

En el caso de las capturas efectuadas por el buque oceanográfico "W.

Scoresby" se trata de lances de volumen reducido en las cuales el factor deslizamiento no tuvo lugar. Esta particularidad, se comprueba al examinar el valor de la curtosis en ambas poblaciones: mientras que en la merluza patagónica $C = -2.55$ en la bonaerense la curtosis alcanza un valor de 3.13 para un intervalo de agrupamiento de $i = 10$ cm y de 4.59 para $i = 3$ cm. Considerando la diferencia entre estos dos últimos valores (1,46), puede inferirse que el valor de la curtosis para un eventual agrupamiento de la muestra patagónica con un intervalo $i = 3$ cm será algo mayor que el obtenido y más cercano al normal.

Por otra parte, si se comparan las diferencias porcentuales obtenidas al confrontar las distribuciones real y teórica de las muestras de merluza bonaerense y patagónica (ver tabla n° 14), se confirma una vez más que

TABLA N° 14

LOS VALORES DIFERENCIALES (DIF. %) ENTRE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL TEORICA (f%T) Y LA REAL (f%R) DE LAS MUESTRAS DE MERLUZAS DE LOS SECTORES BONAERENSE (N=8235) Y PATAGÓNICO (N=3349) AGRUPADAS POR CLASES DE LARGO TOTAL CON INTERVALO DE $i = 10$ CM⁽¹⁾

Límites de las clases de Lt $i = 10$ cm	Sector bonaerense (Op. "Merluza")	Sector patagónico (Hart, 1946 b)
1 — 10	— 0.78	— 3.12
11 — 20	— 5.47	— 10.93
21 — 30	— 16.03	— 10.92
31 — 40	+ 1.91	+ 1.93
41 — 50	+ 30.26	+ 3.03
51 — 60	— 7.77	+ 10.68
61 — 70	— 2.45	+ 7.18
71 — 80	+ 0.21	+ 2.06
81 — 90	+ 0.13	+ 0.20
91 — 100	—	+ 0.26
101 — 110	—	+ 0.04

en las capturas del sector bonaerense predominan los individuos comprendidos entre las tallas medianas a inferiores (31-50 cm Lt), y las clases de tallas medianas a superiores (51-70 cm Lt) se hallan en menor representación que la normal. Esta deficiencia, que no existe en la población de

(1) Ver también tabla n° 38 del apéndice.

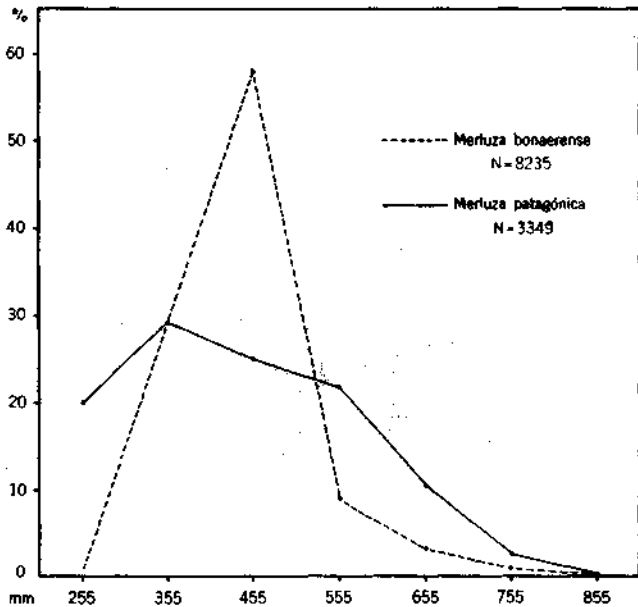


Fig. 13. — Distribución de las frecuencias por clases de largo total de la merluza bonaerense y patagónica.

merluza patagónica, es probablemente la resultante de la acción continuada de la explotación pesquera. Pero con los escasos datos estadísticos de que se dispone en la actualidad, así como la falta de conocimiento sobre la dinámica de la población en los años anteriores, no puede concluirse si en el efectivo de la merluza bonaerense existe o no un comienzo de disminución del número de individuos comprendidos en el grupo de las tallas medianas a superiores (45-68 cm Lt).

Es muy posible que los individuos de las clases actuales X—XIII sean los que soporten en los próximos años el peso de las capturas, con la diferencia de que con el aumento de la edad se desplazarán hacia las tallas más grandes, representando cuantitativamente en mayor proporción el grupo de las tallas medianas. Esta posible evolución en la composición de las clases de las futuras capturas de merluza del sector bonaerense, estarían en concordancia con los hechos comprobados para distintas especies de clupeidos, gádidos y merlúcidos del hemisferio norte (Andreu, 1955; Clark, 1931 y 1936; Graham, 1956; Hansen, 1949; Hickling, 1946; Hjort, 1926 y 1932; Letaconnoux, 1951; Poulsen, 1941; Russel, 1943; Tibbo, 1956).

Por último, en lo que se refiere al problema de si la merluza bonaerense y la patagónica, constituyen o no la misma "unidad biológica" (ver Popovici y Angelescu, 1954, p. 311), se recurrió a la confrontación de las diferencias de Ma , σ y V , con sus errores típicos, y al cálculo de los índices diferenciales (ver Bolívar Izquierdo 1952, p. 56). Teniendo en cuenta de

que una diferencia entre dos constantes biométricas es significativa sólo cuando supera el triple de su error típico, se elaboró el cuadro siguiente, en el cual se presentan las diferencias mencionadas (d), sus errores típicos (ϵd) y el triple de estos últimos ($\epsilon d \times 3$).

Parámetros ($i=10$ cm)	Merluza bonaerense N = 8235	Merluza patagónica N = 3349	Diferen- cias (d)	Errores (ϵd)	Triple de errores ($\epsilon d \times 3$)
Ma.....	44.32 ± 0.86	45.57 ± 0.36	1.25	0.93	2.79
σ	7.82 ± 0.06	20.85 ± 0.34	13.03	0.33	1.66
V.....	17.64 ± 0.13	45.75 ± 0.55	28.11	0.57	1.71

De la confrontación de los datos consignados en el cuadro precedente, se observa que la diferencia entre las *Ma* es inferior al triple de su error típico, lo que indicaría que ambas poblaciones de merluza serían idénticas. Pero al considerar las diferencias de σ y *V*, ambas mayores que el triple de sus errores típicos, dejan entrever que estadísticamente se trata de dos poblaciones distintas. Esta última aseveración se confirmaría mediante el cálculo de los índices diferenciales de *Ma*, σ y *V*, así como también del índice diferencial medio de los tres parámetros, cuyos valores son los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{índice diferencial de } Ma &= 2.78 \\ \text{'' '' } &» \sigma = 90.90 \\ \text{'' '' } &» V = 988.60 \\ \text{'' '' } &\text{medio} = 60.76 \end{aligned}$$

Con el fin de llevar la comparación hacia bases más reales, se realizó un ensayo con una muestra cuyos parámetros fueran más representativos de la población de merluza bonaerense. Tomando al efecto los valores obtenidos para la muestra destinada al estudio biométrico de los sexos (N=927), se consideró una *Ma* = 43.23 ± 0.46, una desviación standard $\Sigma = 14.01 \pm 0.32$ y un coeficiente de variabilidad *V* = 32.40 ± 0.75. El resultado dió diferencias significativas para las tres constantes estadísticas consideradas y un índice diferencial medio de 26.22.

En síntesis, los valores obtenidos del índice diferencial medio en ambos casos se hallan alejados del cero o sus proximidades, demostrando que entre las poblaciones de merluza patagónica y bonaerense existen diferencias de orden estadístico, hecho coincidente con el ya señalado en el Cap. XI referente a las entidades taxonómicas intraespecíficas de la merluza del Mar Argentino. Pero, teniendo en cuenta que el valor de σ obtenido para la merluza bonaerense no es suficientemente representativo, es difícil expresar una opinión exacta acerca de la diferenciación biométrica de las poblaciones de los sectores patagónico y bonaerense.

CAPITULO VI

EDAD Y CRECIMIENTO

a) Agrupamiento por clases de edad

Con el objeto de conocer el desarrollo en largo y peso de la merluza del sector bonaerense y establecer su ritmo de crecimiento, se realizaron determinaciones de edad en los individuos estudiados en el laboratorio, para disponer de una escala de comparación en función de tiempo. Todos los datos obtenidos a este respecto, en base de lecturas de escamas y otolitos (ver Cap. II, pág. 16), condujeron al agrupamiento de los individuos por clases de edad, con sus correspondientes promedios de: largo total, peso total, relación gramo/centimetro y factor K (ver tabla n° 40 del apéndice).

Al mismo tiempo, este agrupamiento permitió deducir la distribución por clases de edad de los individuos medidos a bordo del buque pesquero "Pte. Mitre" y por consiguiente, obtener un panorama aproximado acerca de las edades dominantes en las capturas efectuadas.

De la totalidad de 927 individuos de ambos sexos investigados en el laboratorio, fueron seleccionados 474 o sea el 51.19% en razón de que en éstos las escamas y otolitos permitieron una determinación más correcta de la edad.

En concordancia con lo comprobado por varios autores en algunas especies de peces (Bagenal, 1954; Chrzan, 1950; Figueras, 1955; Graham, 1954, 1956, p. 286-88; Gulland, 1956; Hickling, 1933; Hile 1936, 1941; Jensen, 1938, 1949; Margetts, 1954; Poulsen, 1952, p. 29), es necesario destacar que en la merluza del sector bonaerense se observaron grandes variaciones individuales de talla y peso en la misma clase de edad, debidas presumiblemente a diversos factores, entre los cuales se pueden mencionar:

- 1º) Largo ciclo vital de la especie;
- 2º) Extensa época de reproducción con distintos momentos de eclosión;
- 3º) Diferencias sexuales en el ritmo de crecimiento y en la maduración de las gonadas;
- 4º) Estado de nutrición de los individuos;

- 5º) Grado de parasitismo;
- 6º) Estación del año y región geográfica;
- 7º) Retardo en el desarrollo del cuerpo de los individuos de algunas clases anuales;
- 8º) Selectividad de la red de captura y profundidad de la zona de pesca; y
- 9º) Acción o grado de intensidad de la pesca comercial sobre el efectivo de las poblaciones, o sea sobre la distribución de las frecuencias de largo en las clases de edad.

Por lo tanto, en dicho agrupamiento se buscó la forma de armonizar la distribución de frecuencias de largo total en cada clase de edad, ajustándolas lo más estrechamente posible al tipo binomial, mediante la eliminación de algunos ejemplares erráticos que producían marcadas discrepancias con la edad atribuida (ver tabla nº 41). También fueron descartados los individuos juveniles pertenecientes a la clase 0, por su escasa representación; y los de tallas máximas por la misma causa, a lo cual se agregó la dificultad de la determinación exacta de la edad. En consecuencia, se obtuvieron siete clases de edad de I a VII, para la totalidad de los 474 individuos. Cada clase comprende ejemplares con la edad cumplida, es decir que se hallan en el transcurso del año siguiente al indicado por el número correspondiente (ver Cap. II, pág. 17).

Los resultados del estudio de las edades y de las relaciones con el largo y el peso, tienen en el presente trabajo más bien un valor de orientación, dado que a este respecto se dispuso de un número reducido de individuos procedentes de distintos lugares y fechas de captura. No obstante, los valores obtenidos permiten tener una idea acerca del ritmo de crecimiento de la merluza bonaerense durante su ciclo vital, y realizar en cierta medida algunas comparaciones con otras especies de merlúcidos y gádidos.

b) Relación edad/largo total

Al considerar solamente el crecimiento absoluto de la talla a través de las clases de edad para la totalidad de machos y hembras (N=474), se puede afirmar que la merluza bonaerense tiene el mismo tipo de desarrollo en longitud que el de las especies afines de su género {*Merluccius merluccius*, *M. senegalensis*, *M. gayi* y *M. capensis*), estudiadas por Andreu y Rodríguez Roda (1951), Bagenal (1954), Belloc (1929), Franca (1952), Figueras (1955), Hickling (1933), Letaconnoux (1929), Matta (1953), Maurin (1954), Poulsen (1952) y Roux (1948, 1949). Al mismo tiempo, se observó una diferenciación progresiva en el crecimiento de los individuos de ambos sexos, que se pone de manifiesto desde el intervalo de la primera a la segunda clase de edad en adelante. La hembra alcanza

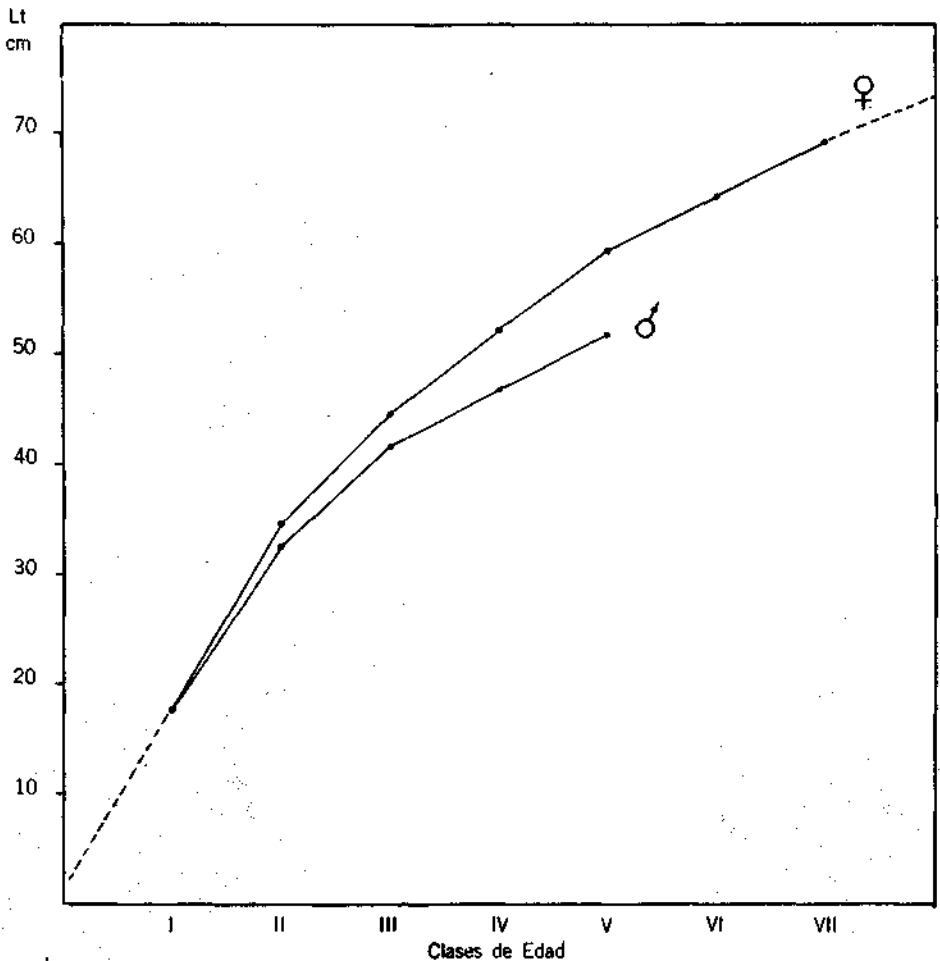


Fig. 14. — Gráfico del crecimiento diferencial en largo total por sexos, según clases de edad.

mayor talla que el macho, no solo dentro de la misma clase de edad sino que también lo supera en longitud (ver gráfico fig. 14). La máxima edad determinada en las hembras del material investigado (N=302) fué entre 9 y 10 años, a las cuales corresponden ejemplares de 81 cm a 94 cm de largo total. En cambio, los machos (N=172) se hallan discretamente representados hasta la clase V, es decir, entre 5 y 6 años de edad. El ejemplar de talla máxima perteneciente a esta clase medía 58 cm de longitud; en un solo caso se encontró un ejemplar de 68 cm que correspondía seguramente a la clase VI.

La curva de crecimiento absoluto del largo total del cuerpo, se desarrolla de la misma manera que en la mayoría de los peces, o sea con la convexidad hacia arriba, elevándose al principio abruptamente para luego

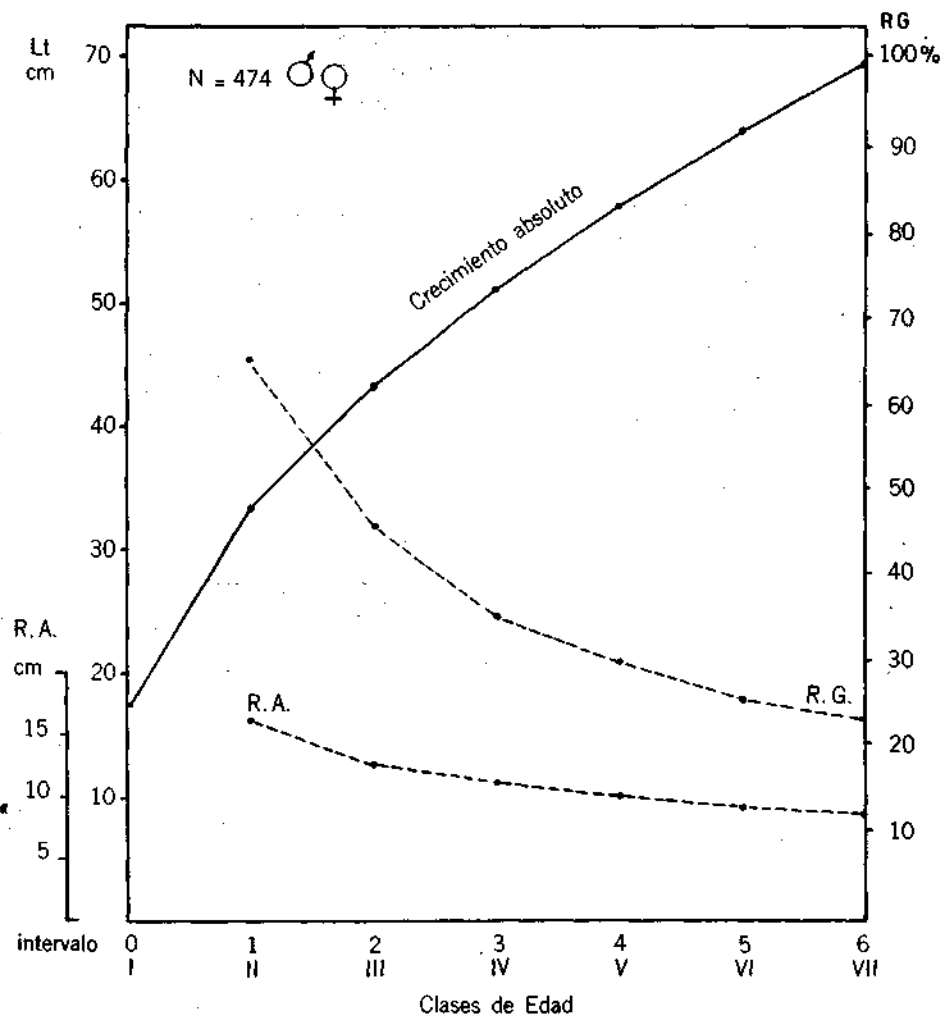


Fig. 15. — Representación gráfica del crecimiento absoluto en largo total, con las razones aritmética (RA) y geométrica (RG) correspondientes, en la muestra de N=474 individuos, según clases de edad.

disminuir esta tendencia (ver gráfico fig. 15), cuando se trata de individuos adultos o próximos a este estadio. La curva obtenida representa el sector correspondiente a los momentos posteriores al punto de inflexión, los que según Martin (1949, pág. 12 y 66) llevan en sí los caracteres específicos de la modalidad del crecimiento, definidos ya en fases anteriores, es decir: embrión, larva en eclosión, larva en proceso de osificación y juveniles hacia el estadio de la primera maduración sexual. Además, debe considerarse la actividad metabólica del organismo, la que según los conceptos de Bertalanffy (1957, págs. 219, 224 y 227) determina en los distintos grupos animales el tipo de crecimiento en largo y peso. De acuerdo

a la clasificación dada por este autor, los peces se incluyen dentro del "primer tipo" o sea el tipo metabólico de respiración proporcional a la superficie del cuerpo, al cual corresponde un crecimiento en largo caracterizado por una curva que alcanza la etapa estacionaria sin inflexión en el período adulto.

En la tabla n° 49 del apéndice, se presentan los promedios de largo total obtenidos según las distintas clases de edad para la merluza del sector bonaerense, en comparación con las especies afines de otras regiones geográficas.

El estudio de la relación entre el largo y la edad dió como resultado la existencia de una correlación positiva con un valor de $r=0.918$ para la totalidad de los individuos ($N=474$), con leves variantes entre los machos ($r=0.916$) y las hembras ($r=0.910$). Calculada la regresión correspondiente a $N=474$ ejemplares, se obtuvieron los siguientes valores:

$$X=0,096.Y - 0,823 \text{ (edad en función del largo);}$$

$$Y=8,729.X + 414,10 \text{ (largo en función de la edad).}$$

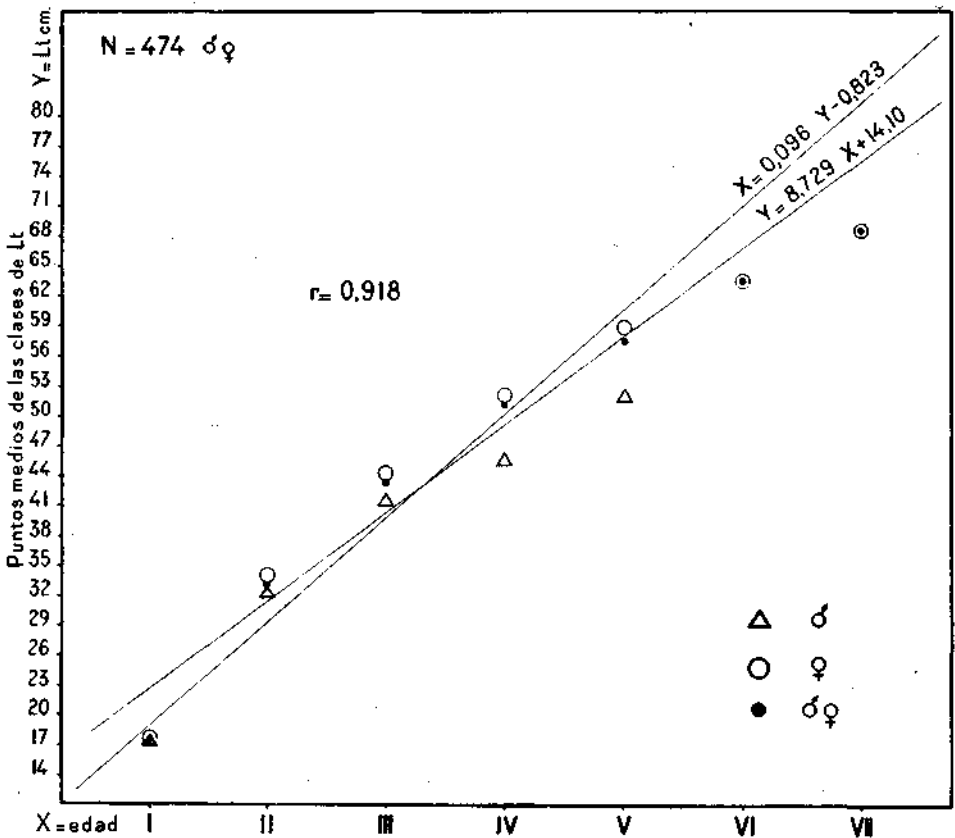


Fig. 16. —La correlación largo total/edad en la merluza bonaerense.

La gráfica de esta regresión (fig. 16), permite obtener la clase de edad aproximada mediante una simple interpolación, a partir de la longitud conocida de un ejemplar dado, pero operando con el punto medio de la clase a la cual pertenece. Sobre la base del valor de X de la mencionada representación gráfica, se puede inferir que en las capturas comerciales del buque "Pte. Mitre" predominan las merluzas de 3 a 5 años (clases III y IV de edad en la mayoría de los casos), en razón de que los individuos pertenecientes a las clases de largo total X — XIV constituyen el monto principal de los lances.

El mismo cálculo de regresión realizado para cada sexo separadamente, arrojó resultados de acuerdo con las diferencias de talla entre el macho y la hembra, tal como puede comprobarse a continuación:

	X =		Y =
Machos	0,08747	. Y — 0,5167	9,586 . X + 10,36
Hembras	0,10255	. Y — 1,1570	8,073 . X + 17,60

Estos últimos valores de X e Y, complementan de una manera evidente los datos acerca del dimorfismo sexual biométrico de la merluza bonaerense, hecho ya señalado en el Cap. IV.

c) Relación edad/peso total

Las determinaciones gravimétricas que permitieron elaborar la distribución por clases de peso total, evidencian grandes diferencias entre los valores límites dentro de cada clase de edad, siendo de una amplitud mucho más acentuada que las correspondientes variaciones en longitud. Esta característica fué ya señalada por Chrzan (1950, p. 202), al estudiar la relación edad/peso en el bacalao (*Gadus callarias*) del Mar Báltico. Por otra parte, el mismo fenómeno es ya bien conocido en la piscicultura de las especies comerciales de agua dulce, donde ocurre como resultado de la gran competencia entre los individuos y la cantidad de alimento disponible en un espacio determinado (ver Walter, 1934).

En el caso de la merluza del sector bonaerense, las diferencias registradas se deben principalmente a la particularidad del incremento del peso y la forma del cuerpo, la que se desarrolla más en dirección longitudinal que en altura y espesor (ver más adelante "razón de crecimiento", pág. 94); y en segundo lugar al estado de nutrición de los individuos, distintos grados de madurez sexual, parasitismo y longevidad. Generalmente, la dispersión de los individuos sobre una mayor amplitud de clases de peso, aumenta con la edad diluyéndose al mismo tiempo la distribución binomial que se observa en las clases de edad menores (ver tabla n° 42).

Debido a estas particularidades, como también a la heterogeneidad existente entre el aumento de la edad e incremento del peso, no fué posible calcular la regresión lineal; la curva obtenida para N=474 es de tipo para-

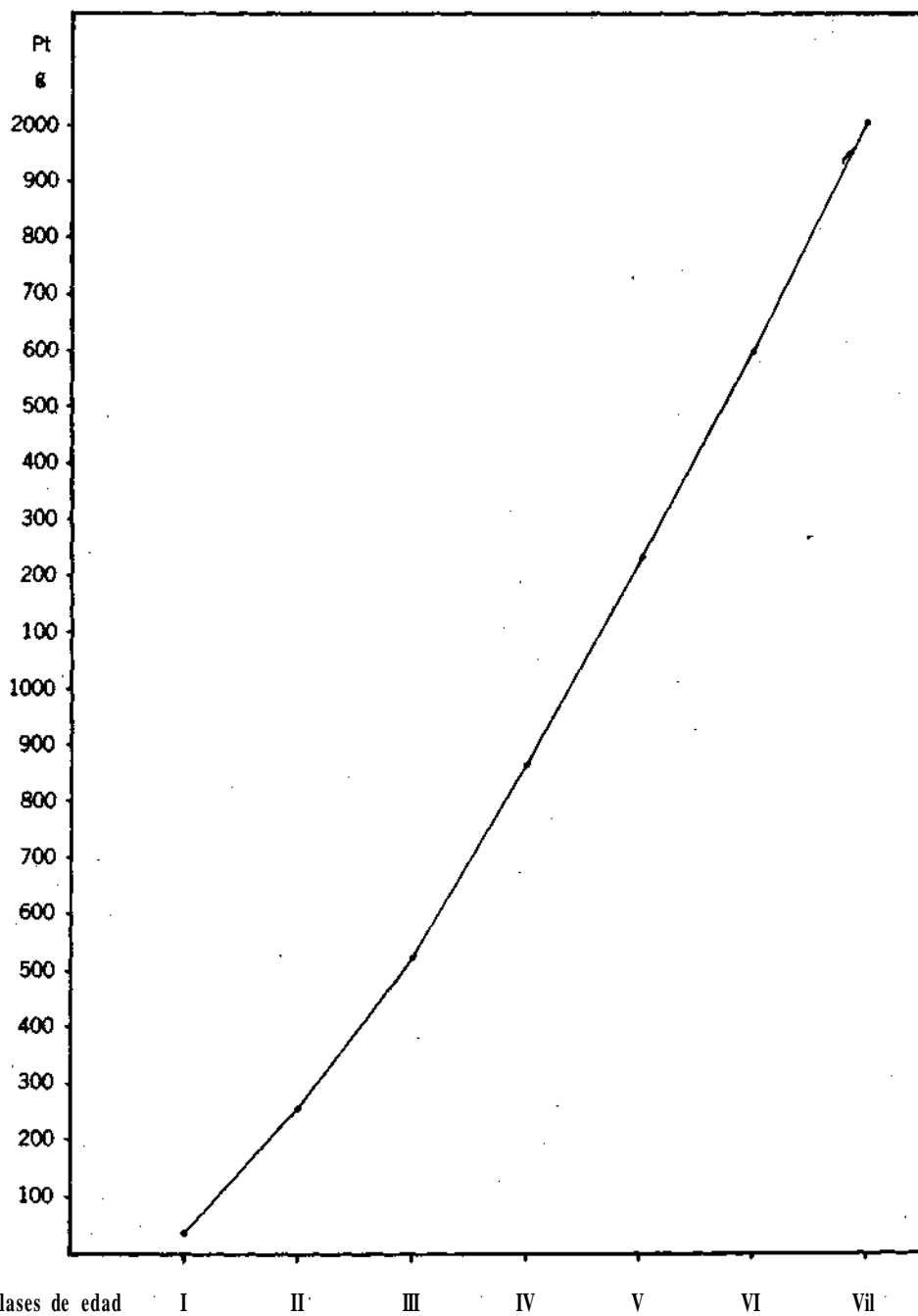


Fig. 17. —Curva del desarrollo del peso absoluto según clases de edad.

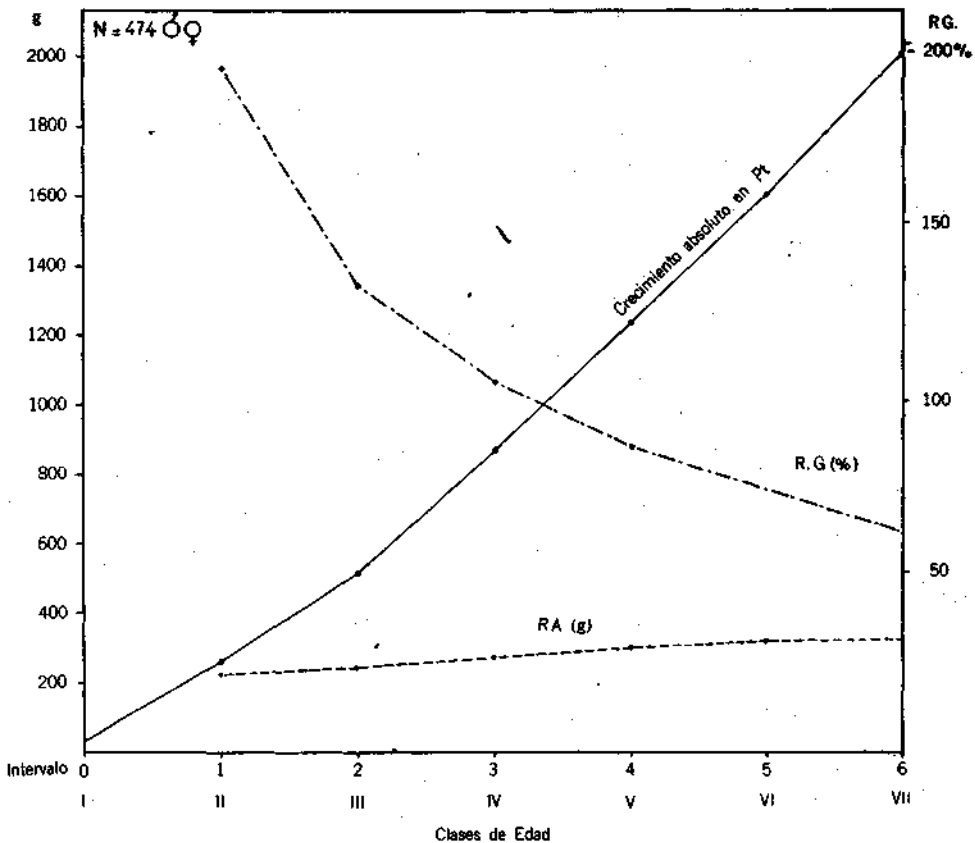


Fig. 18. — Representación gráfica del crecimiento absoluto en peso total, con las razones aritmética (RA) y geométrica (RG) correspondientes, en la muestra de $N = 474$ individuos, según clases de edad.

bólico de conformidad con la ley del cubo (ver gráficos fig. 17 y 18). En la tabla nº 40 del apéndice, se indican los promedios de peso total separadamente por sexos y para la totalidad de los individuos según clases de edad, y los promedios de largo-total correspondientes.

d) Relación largo/peso

Así como hay una relación entre la edad y el peso del cuerpo, puede comprobarse en los peces la existencia de una relación largo/peso, en razón de que el largo es función de tiempo. Siendo la longitud (L_t) una medida relativa de tiempo y de fácil determinación, la relación largo/peso puede ser considerada, con ciertas limitaciones, como la expresión indirecta de la relación edad/peso en el transcurso del ciclo vital de una especie dada.

En la práctica de biología pesquera la relación largo/peso sirve, en

primer lugar, para determinar los cambios que se producen en el peso a través del desarrollo del largo del cuerpo, permitiendo en consecuencia seguir la velocidad del incremento del peso en función de la longitud, durante el desarrollo ontogenético, cuya duración en este caso es medida en centímetros del largo total. En una palabra, esta relación puede constituir uno de los medios de apreciación indirecta del ritmo de crecimiento. En segundo lugar, la relación largo/peso se puede utilizar en la estimación del peso en ejemplares o muestras de peces en los que sólo se conoce el largo, y viceversa calcular el largo sobre la base de un peso conocido.

De la literatura consultada (Duncker, 1923; Hile, 1936; Jobes, 1952; Keys, 1928; Letaconnoux, 1951; Lundbeck, 1951; Maurin, 1954) se desprende que el peso, ajeno el factor específico⁽¹⁾, presenta en los individuos de una especie determinada grandes variaciones dentro de una misma clase de edad o largo, debidas en gran parte a las condiciones ambientales, alimentación, hábitos y dinámica de la población, metabolismo individual, parasitismo, valor representativo de la muestra, etc. En los ensayos realizados para los agrupamientos de peso por variantes de largo en la merluza del sector bonaerense, con el objeto de calcular los promedios de peso correspondientes, se pudo comprobar que es conveniente operar con muestras al estado fresco procedentes de la misma zona y época de captura⁽²⁾. A tal propósito, se eligieron los ejemplares estudiados en el laboratorio de las salidas 13, 14, 15, 16 y 17 que corresponden al período estival 1955-56. De esta manera se obtuvo un lote de 395 individuos machos y hembras que fueron agrupados con un intervalo de 1 cm, desde la variante de 29 cm a la de 65 cm, es decir sobre una amplitud de 37 variantes, de las cuales sólo dos carecieron de representación (ver tabla n° 15). Empleando las fórmulas indicadas en el capítulo de técnica de las investigaciones (pág. 25), se calculó la ecuación empírica $P=c \cdot L^n$, cuyos valores de c y n obtenidos en base de la muestra de 395 individuos, fueron los siguientes:

$$P=1,951 \times 10^{-2} \cdot L^{2,71887}$$

Mediante esta ecuación se calcularon luego los pesos teóricos para cada variante de largo total en la muestra mencionada (ver tabla n° 15). De las comparaciones realizadas con los promedios de pesos reales, resulta que los valores calculados ajustan con mucha aproximación (ver gráfico fig. 19).

(1) Los factores determinantes del crecimiento de un organismo se dividen, de acuerdo con su naturaleza, en:

1°) factores genotípicos o internos, que son congénitos y se exteriorizan según especie, población e individuo; y
2°) factores paratípicos a externos, que forman parte integrante del ambiente de la vida y entre éstos se consideran el alimento, la temperatura, la luz, etc., actuando positiva o negativamente en el desarrollo del cuerpo y, por consiguiente, en la condición del individuo.

2) Este procedimiento sólo es recomendable cuando no se dispone de un gran número de individuos medidos.

TABLA N° 15

LOS PROMEDIOS REALES DE PESO TOTAL Y LOS TEORICOS,
CALCULADOS POR VARIANTES DE 1 CM DE LT, EN
LA MUESTRA ESTIVAL DE N=395 INDIVIDUOS
DE AMBOS SEXOS

<i>Largo total cm</i>	<i>Frecuencia (f)</i>	<i>Peso real promedio g</i>	<i>Peso calculado de acuerdo a $P=c L^n$ g</i>
29	3	171.33	184.64
30	8	202.75	202.46
31	7	215.85	221.34
32	10	243.50	241.30
33	6	273.16	262.35
34	8	292.87	284.54
35	10	301.20	307.93
36	15	324.00	332.38
37	18	356.50	358.08
38	12	397.16	385.00
39	19	413.10	413.18
40	19	434.26	442.64
41	23	487.21	473.36
42	15	502.73	505.42
43	24	560.20	538.82
44	24	592.62	573.55
45	27	621.14	609.82
46	25	643.80	647.26
47	18	656.50	686.24
48	16	726.75	726.64
49	13	789.00	768.56
50	18	863.83	811.96
51	8	888.00	856.87
52	8	923.12	903.31
53	7	946.85	951.37
54	6	991.16	1000.91
55	4	1088.00	1052.12
56	4	1103.50	1105.18
57	4	1093.00	1159.40
58	2	1118.50	1215.58
59	2	1242.50	1273.41
60	—	—	1320.74
61	5	1451.80	1394.24
62	3	1426.66	1457.23
63	—	—	1522.04
64	1	1513.00	1588.66
65	3	1707.33	1655.03

La misma ecuación fué utilizada también para calcular los pesos teóricos de la totalidad de los individuos medidos en el laboratorio (N=927), que incluye el material obtenido durante todo el transcurso de la "Operación Merluza", de distintas fechas y lugares de procedencia.

El agrupamiento se realizó, al igual que en el estudio biométrico llevado a cabo a bordo del buque "Presidente Mitre", con un intervalo $i=3$ cm, razón por la cual los cálculos se efectuaron sobre el valor del punto medio de cada clase. En la tabla n° 43 del apéndice se presentan los datos básicos con los pesos calculados y reales para un total de 29 clases, que comprenden en realidad las variantes desde 10 cm a 96 cm de largo total. Al examinar las columnas respectivas de los pesos y su representación gráfica (fig. 20), se verifica igualmente un buen ajuste con diferencias de amplitud algo mayor que en el agrupamiento anterior.

De lo verificado en ambos agrupamientos, parece que las diferencias observadas entre los valores reales y calculados, son debidas a los siguientes factores:

- 1° El mayor o menor valor representativo de los promedios reales de peso, directamente relacionado con la cantidad y condición de los individuos incluidos en cada variante;
- 2° La gran talla alcanzada por la merluza bonaerense que hace aumentar la amplitud de variación del peso individual a través del desarrollo ontogenético; y
- 3° El grandor del intervalo utilizado en el agrupamiento de clases de largo total, cuyo aumento repercute directamente en la amplitud de las discrepancias.

El mismo tipo de irregularidad diferencial en la relación largo/peso fué registrado por Planas y Vives (1955, pág. 114-115) en el estudio biométrico de la "xucla" *Spicara chryselis* (fam. *Centracantidae*), de la costa mediterránea de España; así como también en algunas especies de agua dulce de América del Norte por Hile (1936, pág. 243-246) en *Leucichthys artedi* (fam. *Coregonidae*) y Jobes (1952) en *Perca flavescens* (fam. *Percidae*).

El exponente obtenido en la ecuación empírica del largo/peso en la merluza del sector bonaerense es $n=2,71887$, y representa el cociente del valor relativo de la razón de crecimiento en peso con el valor relativo de la razón de crecimiento en largo (ver Hile, 1936, pág. 242). Este, es algo inferior a 3, lo que demuestra que la velocidad de crecimiento en los tres ejes del cuerpo no es constante, sino que varía con la edad.

También en la merluza de las costas europeas (*Merluccius merluccius*) según Letaconoux (1951), el exponente n es ligeramente inferior a 3 ($n=2,8$).

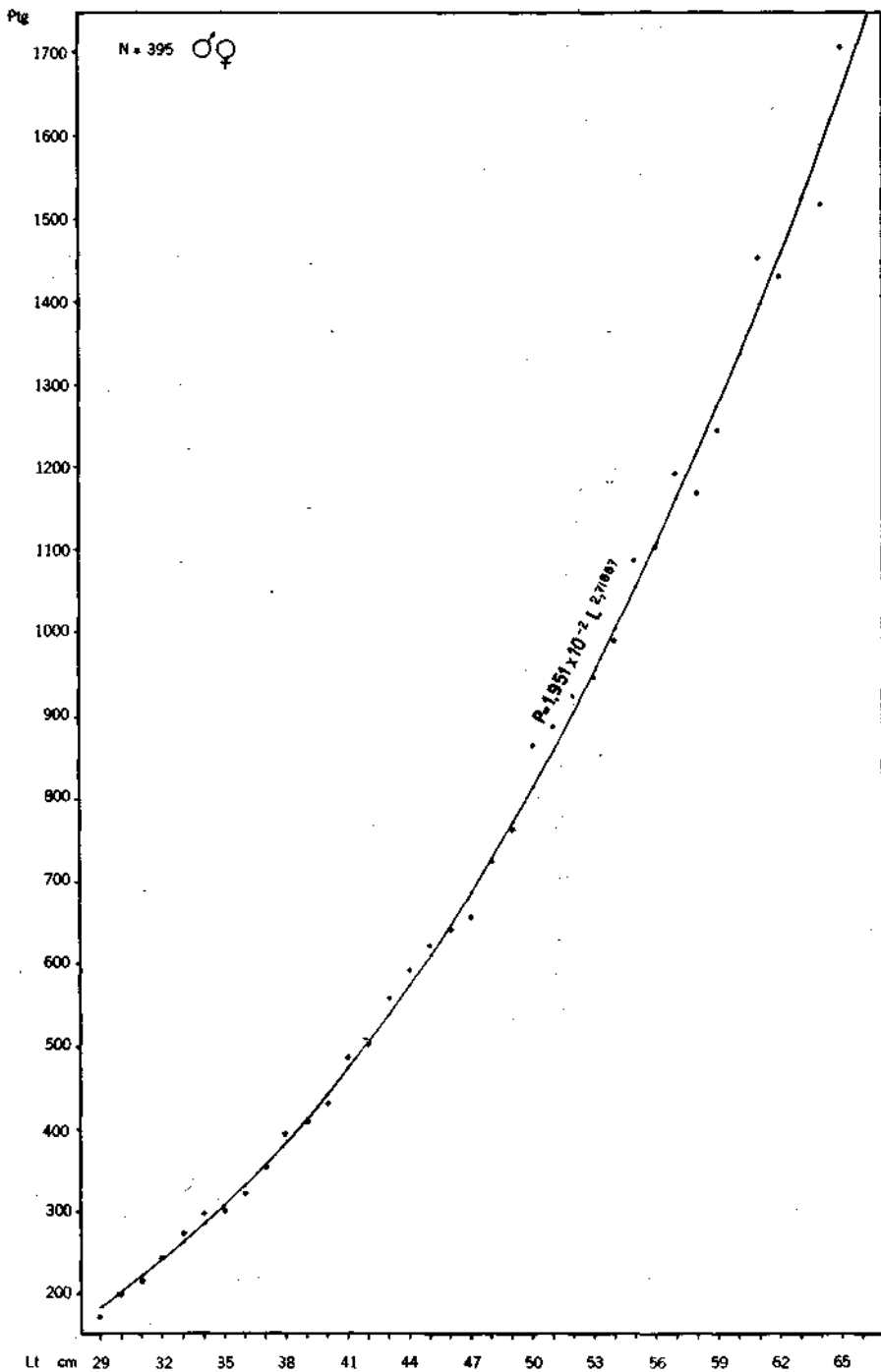


Fig. 19.—Representación gráfica de la relación largo/peso en la merluza bonaerense, obtenida sobre la base del cálculo de: $P = 1,951 \times 10^{-2} \cdot L^{2,71887}$.

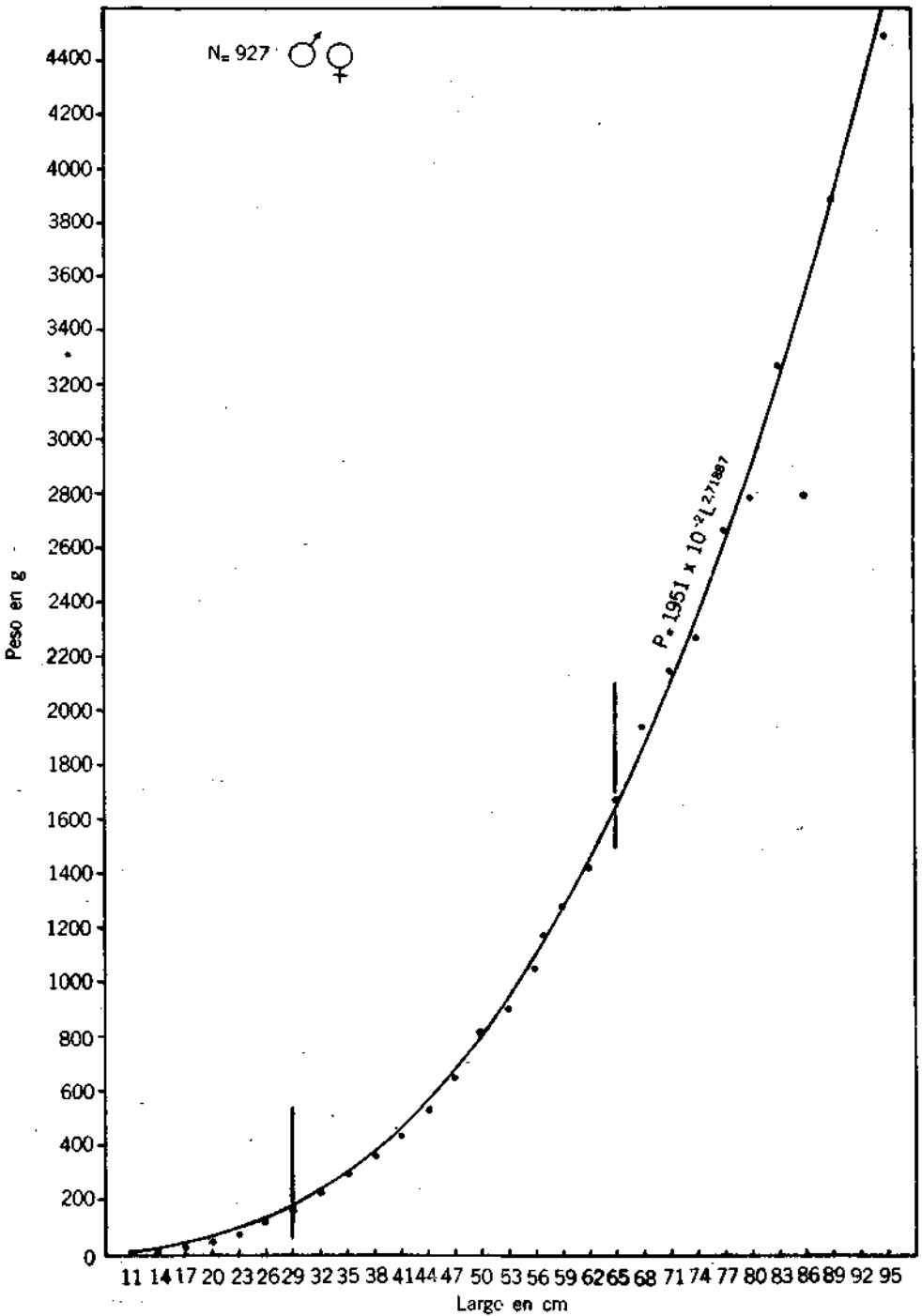


Fig. 20. — Curva parabólica de la relación largo/peso con los promedios reales de peso (puntos negros); el sector de la curva delimitado por las dos líneas incluye las variantes cuyos valores de peso total sirvieron para el cálculo de la ecuación $P = 1,951 \times 10^{-2} \cdot L^{2,71887}$.

El valor del exponente n de la merluza bonaerense determinado en base de los promedios de peso comprendidos entre las variantes de 29 cm a 65 cm, tienen aplicación para todas las variantes fuera de los límites mencionados, es decir las que se encuentran por encima de 65 cm y por debajo de 29 cm. Este hecho se halla en desacuerdo con lo comprobado por Clark (1928), Hüe (1936, pág. 246), Schultz (1933) y Walford (1932), en el sentido que la ecuación empírica sólo es aplicable a las variantes incluidas en el sector de la amplitud total que sirvió de base para su determinación.

La particularidad comprobada en la merluza bonaerense se debe posiblemente a que el cociente entre las razones relativas del crecimiento en peso y largo es casi constante durante el ciclo vital, manteniéndose alrededor de un valor algo superior a $n=2,71887$ (ver más adelante, razón de crecimiento).

A la luz de todos estos hechos, resulta que en la relación largo/peso de una especie de pez, el exponente n podría constituir un elemento de juicio más exacto acerca de la modalidad del desarrollo en el largo y peso del cuerpo.

Desde el punto de vista práctico, se puede obtener una expresión más sencilla de la relación largo/peso mediante el cociente gramo/centímetro, que constituye según Maurin (1954, pág. 28-29) el índice del incremento del peso sobre la longitud del cuerpo. El valor de este índice aumenta progresivamente con la talla y tiene — según el autor mencionado — un carácter específico. La curva determinada al representar los valores gramo/centímetro en función de las magnitudes crecientes del largo total (ver gráfico fig. 21) es de tipo parabólico, igualmente que la de la relación largo/peso según los promedios absolutos, y la derivada de la fórmula empírica $P=cL^n$

En la merluza del sector bonaerense el índice gramo/centímetro se desarrolla a través de las clases de largo total muy próximo a los valores dados por Maurin para las especies *Mertuccius merluccius* y *M. senegalensis* de la costa atlántica africana (Marruecos). Esta relación sigue en líneas generales la curva parabólica del crecimiento y considerada según las clases de edad o de largo total es de carácter acumulativo (ver tabla nº 40). Los valores obtenidos indican en realidad el número de gramos de materia viviente incrementada en los tres ejes del cuerpo y expresada por cada centímetro del largo total. La cifra obtenida sirve de base de comparación de la condición o estado de nutrición solamente para los individuos pertenecientes a la misma talla (variante).

e) Factor K o de condición

En biología pesquera la relación entre el largo y el peso, se puede expresar también mediante la ecuación basada en la ley del cubo. Esta ley

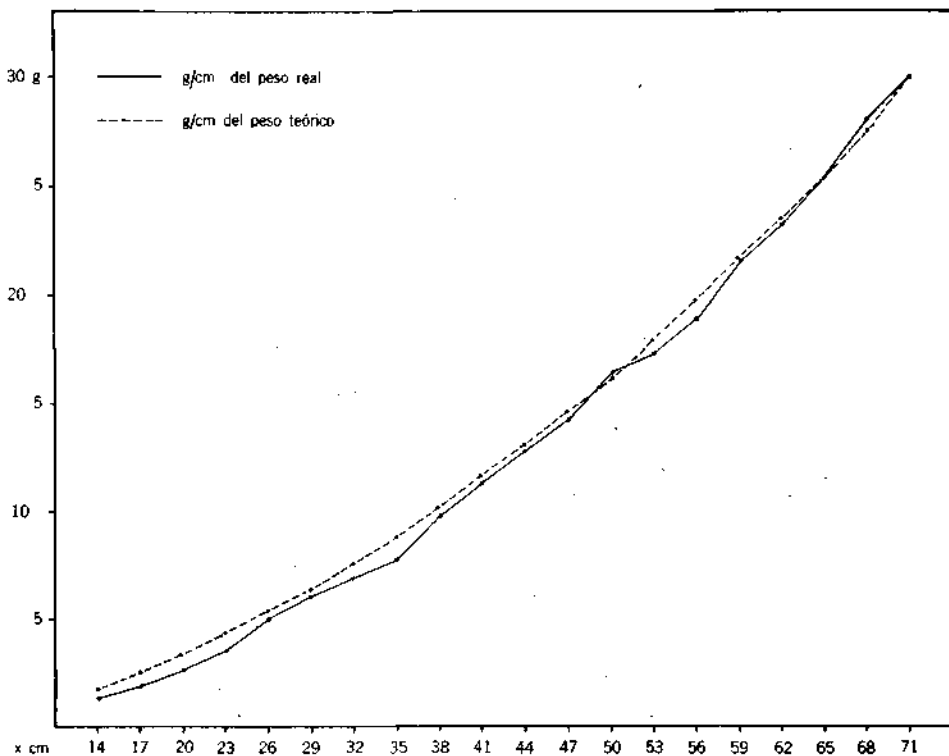


Fig. 21. — Representación gráfica de la relación gramo/centímetro, confrontada con la obtenida del cálculo del peso total teórico mediante la ecuación: $P = 1.951 \times 10^{-2} \cdot L^{2,71887}$

establece teóricamente que mientras el largo aumenta en progresión aritmética, el peso del cuerpo se desarrolla en función del cubo de la longitud. En la práctica se ha comprobado que, salvo algunas excepciones, la ley del cubo en los peces no se cumple con precisión matemática, debido a que la forma del cuerpo no permanece invariable.

A diferencia del coeficiente c de la ecuación empírica del largo/peso, $P = c L^n$, tratada anteriormente, el factor K o de condición es más bien una expresión de la forma del cuerpo y simultáneamente de su peso relativo, en razón de que el pez en el transcurso del ciclo vital experimenta cambios en el ritmo de crecimiento, que se manifiestan de una manera diferente en los tres ejes del soma. Por consiguiente, el factor K no es un valor constante y gracias a esta particularidad, constituye un elemento cuantitativo de estimación de la forma del cuerpo o de su peso relativo, lo que a su vez permite apreciar la condición o grado de bienestar fisiológico del individuo. En ningún caso el factor K puede ser confundido o substituido por el coeficiente c de la ecuación empírica, porque este último no indica los cambios ocurridos en la forma del cuerpo o en

su peso relativo, y en consecuencia no es un valor comparable para los individuos de diversas tallas de la misma especie o entre distintas especies (ver Hile, 1936, pág. 238-241).

En la literatura de la especialidad el factor K aparece con distintas denominaciones según los países, el concepto de los autores y el fin de utilización. Por ejemplo, los norteamericanos lo llaman: coeficiente de condición, factor de condición, factor largo/peso, relación largo/peso y grado de bienestar (Hile, 1936, pág. 238; Keys, 1928; Lagler, 1952, pág. 128; Rounsefell y Everhart, 1953, pág. 231); los ingleses usan las denominaciones de: relación peso/largo, coeficiente peso/largo, índice ponderal y factor de condición (D'Arcy W. Thompson, 1952, vol. I; Hart 1946 *b*, pág. 291; Hickling, 1933); en cambio, en la literatura alemana aparece con los términos de: índice de Larsen, coeficiente de Fulton, coeficiente de nutrición y estado de peso (Bückmann, 1929; Duncker, 1923, pág. 28 y 31; Lundbeck, 1951; Mann, 1952-53, pág. 134; Meyer 1943, pág. 54 y 1952, pág. 461); y por último, algunos autores checoslovacos en la determinación del valor volumétrico del cuerpo de los peces, emplearon al factor K bajo el nombre de coeficiente de robustez (Krizenecky y Kostomarov, 1940).

De los autores consultados, Hile (1936) es el que presenta mayor documentación, define más completamente el concepto del factor K y destaca además sus distintas aplicaciones en biología pesquera. Entre otras consideraciones, el autor mencionado (pág. 238), señala la utilización del factor K para:

- 1° Estimar las diferencias estacionales y regionales en la condición o grado de bienestar de los peces;
- 2° Determinar la época de desove de una especie dada;
- 3° Aprender el estado real de nutrición del soma, excluidas las glándulas sexuales;
- 4° Conocer el peso relativo de los peces, como resultado de la acción combinada del desarrollo sexual y estado de nutrición del soma; y
- 5° Calcular el peso teórico de los peces conociendo los valores de K y largo total.

En lo que se refiere a la determinación del factor K en la merluza del sector bonaerense se tuvo en cuenta, en general, los conceptos más arriba mencionados y por otra parte se compararon los resultados con los de distintas especies de merlúcidos y gádidos. Todo ello llevó el propósito de verificar las variaciones del factor K en las distintas clases de edad y largo total y en las distintas etapas del ciclo vital de la merluza bonaerense.

Para la totalidad de los individuos de merluza medidos en el labora-

TABLA N° 16

VALORES PROMEDIOS DEL FACTOR DE CONDICION K EN LA MERLUZA BONAERENSE SEGUN CLASES DE LARGO TOTAL (Lt) Y SEXOS (N=927)

Clases de Lt i=5 cm	Límites de las clases cm	Machos		Hembras		Ambos sexos	
		f	K	f	K	f	K
I	10 - 12	2	0.5864	1	0.5632	3	0.5787
II	13 - 15	22	0.6382	10	0.6252	32	0.6341
III	16 - 18	22	0.6383	15	0.6064	37	0.6253
IV	19 - 21	11	0.6617	3	0.6783	14	0.6653
V	22 - 24	8	0.6727	4	0.6215	12	0.6556
VI	25 - 27	4	0.6259	6	0.7227	10	0.6839
VII	28 - 30	18	0.6689	12	0.6707	30	0.6696
VIII	31 - 33	22	0.6937	18	0.6552	40	0.6764
IX	34 - 36	31	0.6792	27	0.6827	58	0.6808
X	37 - 39	38	0.6568	36	0.6677	74	0.6621
XI	40 - 42	63	0.6320	56	0.6489	119	0.6400
XII	43 - 45	67	0.6183	71	0.6500	138	0.6346
XIII	46 - 48	25	0.6064	74	0.6331	99	0.6265
XIV	49 - 51	7	0.5834	56	0.6478	63	0.6406
XV	52 - 54	1	0.6331	43	0.6020	44	0.6027
XVI	55 - 57	—	—	27	0.5998	27	0.5998
XVII	58 - 60	1	0.5868	22	0.6026	23	0.6019
XVIII	61 - 63	—	—	17	0.6029	17	0.6029
XIX	64 - 66	—	—	25	0.5929	25	0.5929
XX	67 - 69	1	0.4484	24	0.6026	25	0.5964
XXI	70 - 72	—	—	12	0.5795	12	0.5795
XXII	73 - 75	—	—	8	0.5592	8	0.5592
XXIII	76 - 78	—	—	6	0.5859	6	0.5859
XXIV	79 - 81	—	—	4	0.5268	4	0.5268
XXV	82 - 84	—	—	4	0.5822	4	0.5822
XXVI	85 - 87	—	—	1	0.4559	1	0.4559
XXVII	88 - 90	—	—	—	—	—	—
XXVIII	91 - 93	—	—	1	0.5071	1	0.5071
XXIX	94 - 96	—	—	1	0.5417	1	0.5417
Totalidad (N)		342	—	524	—	927	—
Promedio general K		—	0.6425	—	0.6309	—	0.6352

torio ($N=927$), procedentes de diversos lugares y fechas de captura, en el lapso comprendido entre febrero de 1954 y febrero de 1956, el promedio general de este factor resulta ser $K=0.6352$ con un valor mínimo registrado de $K=0.4204$ y uno máximo de $K=1.1119$. Al considerar los promedios de K según las clases de edad y largo total, se observa una tendencia hacia la disminución en su valor a medida que aumenta la talla y la edad (ver tablas n° 16 y 40). Este hecho fué también comprobado en otra escala de magnitudes, por Lundbeck (1951, pág. 397) para la especie *Merluccius merluccius* del Mar del Norte.

Discriminando la totalidad de $N=927$ por sexos, se evidencia en los machos un valor promedio algo superior al de las hembras, como puede verificarse a continuación:

$$K_{\sigma} = 0.6425$$

$$K_{\varphi} = 0.6309$$

También en cada sexo se comprueba una relación inversa entre el valor de K y el aumento de la talla. Esta particularidad aparece con mayor intensidad en las hembras, debido a que alcanzan una edad mayor, lo que significa una reducción acentuada de K en los ejemplares grandes incluidos entre las clases de largo total de XVI a XXIX (ver tabla n° 16).

La mayor longevidad de las hembras es pues la causa directa de las diferencias en los valores de K según los sexos. El mismo tipo de diferenciación sexual a favor de los machos, fué determinado por Hart (1946 b; pág. 249-295) en la merluza del sector patagónico, verificando al mismo tiempo la disminución del K con el aumento de la talla.

A esta diferenciación sexual del valor de K , hay que agregar el factor derivado del estado de desarrollo morfofisiológico de las gonadas, que tiene mayor repercusión en las hembras que en los machos. El desarrollo del ovario se hace a un ritmo mucho más intenso que el del largo y peso total del soma, teniendo como consecuencia un cambio más acentuado en la forma del cuerpo de las hembras, a través de su ciclo sexual. Todo esto se manifiesta en un incremento del peso total del cuerpo — de carácter temporario — resultando de aquí la mayor amplitud de variación en los valores de K de las hembras.

Comparando los valores de K de las hembras en distintas fases del desarrollo del ovario, con los del índice gonadal (I. G.) e índice de madurez (I. M.), se comprueba una relación directa entre el aumento de estos índices y el del K . La relación señalada puede verificarse en el cuadro siguiente, que fué elaborado sobre la base de los datos obtenidos de un lote de hembras, procedente de la zona de pesca al sur de la latitud del Mar del Plata, del mes de febrero de 1957.

ESTADIOS SEXUALES	Valores promedios de:		
	I. G.	I. M. (%)	K
II — III	1.80	2.79	0.6169
III — V	5.80	8.74	0.6526

Dentro del ciclo anual se observan en el factor de condición, variaciones de la misma índole que coinciden *grosso modo* con la sucesión de las estaciones cálida y fría. En general, los valores de K para ambos sexos son mayores en los meses cálidos (noviembre-febrero) y más reducidos en el invierno (mayo-setiembre). Para la totalidad de los individuos medidos, el factor de condición de la época invernal se determinó en $K=0.5892$ y el de la época estival en $K=0.6813$ (ver tabla n° 44 del apéndice). Las variaciones estacionales de mayor amplitud, tienen lugar en los meses de verano y son debidas principalmente a las distintas fases o etapas de maduración sexual. De acuerdo a los máximos valores de K, registrados durante los meses de Diciembre y Enero, se podría inferir que en este intervalo la merluza del sector bonaerense alcanza la plenitud de su madurez sexual.

Por último, se observó que la disminución del peso del cuerpo e indirectamente del valor del factor K, se debe también a la presencia de ecto y endoparásitos en gran cantidad. La acción dañina del parasitismo sobre el crecimiento del cuerpo de los peces, con las consiguientes repercusiones en la forma y el peso, fué ya destacada por Schäperclaus (1954) y Van Oosten (1944, p. 177); y particularmente en algunas especies de gádidos por Desbrosses (1948, pág. 87) y Mann (1952-1953). Este último autor comprobó en los casos de infestación con *Lernaeocera branchialis* (Copépodo ectoparásito), una pérdida de peso del 5% al 30%, lo que en los peces parasitados significó una reducción de hasta el 50% en el valor normal del factor K. También en el pejerrey de las aguas continentales de Argentina (*Basilichthys bonaeriensis*), Fuster de Plaza y Boschi (1957) llegaron a los mismos resultados para los individuos infestados con *Diplostomulum mordax* (trematode), destacando además, alteraciones irreversibles en la forma del cuerpo.

En la mayoría de las merluzas estudiadas en el laboratorio, se encontraron en casi todos los casos nematodes en la cavidad general y en menor proporción copépodos ectoparásitos (ver más adelante Cap. IX). Generalmente, en las merluzas infestadas, se pudo comprobar una disminución del factor K, de hasta un 25% de los valores normales, así como una modificación de la forma del cuerpo. En los casos de alto grado de

parasitismo el cuerpo pierde más en espesor y altura que en longitud, y por su aspecto se asemeja en cierta medida a lo que en ictiopatología se denomina "forma de inanición", con una apreciable reducción de la masa muscular y por consiguiente del rendimiento de la parte utilizable o comestible.

Por otra parte, es interesante realizar un examen comparativo entre los valores del factor K de la merluza del sector bonaerense con el de otras especies de merlúcidos y gádidos de distintas regiones geográficas. En la literatura de la especialidad existen pocos datos a este respecto que puedan facilitar la comparación sobre un mayor número de especies afines. Los trabajos que más atención dedican al factor K para los grupos mencionados, son los de Hart (1946 *b*), para la merluza del sector patagónico, de Lundbeck (1951), Mann (1953) y Meyer (1943) que tratan más bien sobre especies de gádidos y un solo caso se refiere a *Merluccius merluccius* (Lundbeck, 1951, pág. 395). En base de los datos de estos autores, se confeccionó una tabla en la cual se pueden comprar los valores límites y los promedios del factor K de la merluza bonaerense con los de algunas especies afines (ver tabla n° 45 del apéndice).

Del análisis efectuado se puede inferir en primer lugar, que la merluza bonaerense tiene un K promedio algo inferior al K de la merluza del sector patagónico; y en segundo lugar, la merluza bonaerense se puede ubicar en virtud de su factor de condición, entre las especies pertenecientes a los géneros *Gadus* y *Molva*.

De todos los resultados logrados en el estudio de la condición de la merluza del sector bonaerense, se destaca el hecho de que además del factor metabolismo individual debe considerarse el factor específico, en este caso la constitución anatómica y forma del cuerpo, en la apreciación, significado e interpretación de los valores de K. Vale decir, que el K, cuando se trata de individuos pertenecientes a la misma especie, constituye una medida de la condición o estado de nutrición, pero cuando se compara con el de otras especies afines o totalmente ajenas, se refiere más bien a la forma del cuerpo, la que está íntimamente ligada a la modalidad del desarrollo somático de la especie.

f) Razón de crecimiento

En biología pesquera, además de las relaciones de largo/peso y factor K, se acostumbra utilizar algunos valores relativos a la velocidad de crecimiento, cuyo análisis permite conocer la modalidad del desarrollo del cuerpo de los individuos de una especie dada. Esta encuentra su forma de expresión matemática en la "razón de crecimiento". Algunos autores emplean con el mismo propósito el denominado "ritmo de cre-

cimiento" y en realidad sólo se refieren al crecimiento absoluto en largo y peso en función de tiempo (edad).

En cambio, la razón de crecimiento constituye un modo de expresión más completo del desarrollo del cuerpo en largo, alto o ancho y en peso, permitiendo establecer los incrementos absolutos y porcentuales por intervalos, durante el ciclo vital (Brody, 1945, pág. 502; Martin, 1949; Simpson y Roe, 1939, pág. 344). Por consiguiente, el concepto de razón de crecimiento involucra, en función del factor tiempo, la forma del cuerpo y las modificaciones producidas por el desarrollo diferencial del soma.

En el presente trabajo, el crecimiento de la merluza bonaerense en largo y peso según clases de edad y largo total, fué interpretado mediante:

- 1° El incremento absoluto por intervalo en centímetros o gramos;
- 2° La razón aritmética del crecimiento aditivo (R. A.) en centímetros o gramos;
- 3° El incremento geométrico o multiplicativo en largo y peso expresado en porcientos; y
- 4° La razón geométrica porcentual del crecimiento multiplicativo (R. G.) o razón instantánea de crecimiento en largo y peso, por año o intervalo de largo.

La razón geométrica que es la síntesis de los cálculos correspondientes a los tres puntos anteriores, interpreta la verdadera modalidad del crecimiento; sus valores podrían constituir una base de comparación entre el desarrollo de distintas medidas del cuerpo.

Teniendo en cuenta el criterio más arriba enunciado, se elaboraron tres tablas con los datos referentes a:

- crecimiento en largo según la edad (tabla n° 46 del apéndice);
- crecimiento en peso según la edad (tabla n° 47); y
- crecimiento en peso según clases de largo total (tabla n° 48).

En el primer caso, se observa para la totalidad de los individuos medidos ($N=474$) que el crecimiento multiplicativo en longitud se desarrolla continuamente, pero con una disminución de la razón G a medida que aumenta la edad (ver gráfico figura 15). La misma característica se comprueba en los sexos separadamente, con la diferencia que las hembras presentan una intensidad mayor que los machos en el crecimiento anual.

Analizado, sobre la base de los valores de la razón G, el crecimiento del peso total según clases de edad, se evidencia que es también continuo, siendo su ritmo aproximadamente tres veces mayor que el del largo. Lo

mismo ocurre con el desarrollo del peso en función de la longitud del cuerpo, pero en una forma más atenuada debido posiblemente a la intromisión de individuos de distintas edades en la misma clase de largo total (ver gráfico fig. 17). De esta comprobación, sobresale el hecho de que la longitud, si bien es una medida indirecta de la edad, no expresa con exactitud el tiempo transcurrido en la relación largo/peso. Esta discrepancia en la merluza se hace aún más intensa por presentar la especie una larga época de reproducción, que significa por un lado una inhibición temporaria de distinta graduación en el crecimiento de los individuos adultos y, por otro lado, la existencia de juveniles de la misma clase anual con diferentes fechas de eclosión.⁽¹⁾

También Hile (1936, p. 234) llegó a idéntica comprobación, destacando en forma documentada que el largo es una medida deficiente de la edad, atribuyendo la causa a la superposición de los individuos de las clases de edad consecutivas.

En síntesis, todos los valores calculados con respecto, a la razón G, permiten demostrar, una vez más, que en la merluza el desarrollo del peso del cuerpo en comparación con el desarrollo del largo, se cumple en líneas generales de acuerdo a la ley del cubo, con un exponente algo inferior a 3. Lo expuesto se infiere de las relaciones entre los valores porcentuales de la razón G del crecimiento en largo y peso de los adultos, según las clases de edad, tal como puede verificarse en el cuadro siguiente:

<i>Clases de edad</i>	<i>Número de individuos</i>	<i>Razón G(%) crecimiento en Lt</i>	<i>Razón G(%) crecimiento en Pt</i>	$\frac{R\ G\ Pt}{R\ G\ Lt}$
II	90	65.50	197.88	3.02
III	129	45.35	134.20	2.96
IV	85	35.84	106.52	2.97
V	57	29.99	88.16	2.94
VI	30	25.92	76.18	2.94
VII	16	22.93	67.27	2.93

La escasa variación en los cocientes de los valores porcentuales de las razones G de crecimiento en largo y peso, explica la existencia de un solo valor de *n*, capaz de describir la relación largo/peso en toda la amplitud de las variantes de un centímetro registradas en la muestra de N=927 individuos estudiados en el laboratorio.

Por otra parte, la disminución paulatina del cociente RGPt/RGLt, a través de las clases de edad, evidencia que en la merluza bonaerense el ritmo de crecimiento del largo con respecto al del peso es más intenso. De

(1) Acerca de la influencia de la reproducción en el crecimiento de los peces, han insistido, entre otros autores, Graham J. J. (1956, p. 28) y Hubbs (1926), que explican este fenómeno por los cambios ocurridos en el metabolismo individual (acción hormonal).

acuerdo a los conceptos de Huxley, Needham y Lerner (1941, pág. 225), se produce el fenómeno de *tachyauxis* en el desarrollo de la talla de esta especie.

El promedio de las relaciones RGpT/RGLt en las distintas clases de edad resulta ser 2.96, valor que es algo superior a $n=2.71887$, exponente de la fórmula $P=c L^n$. La diferencia registrada se puede imputar a la escasez de representación de la muestra estudiada, la que obligó necesariamente a la supresión de los valores aberrantes de largo y peso, que producían discrepancias notables con los demás individuos de su clase. En el caso de una representación adecuada, es decir con un N mayor del que se dispuso para calcular los promedios de largo y peso por edad ($N=474$), los valores discrepantes habrían sido absorbidos o atenuados por la frecuencia de cada clase.

De todas estas relaciones y comparaciones realizadas en la merluza del sector bonaerense, se infiere que el valor de n puede ser considerado como una medida óptima de apreciación del cociente de las razones de crecimiento de peso y largo, y al mismo tiempo como un indicador indirecto de los cambios ocurridos en la forma del cuerpo. Para expresar directamente esta última característica, se puede recurrir al empleo del exponente m , utilizado por Hile (1936, pág. 242) en la determinación del factor K en función del largo. El exponente m , que es igual a $n - 3$, integra la ecuación:

$$P=c L^m \cdot L^3$$

equivalente a $P=c L^n$ y permite expresar el valor del factor de condición en función de la longitud del cuerpo.

En efecto, de la comparación de $P=K L^3$ y $P=c L^n$ [1], surge que está última ecuación puede escribirse:

$$P = f(L) \cdot \phi(L) \quad [2]$$

donde $f(L) = c L^m$;
 $\phi(L) = L^3$ y
 $m = n - 3$

La equivalencia de [1] y [2] se demuestra de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} P &= f(L) \cdot \phi(L) = \\ &= c L^m \cdot L^3 = \\ &= c L^{n-3} \cdot L^3 = \\ &= c L^{(n-3)+3} = \\ &= c L^n \end{aligned}$$

Por su parte, al factor K es posible expresarlo mediante una función parabólica (hiperbólica si $m < 0$) del largo, partiendo de:

$$P = c L^m \cdot L^3;$$

pasando L^3 al otro miembro, se tiene que:

$$\frac{P}{L^3} = c L^m;$$

pero como:

$$\frac{P}{L^3} = K;$$

resulta entonces que $K = c L^m$.

En esta ecuación, el exponente $m = n - 3$ representa la razón del cambio de forma, o lo que es lo mismo la razón del cambio de condición en los peces (ver Hile, 1936, pág. 242).

En el caso de la merluza del sector bonaerense, calculando el valor del exponente m , resulta ser:

$$m = n - 3 = 2,71887 - 3 = -0,28113$$

El valor obtenido de m indica que en la especie *Merluccius merluccius hubbsi*, con el desarrollo progresivo del largo se produce simultáneamente un déficit en el peso, dado que los individuos no mantienen la misma forma del cuerpo durante su ciclo vital. Este hecho explica el por qué los ejemplares grandes de merluza, de 55 a 90 cm de largo total, tienen un peso total reducido, comprobado mediante los valores de K a través de todas las clases de L_t (ver tablas 16 y 43) y por los valores decrecientes de la relación $RGPt/RGL_t$, presentados en el cuadro anterior.

g) Comparación del crecimiento de la merluza bonaerense con otras especies de merlúcidos y gádidos

Los resultados obtenidos con respecto al desarrollo del cuerpo de la merluza bonaerense, demuestran que en esta especie el ritmo de crecimiento en largo es más sostenido que el del peso, en el que a partir de cierto momento se evidencia una disminución. Todo esto repercute desfavorablemente en el peso absoluto y relativo, dando como consecuencia un cuerpo con aspecto de poca robustez; lo que hace situar a la merluza en el grupo de los peces de cuerpo alargado y peso reducido en relación a la longitud.

En esta característica, además del factor específico, deben considerarse otros factores, entre los cuales se pueden mencionar:

- 1° El hábito de pez predador exteriorizada en una gran actividad y un alto metabolismo individual que impiden una mayor acumulación de materia viva por unidad de longitud; y
- 2° Prolongada época de reproducción con varios momentos de puesta, después de los cuales hay una pérdida evidente de peso, sobre todo en las hembras.

Para tener una idea comparativa acerca del desarrollo del cuerpo de la merluza bonaerense, es necesario recurrir a una confrontación con otras especies de merlúcidos de distintas regiones geográficas. La literatura consultada a los efectos comparativos, proporciona en realidad pocos datos fundados en cálculos biométricos de índole variada; solamente fué posible utilizar el factor K y la relación del crecimiento absoluto del largo en función de la edad. Sobre la base de los datos referentes a la relación largo/edad, se confeccionó un cuadro en el cual se indica el crecimiento absoluto en longitud según clases de edad para la merluza bonaerense y varias especies afines (ver tabla n° 49 del apéndice).

Del examen de los valores presentados en este cuadro, resulta que la merluza bonaerense es comparable con la especie similar de la costa de Chile (*Merluccius gayi*), la merluza europea (*Merluccius merluccius*) de las costas de Gran Bretaña y la merluza de Africa del Sur (*Merluccius capensis*).

Los mismos valores permiten relevar que en la merluza bonaerense, al igual que en las especies afines, el ritmo de crecimiento del largo disminuye con el aumento de la edad. Esta característica se comprueba si se compara entre todas las especies de la tabla n° 49, el crecimiento diferencial de la talla, cuyo valor decrece gradualmente de un año a otro haciéndose mucho más notable a partir del 5° año. En cambio, el máximo crecimiento diferencial se registra en los primeros años, hasta el 3° o 4° del ciclo vital.

Por otra parte, al interpretar los datos de Hart (1946 b pág. 295-299) referentes a los valores del factor K según clases de largo total y a las tallas máximas de la merluza del sector patagónico, parece que la merluza bonaerense tiene un ritmo de crecimiento en largo y peso algo inferior a la patagónica. También Poulsen (1952, pág. 23) encontró una diferenciación latitudinal en el crecimiento de la merluza chilena (*Merluccius gayi*), destacando que los individuos procedentes de las regiones surfeñas presentan un ritmo más intenso que los de las aguas del norte.

Además, se puede agregar que la diferenciación en el ritmo de crecimiento por sexos de la merluza bonaerense, se produce de la misma manera que en todas las especies de merlúcidos y gádidos, alcanzando siempre la hembra mayor talla que el macho.

Por último, es interesante realizar una comparación entre la merluza bonaerense y algunas especies de gádidos que si bien pertenecen a dos familias distintas, *Merlucciidae* y *Gadidae*, tienen estrechas afinidades taxonómicas (ver Cap. XI). A los efectos comparativos, se eligieron de la familia *Gadidae* las especies *Gadus callarias* (bacalao) y *Molva molva* (doncella), ambas del Atlántico Norte, y de acuerdo a los datos obtenidos en la bibliografía consultada (Chrzan, 1950; Lundbeck, 1951; Meyer, 1943) se con-

sideraron — además del factor K anteriormente tratado — la forma del cuerpo y la relación gramo/centímetro.

Desde el punto de vista de la forma del cuerpo y grado de robustez, el bacalao y la doncella presentan diferencias bien notables. La primera especie se caracteriza por presentar un cuerpo robusto, bien desarrollado en altura y espesor, mientras que en la segunda, el cuerpo es más delgado y de menor desarrollo relativo en altura y espesor. Esta diferencia se observa también cuantitativamente al comparar el factor de condición de ambas especies, en razón de que el K de la doncella alcanza término medio la mitad del valor del K correspondiente al bacalao.

Al establecer para las tres especies consideradas una misma base de comparación, en este caso la longitud del cuerpo, se comprueban diferencias de peso, factor K y relación gramo/centímetro. Los valores máximos se constatan en el bacalao, para disminuir gradualmente en la merluza bonaerense y aún más en la doncella, como puede verificarse en el cuadro siguiente:

<i>Especies (1)</i>	<i>Largo cm</i>	<i>Peso g</i>	<i>g/cm</i>	<i>K</i>
Bacalao (<i>Gadus callarias</i>)	34	330	9.70	0.8390
	40	700	17.50	1.0937
	46	1200	26.08	1.2300
	51	1373	26.00	1.0450
	54	1410	26.00	1.0000
	60	2000	33.33	0.9260
	70	2500	35.71	0.7288
	90	6000	66.66	0.8230
Merluza bonaerense (<i>Merluccius merluccius hubbsi</i>)	34	293	10.45	0.7450
	38	397	8.62	0.7230
	42	503	11.97	0.7290
	46	644	14.00	0.6610
	48	727	15.14	0.6570
	51	888	17.41	0.6690
	54	997	18.46	0.6331
	61	1390	22.78	0.6123
	70	1970	28.34	0.5868
	91	3885	42.45	0.5071
	Doncella (<i>Molva molva</i>)	38	280	7.36
48		480	10.00	0.4340
90		4000	44.44	0.5486
Doncella azul (<i>Molva byrkelange</i>)	42	220	5.24	0.2960
	90	2500	27.77	0.3430

1) Para las especies del Atlántico norte, los datos utilizados con respecto a largo y peso totales provienen de los trabajos de Chrzan (1950), Lundbeck (1951) y Meyer (1943); la relación g/cm y el factor K, se calcularon a partir de dichos valores.

También Desbrosses (1948, pág. 77-78), al comparar el crecimiento de distintas especies de gádidos del Océano Atlántico Norte con el de la merluza europea (*Merluccius merluccius*), destaca que en esta última el incremento de peso acumulado anualmente es mucho menor que en las especies del género *Gadus*. El autor mencionado sitúa a la merluza en su gráfico comparativo (op. cit. pág. 78) después de *Gadus merlangus*, el cual a su vez se halla en un nivel inferior a *Melanogrammus aeglefinus* y

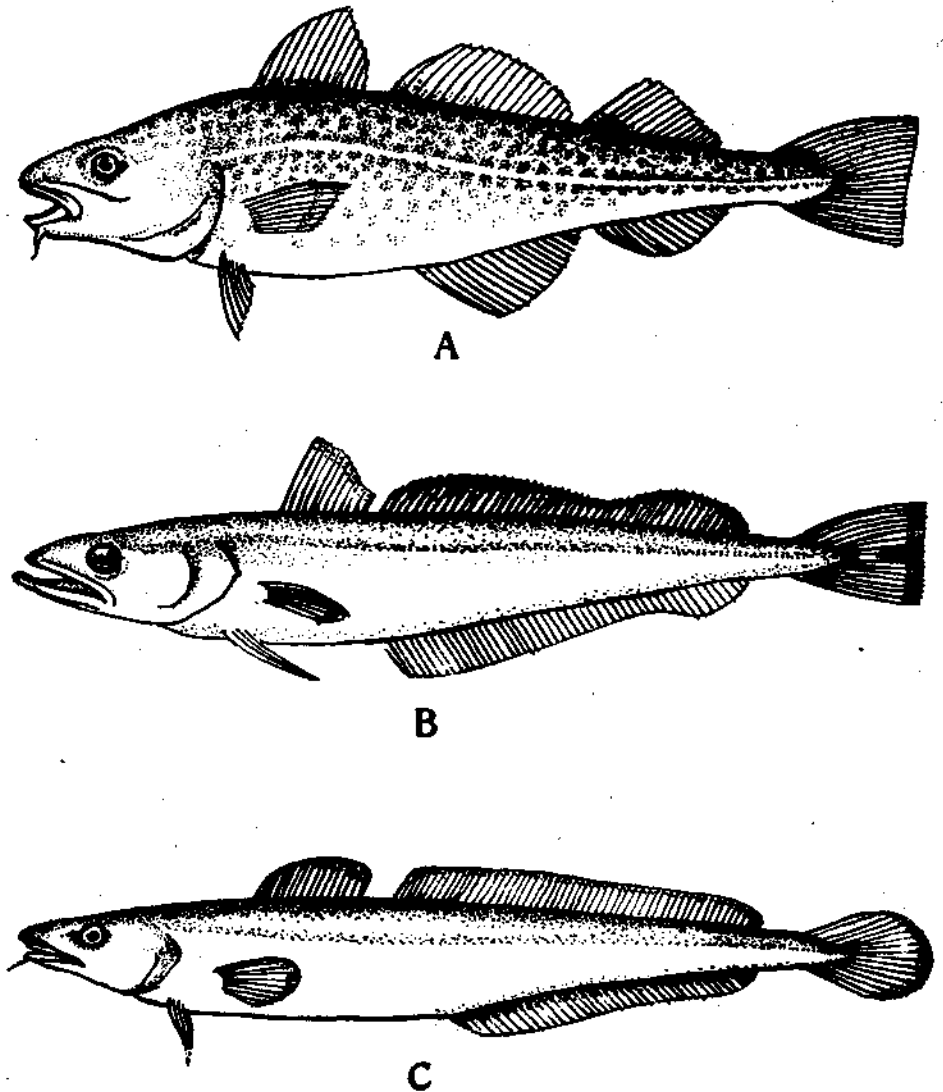


Fig. 22. — Diferenciación en forma y aspecto del cuerpo en el grupo de los *Gadiformes*. A = Bacalao del Océano Atlántico Norte (*Gadus callarias*); B = Merluza del Mar Argentino (*Merluccius merluccius hubbsi*); C = Doncella del Océano Atlántico Norte (*Molva molva*).

Gadus callarias. Por lo general, en la mayoría de las especies de gádidos el valor del exponente n está por encima de 3.

Las diferencias registradas derivan del ritmo de crecimiento en los tres ejes del cuerpo, el cual encuentra su expresión en la forma y grado de robustez del mismo. De esta manera, se demuestra una vez más que la merluza bonaerense se puede ubicar, según la forma del cuerpo y relación gramo/centímetro, entre las especies de los géneros *Gadus* y *Molva*, todas ellas representantes del orden *Gadiformes* (ver figura 22).

En síntesis, el crecimiento del cuerpo en la merluza bonaerense, de tipo indefinido al igual que en todos los peces, se desarrolla con un ritmo mayor en el largo que en peso; las grandes diferencias observadas entre los pesos de los individuos de la misma talla, se deben a esta particularidad. El valor del exponente \bar{n} indica que existe un déficit en el peso relativo del cuerpo, cuya magnitud se hace más notable con el aumento de la edad; mientras que el exponente m evidencia un cambio en la forma del cuerpo y al mismo tiempo una disminución paulatina del valor de K hacia las clases de mayor tamaño.

CAPITULO VII

DESARROLLO DE LAS GONADAS Y CICLO SEXUAL DE LA MERLUZA

a) Estadios de desarrollo de los testículos y ovarios

En lo que se refiere al concepto de desarrollo de las gonadas y de madurez sexual de los individuos de merluza — al igual que en todos los peces — es necesario hacer desde el comienzo una distinción entre el estado de las glándulas sexuales de los juveniles y el de los adultos.

Los juveniles presentan las glándulas sexuales en un estado de inmadurez virginal, a partir del cual sigue una evolución progresiva irreversible de los testículos y ovarios. Este estado subsiste hasta que los juveniles alcanzan la primera madurez sexual, convirtiéndose en adultos desde este momento. Por el contrario, los machos y hembras adultos manifiestan ciclos sexuales periódicos con las gonadas en distintos estadios morfológicos y fisiológicos, a través de los meses del año. En este caso se trata de una evolución cíclica reversible, cuyas etapas se repiten periódicamente en el transcurso de la vida de los individuos adultos, constituyendo el denominado ciclo sexual.

De acuerdo a los resultados derivados del estudio de las gonadas de las distintas muestras biológicas obtenidas en el período 1954 - 1957, y teniendo en cuenta las escalas de madurez sexual establecidas por varios investigadores⁽¹⁾, se pueden distinguir en los machos y hembras de la merluza del sector bonaerense del Mar Argentino, los siguientes estadios de desarrollo de las gonadas:

MACHO

HEMBRA

Estadios:

- I — Inmadurez virginal
(individuos juveniles)
- II — Premadurez virginal
(individuos juveniles)

- I — Inmadurez virginal
(individuos juveniles)
- n — Premadurez virginal
(individuos juveniles)

1) Ver en la lista bibliográfica: Andreu (1951, 1956); Blackburn y Gartner (1954); Bowers (1954); Bückmann (1929); Clark (1934); Buen (1955); Hickling (1936); Hickling y Rutenberg (1936); Homans y Vladykov (1954); Ling (1958); Poulsen (1952); Schaefer y Orange (1956), y Tibbo (1956).

MACHO

- III — Principio de maduración (individuos juveniles por primera vez y adultos en su ciclo periódico)
- IV — Maduración avanzada
- V — Maduración total y liberación de esperma
- VI — Reversión testicular

HEMERA

- III — Principio de maduración (individuos juveniles por primera vez y adultos en su ciclo periódico)
- IV — Maduración avanzada
- V — Maduración total y liberación de óvulos
- VI — Reversión ovárica

Los dos primeros estadios son exclusivos de los machos y hembras juveniles; en cambio, desde el estadio DI en adelante comienza el ciclo sexual propiamente dicho. Este presenta un desarrollo periódico con épocas alternadas de evacuación de óvulos y espermatozoides, y luego de preparación del nuevo proceso de maduración y fresa (ovogénesis y espermatogénesis de los adultos).

El estadio VI significa en realidad el fin de un ciclo sexual. La fase de transición subsiguiente, que corresponde con el comienzo de un nuevo ciclo, se asemeja a los estados II y III en razón de sus características morfofisiológicas, con la diferencia que incluye a los adultos solamente (ver gráfico fig. 23).

b) Caracterización de los estadios en el macho.

Estadio I, de *inmadurez virginal*. Al principio de este estadio, los testículos son muy pequeños, cristalinos e incoloros y tienen una forma acintada-foliácea, recibiendo las arterias nutricias por el extremo anterior y sobre el borde externo. Se hallan en la parte posterior de la cavidad general, ubicados dorsalmente con respecto al intestino y en la vecindad del orificio anal, detrás del cual desembocan. Medidos *in situ* tienen una longitud de 5 a 10 mm y un ancho de 1 a 3 mm. Este estadio es propio de los machos juveniles pertenecientes a las clases de largo total I—IV (120—200 mm), que corresponden a las clases de edad de 0—I.

Estadio n, de *premadurez virginal*. A medida que los machos juveniles aumentan de tamaño el desarrollo de los testículos se hace más evidente en largo y ancho, cambiando en forma, color y dimensiones. Sobre el borde externo se insinúan senos o entrantes que se profundizan cada vez más, dando como resultado una lobulación primaria. El color tiende a un rosado que abarca la totalidad de la glándula. El largo de la glándula extendida en un plano y medida sobre el eje anteroposterior, varía de 15 a 25 mm; el ancho máximo en las mismas condiciones comprendiendo a ambos testículos, es de 15-20 mm.

El estadio de premadurez virginal es característico de los machos incluidos en las clases de largo total de III a VI (16 —28 cm), que pertenecen en su mayoría a las clases de edad I y menos a la II.

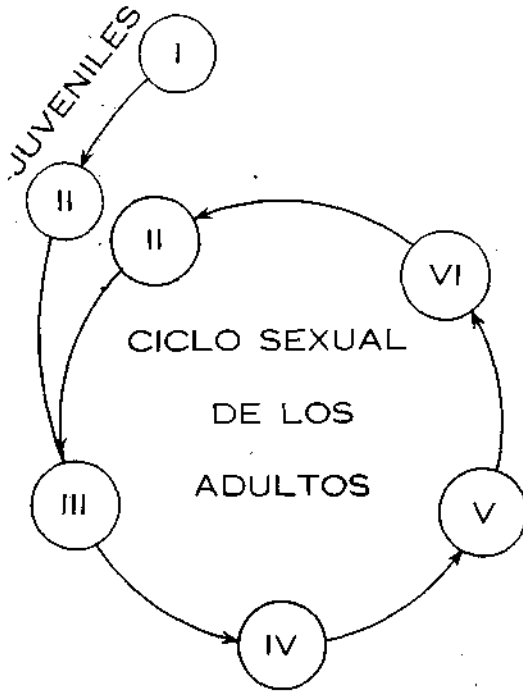


Fig. 23. — Representación gráfica del ciclo sexual a través de los estadios del proceso de maduración de las gonadas en los juveniles y adultos de merluza.

Estadio III, *principio de maduración*. En este estadio los testículos presentan un color blanco lechoso que abarca la casi totalidad de la glándula, observándose aún en la parte marginal una banda de color rosado. La lobulación se diversifica mucho más por la aparición de senos secundarios y pliegues que aumentan considerablemente la superficie. La red de vasos sanguíneos se hace bien visible. Sobre la superficie de la glándula se comprueba la existencia de zonas turgentes.

Esta fase de desarrollo del testículo constituye el comienzo de la primera madurez sexual para los machos que han alcanzado más de dos años de edad y los que se hallan en el tercero. También se verifica en los testículos de los adultos que han cumplido uno o más ciclos sexuales.

Estadio IV, de *maduración avanzada*. Los testículos tienen por lo general el aspecto de un órgano foliáceo de color blanco lechoso con el borde muy dividido; los lóbulos resultantes se recubren parcialmente entre

sí, formando el conjunto un cuerpo difícil de extender en un plano. Los extremos anteriores de los testículos son más alargados, encorvados y se abrazan mutuamente. El borde se hace cada vez más turgente y al cortarlo en las zonas de turgencia fluyen gotas de esperma (ver fig. 24).

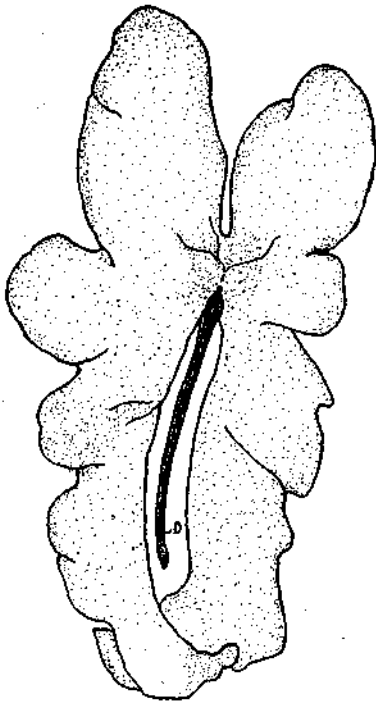


Fig. 24.—Aspecto general de los testículos de un ejemplar macho de 415 mm de largo total, en estadio de maduración avanzada (largo máximo de la glándula 115 mm).

Estadio V, de *maduración total*. Los rasgos generales de los testículos de este estadio son similares al anterior, con algunas diferencias de forma y tamaño. La lobulación es aún mayor y la glándula se extiende sobre casi toda la longitud de la cavidad del cuerpo. El esperma fluye sin presión, observándose algunas gotas sobre el tegumento de las vecindades del poro genital. Esta fase corresponde al momento de la liberación del espermá en el acto de la fecundación.

Estadio VI, de *reversión testicular*. La glándula se reduce, disminuye la turgencia y poco a poco retoma la coloración rosada, presentando las características iniciales del estadio III.

c) Caracterización de los estadios en la hembra

Estadio I, de *inmadurez virginal*. Los ovarios están situados en el mismo lugar que los testículos en el macho, con la diferencia de que su desembocadura es subterminal; vistos lateralmente tienen la forma de un triángulo escaleno con mayor desarrollo en la parte anterior, en cuyo

extremo reciben las arterias nutricias. Son de aspecto cristalino e incoloro y miden de 5 a 15 mm de largo; el ancho a la altura de la desembocadura varía de 2 a 5 mm. Al microscopio se observan ovocitos de caras planas con un diámetro inferior a 30 micrones; son transparentes con núcleo bien visible y forman conglomerados sin dejar espacios entre sí (ver fig. 25 A). En este estadio se encuentran las hembras juveniles de las clases de largo total I-IV (10-22 cm), que se hallan incluidas en la clase de edad I y algunas al principio de la clase II.

Estadio II, de *premadurez virginal*. Los ovarios presentan ciertas diferencias con los del estadio anterior en lo que a forana, color y tamaño se refiere. Comienzan a aumentar de volumen y se hacen más alargados y tubulares; son de aspecto turgente, hialinos en las extremidades. Su coloración es levemente rosada la que en una etapa más avanzada se convierte en amarillo claro. La irrigación se intensifica constituyendo una red visible sobre la pared externa. En el interior se observa una masa gelatinosa de color rosado con tendencia al color amarillento, formada por numerosos tabiques o septos que arrancan de la membrana dirigiéndose hacia el lumen. Los septos se hallan bien adheridos entre sí y contienen ovocitos de distintos tamaños y fases de desarrollo. Son en su mayoría transparentes con un contorno casi circular; el diámetro varía de 25 a 200 micrones y en los de mayor tamaño el deutoplasma o vitelo comienza a rodar y cubrir el núcleo (ver fig. 25 B).

El estadio de premadurez virginal es característico en las hembras de las clases de largo total IV-VII (19-30 cm), que comprenden individuos de las clases de edad I y n, predominando las pertenecientes a ésta última.

Estadio III, *principio de maduración*. Los ovarios aumentan de tamaño, conservando su forma aproximadamente cilíndrica aguzada en sus extremos. El color general es amarillo claro y las ramificaciones de las arterias nutricias empiezan a extenderse en la pared de la glándula. En el interior, el lumen está libre y los septos comienzan a separarse entre sí. Al examen microscópico se comprueba la presencia de ovocitos y óvulos de distintos tamaños; los últimos son de contorno circular y en los de mayor diámetro (150-280 micrones), el citoplasma se halla invadido por deutoplasma el cual deja una zona periférica libre y transparente (ver figura 26 C). Este estadio coincide con la iniciación del ciclo sexual en las hembras adultas o con la aparición de la primera madurez sexual en las hembras juveniles. Comprende las hembras que superan los 32 cm de largo total y que se hallan en el transcurso del tercer al cuarto año de edad.

Estadio IV, de *maduración avanzada*. Con respecto al estadio anterior se observan cambios considerables en forma, tamaño y color de los

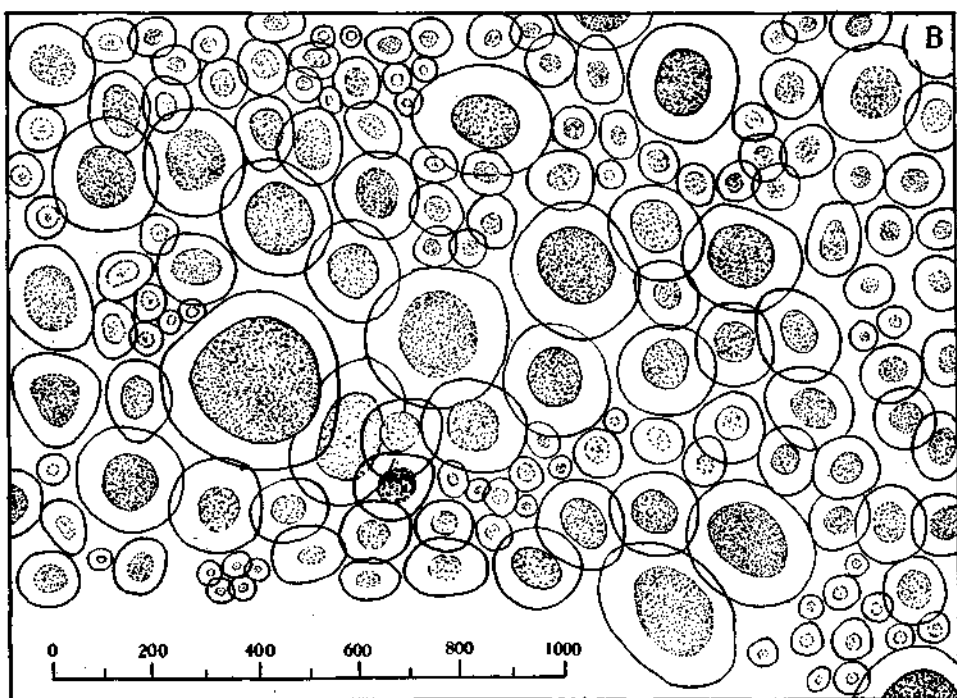
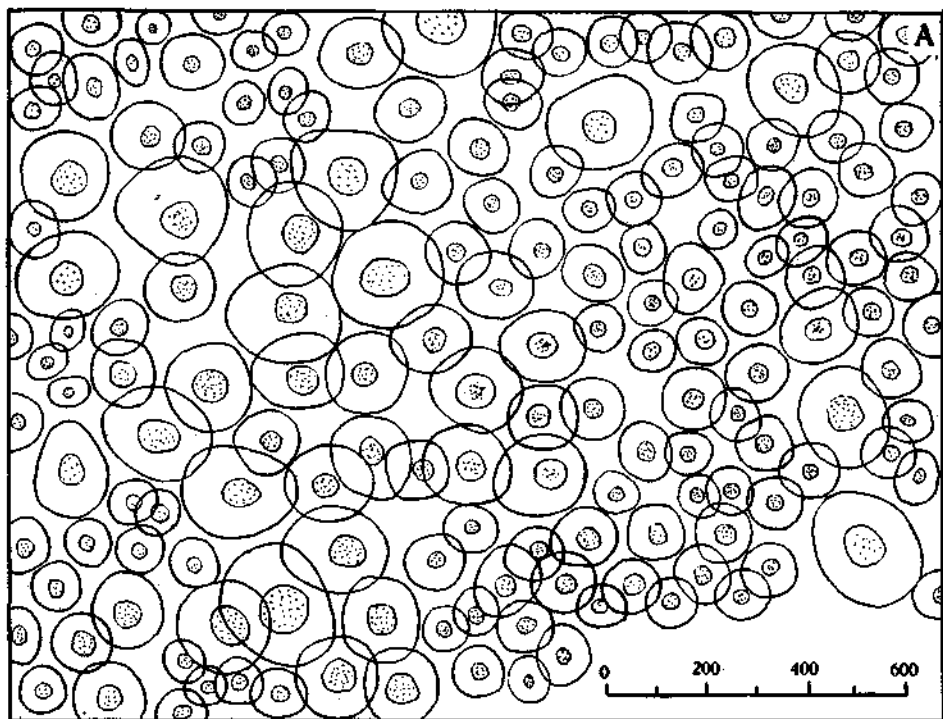


Fig. 25.—Aspecto microscópico del ovario observado al estado fresco. A. Estadio I, en inmadurez virginal; B. Estadio II, de premadurez. (Con escala correspondiente en micrones).

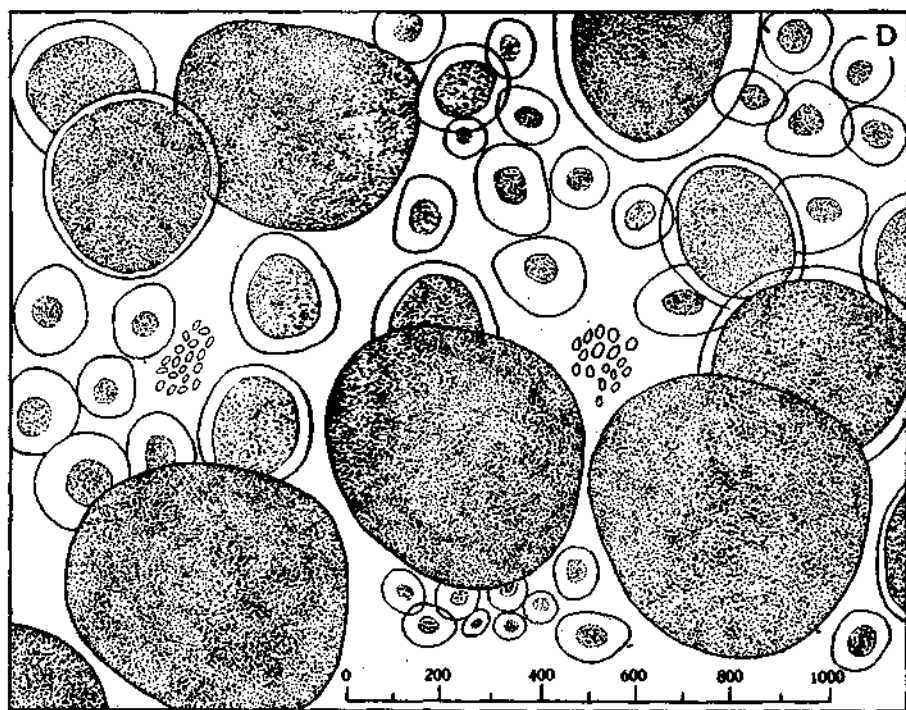
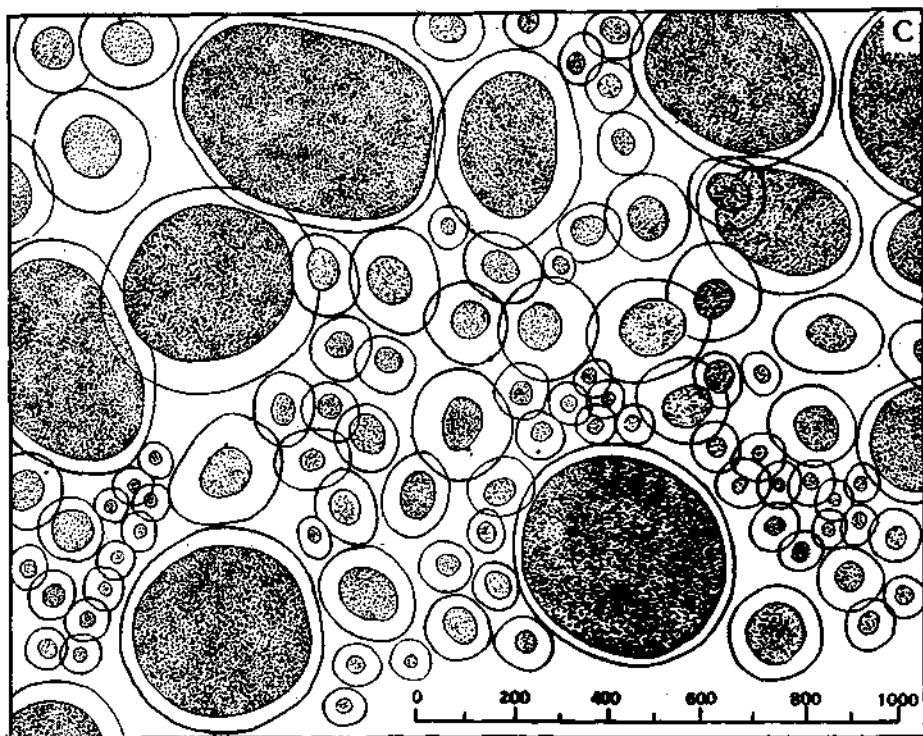


Fig. 26. — Aspecto microscópico del ovario observado al estado fresco. C. Estadio m, principio de maduración; B. Estadio IV, maduración avanzada. (Con escala correspondiente en micrones).

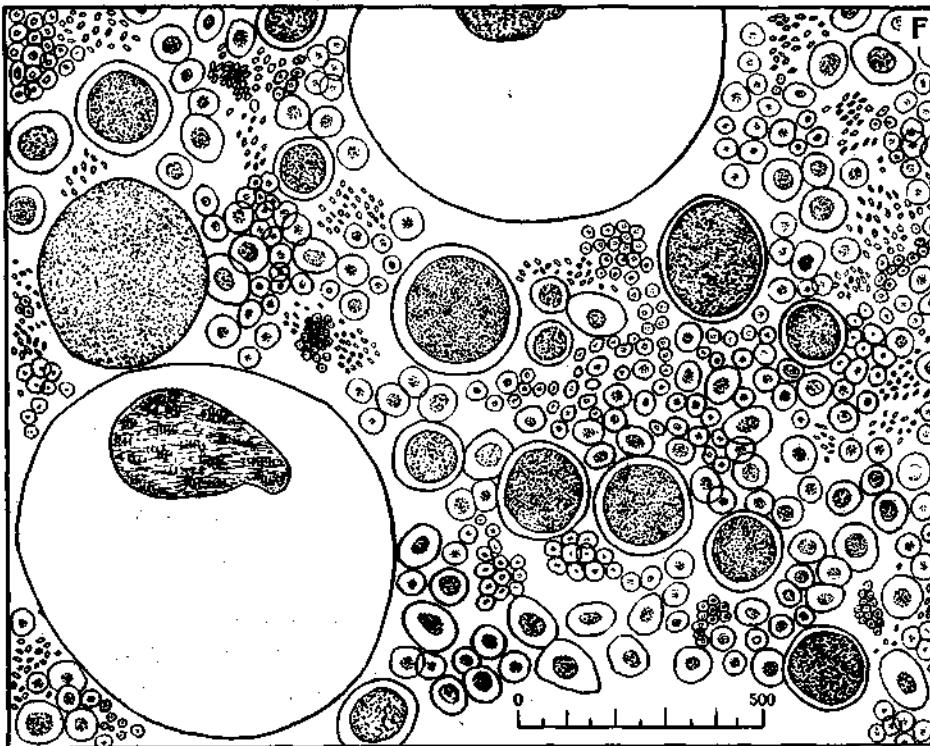
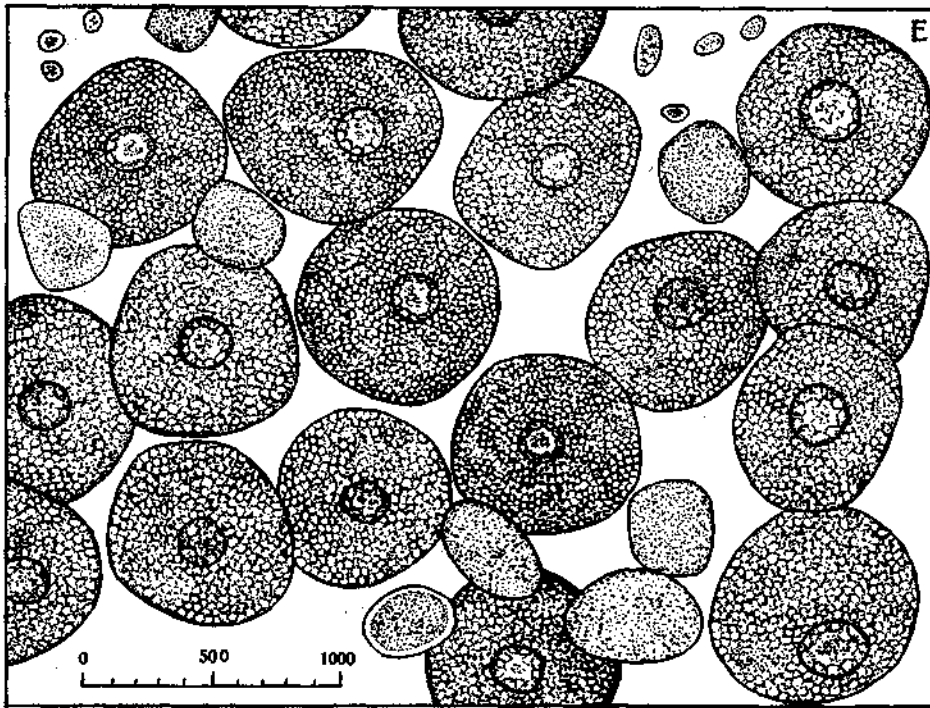


Fig. 27. — Aspecto microscópico del ovario observado al estado fresco. E. Estadio V, maduración total y liberación de óvulos; F. Estadio VI, de reversión ovárica. (Con escala correspondiente en micrones).

ovarios, que aparecen gradualmente. La glándula manifiesta la tendencia a ocupar cada vez más la parte anterior de la cavidad general. El diámetro sigue aumentando y se ensancha mucho más hacia adelante, mientras que las extremidades posteriores son más agudas, presentando en consecuencia un contorno piriforme alargado. La coloración, de amarillo claro se convierte progresivamente en anaranjado. La irrigación sanguínea se observa en toda la extensión de la membrana ovárica, a través de la cual comienzan a percibirse a simple vista, los óvulos numerosos y pequeños. En el interior del ovario los óvulos forman masas compactas adheridas a los septos, que empiezan a llenar el lumen de la glándula en su parte anterior. Al microscopio se observan óvulos en distintas fases de evolución, dominando los de mayor tamaño (300-600 micrones), los cuales debido a la gran acumulación de vitelo son totalmente opacos. Al lado de éstos existen otros óvulos de menor tamaño con una cantidad más reducida de vitelo y además, pequeños conglomerados de ovocitos transparentes (ver fig. 26 D).

Estadio V, de *maduración total y liberación de óvulos*. Los ovarios en este estadio alcanzan su máximo tamaño y su longitud coincide casi con la de la cavidad del cuerpo (ver lám. VII fig. 13-15). La membrana ovárica bien extendida, es transparente y permite ver en el interior los óvulos que se hallan aglomerados sin dejar espacios libres. Estos son grandes y esféricos, con un diámetro de 800-1000 micrones, tienen un color hacia un ámbar transparente y se hallan sueltos entre sí. Al examen microscópico los óvulos presentan un vitelo granulado que los hacen más transparentes; el núcleo es excéntrico y tiene el aspecto de una gota de grasa muy refrigente (ver fig. 27 E).

Estadio VI, de *reversión ovárica*. Corresponde a la postevacuación; los ovarios pierden su turgencia, se vuelven flácidos y aplanados; su color es anaranjado violáceo y la longitud visiblemente reducida. En el interior, la pared presenta un aspecto hemorrágico y los septos ováricos contienen ovocitos y óvulos pequeños adheridos entre sí. En cambio, en el lumen se encuentran algunos óvulos grandes y opacos, en vías de deformación y reabsorción (óvulos residuales). (Ver fig. 27 F).

d) Escala de madurez sexual

Todo lo expuesto anteriormente) es decir la evolución de las gonadas durante el ciclo vital de juveniles y adultos, conduce a establecer la escala de madurez sexual de la especie estudiada. Esta tiene una finalidad de aplicación práctica en biología pesquera y se realiza en la mayoría de los casos para la hembra, dado que los ovarios presentan macroscópicamente diferencias en forma, tamaño y color, mucho más evidentes que los testículos (ver Andreu, 1956).

Con el propósito de obtener una complementación cuantitativa en la caracterización de los estadios, se efectuaron distintas mediciones gravimétricas y morfométricas tanto en ovarios como en testículos. Los valores obtenidos con respecto a la relación entre el largo de la glándula y el largo de la cavidad general del cuerpo, el índice de madurez, índice gonadal y diámetro de los ovocitos, de los óvulos en vías de maduración y de los totalmente maduros⁽¹⁾, varían en su amplitud de manera notable, de un estadio a otro y sobre todo en los individuos hembras. Por lo tanto, estos valores pueden servir fácilmente para la identificación de los distintos estadios del desarrollo de los ovarios y constituyen elementos básicos en la confección de la escala de madurez sexual para la merluza del sector bonaerense. En la página siguiente se presenta la escala mencionada, que contiene valores promedios y de mínima y máxima para los seis estadios del desarrollo ovárico, elaborada sobre la base de las mediciones realizadas en un lote de más de 500 ejemplares hembras (ver tabla n° 17).

Los resultados correspondientes a los machos, son de menor cuantía, lo que no justifica la necesidad de establecer una escala de madurez para este sexo. Únicamente, se puede señalar que en los machos en estadio de maduración avanzada, próximos a alcanzar la maduración total, el índice gonadal varía de 2.56 a 3.62, y el índice de madurez de 4.40 a 5.13.

e) Ciclo sexual

Según los datos obtenidos con respecto al desarrollo morfológico y fisiológico de las gonadas, se puede inferir que la merluza del sector bonaerense del Mar Argentino es una especie más precoz que la merluza europea de las costas de Inglaterra y Francia, en lo que se refiere a la edad y talla de aparición de la primera madurez sexual (ver Graham 1956, pág. 303). En efecto, el macho de la merluza bonaerense llega a la primera madurez sexual después de cumplir el 2° año de edad y la hembra lo hace entre el 3° y 4° año. Una precocidad similar fué comprobada por Bowers (1954, pág. 105) y Desbrosses (1948, pág. 99), en la especie *Gadus merlangus* (fam. *Gadidae*) del Océano Atlántico Norte.

A este respecto y teniendo en cuenta la talla de la primera aparición de la madurez sexual, la merluza del sector bonaerense se asemeja más a las especies de *Merluccius merluccius* y *M. senegalensis* de las costas de Africa Occidental (Marruecos), en las cuales los individuos en estado de maduración se encuentran desde los 19 cm de largo total en adelante (ver Maurin, 1954, pág. 30); como también a la merluza de las costas chilenas (*Merluccius gayi*), estudiada por Buen (1955, pág. 79) y Poulsen (1952, pág. 18).

(1) Con respecto a las distintas mediciones en las glándulas sexuales y el cálculo de los índices ver Cap. II, pág. 18.

TABLA N° 17

ESCALA DE MADUREZ SEXUAL PARA LAS HEMBRAS DE LA MERLUZA BONAERENSE, SEGUN LOS DATOS MORFOMETRICOS Y GRAVIMETRICOS DEL OVARIO Y TAMAÑO CORRESPONDIENTE DE LOS OVOCITOS Y ÓVULOS

<i>ESTADIOS sexuales</i>	<i>Relación: L. ovario/ L. cav. gen. en %</i>	<i>Índice de madurez (IM) en %</i>	<i>Índice gonadal (IG)</i>	<i>Características de los ovocitos y óvulos predominantes (al microscopio)</i>	<i>Diámetro máximo de ovocitos y óvulos en micrones</i>
II. (Premadurez virginal)	22 - 35	0.52 (0.23 - 0.93)	(0.16 - 0.51) 0.33	Oogonias y ovocitos (transparentes)	10 - 60 - 100
II. (Premadurez en el ciclo sexual)	30 - 55	1.32 (0.80 - 2.13)	0.74 (0.45 - 1.28)	Ovocitos transparentes, algunos con principio de deutoplasma	20 - 30 100 - 200
III. (Principio de maduración)	37 - 79	2.84 (1.45 - 5.00)	1.80 (1.03 - 2.93)	Ovocitos grandes con la periferia transparente	130 - 280
IV. (Maduración avanzada)	62 - 81	6.46 (4.40 - 11.74)	4.33 (3.14 - 6.84)	Ovocitos opacos, llenos con deutoplasma, algunos óvulos	240 - 600
V. (Maduración total)	85 - 95	19.82 (18.97 - 20.68)	16.45 (14.25 - 18.65)	Ovulos turgentes con "gota de aceite" en el citoplasma	800 - 950
VI. (Reversión ovárica)	37 - 58	2.31 (1.28 - 3.14)	1.45 (0.88 - 2.26)	Ovulos residuales Ovocitos transparentes Ovocitos opacos	800 20 - 75 250 - 350

Las variaciones de precocidad sexual son artibuidas no sólo al factor específico, en este caso la población, sino también a las características del habitat hidrológico e indirectamente al ritmo de crecimiento de los individuos.

Si bien no fué posible obtener material de estudio de las regiones de desove (habitat de reproducción), los distintos estadios de desarrollo del ovario y testículo, determinados a través de los meses de las estaciones cálida y fría del año, permiten verificar la periodicidad del ciclo sexual en la merluza del sector bonaerense.

La época de reproducción ocurre en el lapso comprendido entre, los meses de diciembre a febrero, con límites de variación que alcanzan a los de noviembre y marzo, abarcando por lo tanto un período de cinco meses. En este intervalo, se encuentran los individuos de merluza de ambos sexos con las gonadas en los estadios de principio de maduración, maduración avanzada, maduración total y reversión glandular. Parece que las hembras tienen durante la época de reproducción varios periodos de desove, lo que explicaría la presencia de individuos juveniles pertenecientes a la misma clase de edad (clase 0), pero con diferentes tallas que varían de 13 a 22 cm de largo total.

Dado que en el material estudiado en los meses de la estación cálida, se presentaron en la mayoría de los casos los estadios III y IV en los individuos de ambos sexos, se puede deducir que la zona de pesca comercial del buque "Presidente Mitre" y de otros arrastreros de su tipo, se halla fuera de las principales áreas de concentración sexual y desove. Contribuye a reafirmar esta aseveración el hecho de que en los meses de la época de reproducción, se encontraron hembras en los estadios V (maduración total) y VI (reversión oválica) en un número muy reducido. Para un lote de 292 hembras revisadas durante este lapso, los individuos en estadio V sólo representaron el 1% y los del estadio VI el 0,68% aproximadamente. Los machos en el estadio V aparecieron con una frecuencia levemente superior al de las hembras. También este hecho se verifica al calcular los promedios del índice gonadal para las hembras de distintos lotes, capturadas en los meses de diciembre a febrero, con valores bastante bajos (2.03-3.40) y alejados del valor propio del estado de maduración total (16.45).

En el transcurso de los meses de la estación fría los individuos de merluza se hallaban en los estadios de premadurez, principio de maduración y algunos en una etapa más avanzada de evolución. Los estadios dominantes fueron II y III para los machos y II, III y IV para las hembras. En las últimas, se observaron diferencias de distinto grado en el desarrollo del ovario, que se hicieron más evidentes a medida que se acercaba al final de esta estación. Para esta época, el índice gonadal de las hem-

bras varió de 0.61 a 1.25, lo que indica en su mayoría estadios de premadurez sexual.

La presencia de individuos juveniles en estadios de inmadurez y premadurez sexual (I y II), se comprobó en todos los meses del año y en todos los lugares de las salidas efectuadas, lo que confirmaría el origen de los mismos de distintos momentos de eclosión dentro de la época de desove.

Las circunstancias en las cuales se realizó el presente trabajo, no permitieron obtener datos concretos sobre las migraciones de la merluza del sector bonaerense, mediante marcaciones de individuos y su recaptura. Pero la distribución de las frecuencias de largo total por sexos y estaciones del año, las variaciones en el rendimiento horario de captura, como también los resultados obtenidos por Hart (1946, pág. 301-306) en la merluza patagónica, y por otros autores en especies afines (Belloc, 1935; Hickling, 1927; y Roux, 1949), dejan suponer que la merluza del sector bonaerense realiza migraciones estacionales de carácter genético. Según los autores mencionados los individuos de las especies *Merluccius hubbsi*, *M. merluccius* y *M. capensis*, se desplazan entre las aguas del talud continental y las de menor profundidad de la plataforma. En los meses de la estación cálida, los cardúmenes constituidos por individuos adultos y en estadios avanzados de madurez sexual, acuden a las regiones vecinas a las aguas costeras a los efectos del desove y la fecundación. En cambio, durante los meses de la estación fría, el grueso de los cardúmenes es encuen-

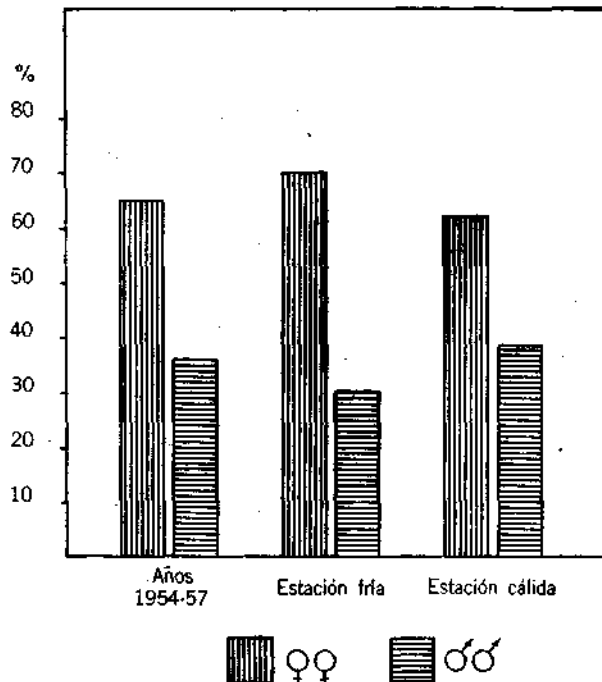


Fig. 28 — Proporción de los sexos, total anual (perío 1954-57) y por estación del año en el agrupamiento de N = 976.

tra en las regiones profundas del talud continental, que constituyen en este caso el habitat invernal, donde permanecen hasta el comienzo de una nueva época de reproducción (ver Graham, 1956, pág. 303).

En lo referente a la merluza del sector bonaerense, la distribución de las frecuencias de largo total para los individuos incluidos desde la clase VI (25-27 cm de Lt) en adelante, evidencia en primer lugar que hay una tendencia hacia la disminución de la marcada diferencia porcentual entre los individuos de ambos sexos (ver gráfico fig. 28); y en segundo lugar, una concentración de machos y hembras en las clases que comprenden adultos, notándose una diferencia en la dispersión por sexos que se caracteriza por un desplazamiento de las hembras hacia las clases de tallas mayores (ver gráfico fig. 10).

Todos estos datos demuestran claramente que la zona de pesca de altura del sector bonaerense no coincide con las principales áreas de desove de la merluza; y que las capturas comerciales están formadas en su mayoría por individuos adultos de ambos sexos, con varios ciclos sexuales cumplidos durante su existencia.

CAPITULO VIII

NUTRICIÓN

a) Material estudiado

De los lotes de individuos de merluza, que en realidad representan muestras biológicas de cada salida efectuada al área de pesca, se estudió en el laboratorio el contenido estomacal con el objeto de establecer el régimen y la cadena alimentaria de esta especie.

Por lo general, se ha encontrado un número reducido de individuos con alimentos en el estómago. Este hecho que ya fue señalado por otros autores (Maurin, 1952 y 1954, pág. 32; Kirincic y Lepetic, 1955, pág. 40) para especies afines de otros mares, tiene su explicación en razón de que los cardúmenes de merluza viven en aguas profundas, y al izar rápidamente la red de arrastre, se produce un cambio de presión con una gran dilatación de los gases de la vejiga natatoria que provoca la expulsión de los alimentos ingeridos. Es por ello que de un total de 950 individuos estudiados en el laboratorio, sólo 374 o sea el 39.36% presentaron contenido estomacal.

b) Características del aparato digestivo

La merluza del Mar Argentino, al igual que todos los gádidos y merlúcidos, es un pez carnívoro e ictiófago. Su aparato digestivo presenta las adaptaciones típicas a un régimen alimentario carnívoro y predador. La abertura bucal es grande, los maxilares poseen una dentición fuerte de prehensión y retención de la presa y las branquioespinas del filtro branquial, son cortas, distanciadas entre si y provistas de denticulos pequeños (ver fig. 29). El estómago formado por cardias y píloro tiene gran capacidad de distensión; el intestino es corto y grueso, dando dos vueltas en sentido longitudinal del cuerpo, sobre la parte ventral de la cavidad general. El coeficiente intestinal varía entre 0.60 y 0.90 con mayores valores en los individuos adultos.

c) Grupos de componentes nutritivos y su frecuencia

A los efectos de sistematizar la representación numérica de los componentes ingeridos, según los grupos taxonómicos a los cuales pertenecen,

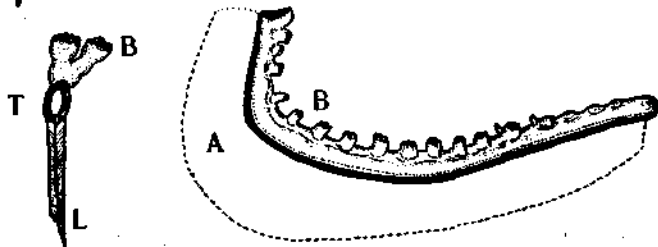
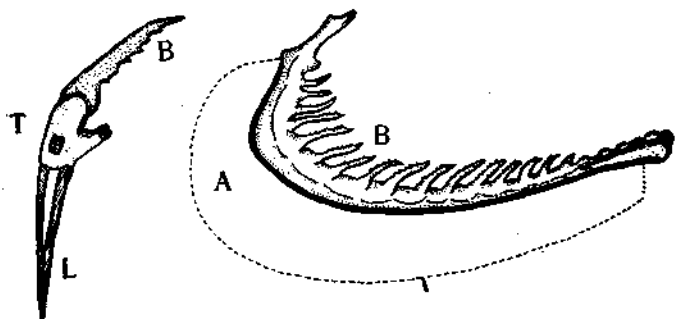
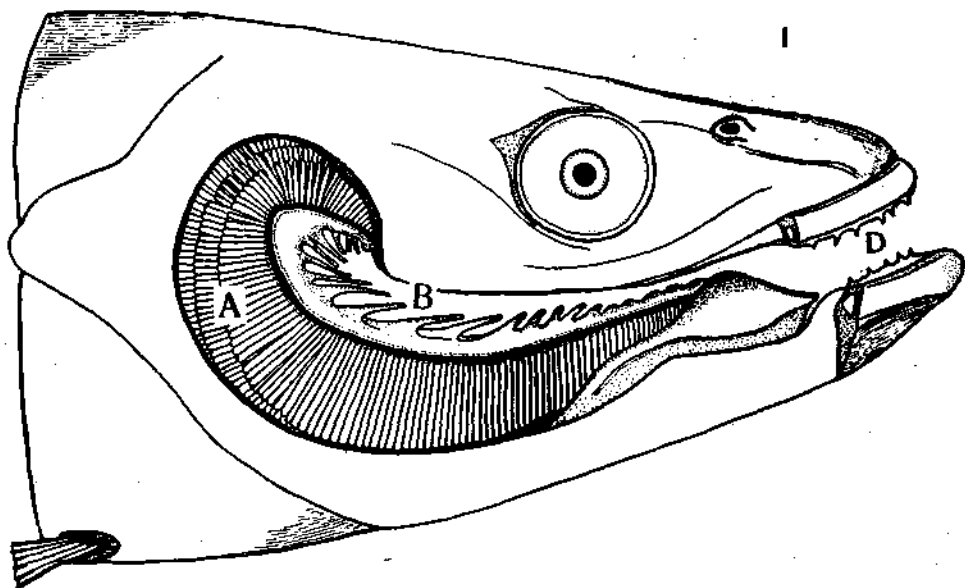


Fig. 29. — Aparato branquial de la merluza bonaerense (según Popovici y Angelescu, 1954, pág. 131). I, vista general del filtro branquial; II, primer arco branquial; III, segundo arco branquial. A=branquias; B=branquiespinas; D=dientes premaxilares; T=corte transversal por los arcos branquiales.

cada grupo de componentes se consideró como caso separado. Es decir que una merluza con una sola calidad de alimento se registró como un solo caso; en cambio, en aquellas donde se hallaron dos o más componentes de distinta naturaleza específica, se computaron como otros tantos casos.

Por consiguiente, en las 374 merluzas con contenido estomacal se registraron en total 398 casos, los que se distribuyen en 3 categorías tal como sigue:

<i>Grupos componentes</i>	<i>Frecuencia</i>
1. Crustáceos pelágicos.	128 casos (32.16%)
2. Cefalópodos (calamares).	54 „ (13.56%)
3. Peces (varias especies).	216 „ (54.28%)

De los datos obtenidos (ver tabla n^o 18 y gráfico fig. 30), resulta que la merluza del Mar Argentino es un pez predador de régimen carnívoro mixto y en su alimentación — al igual que en todas las especies de la familia *Merluccidae* — predominan los peces (Belloc, 1933; Buen, 1955; Davies, 1949; Hickling, 1927; Kirincic y Lepetic, 1956; Maurin, 1952 y 1954; Nibaldo Bahamonde, 1953; Poulsen, 1952; y Rattray, 1947).

d) Componentes específicos y variaciones en el régimen alimentario

En el ciclo vital de la merluza es posible comprobar variaciones específicas de los alimentos ingeridos en relación con la talla de los individuos, la estación del año y la región de captura.

Los individuos de talla reducida pertenecientes a las clases de largo total I-VII (110-309 mm) se alimentan principalmente con crustáceos pelágicos de los grupos anfípodos y misidáceos, pero éstos se encuentran también en cantidades reducidas en ejemplares de merluza de mayor talla (330-580 mm) juntamente con alimentos de otra naturaleza (Lám. VIII, fig. 16).

Del grupo de los cefalópodos se identificaron dos especies de calamares; una de tamaño grande (50-60 cm de largo con los tentáculos extendidos), *Ommatostrephes bartramn* y la otra de menor talla, que es el calamar común, *Loligo gahi*. De estas dos especies predomina la primera. Aunque comunmente los calamares son hallados en los estómagos de las merluzas de gran tamaño (410-900 mm), ellos comienzan a registrarse en el contenido de los individuos de menor talla, desde los de 330 mm en adelante (Lám. VIII, fig. 17).

Los peces constituyen el alimento más importante y de mayor representación en la escala de las clases de largo total de los individuos de mer-

TABLA N° 18

COMPONENTES NUTRITIVOS DEL CONTENIDO ESTOMACAL DE
LA MERLUZA REGISTRADOS DURANTE EL PERIODO
FEBRERO 1954 - FEBRERO 1955 (398 CASOS)

N° de las salidas y los meses correspondientes	N° de mer- luzas con contenido estomacal	Grupos biológicos de compo- nentes nutritivos			N° de casos regis- trados
		Crustáceos pelágicos	Cefalópodos (calamares)	Peces	
1. Febrero 1954	35	17	1	20	38
2. Mayo "	11	—	5	7	12
3. Junio "	23	—	17	7	24
4, 5. Julio "	11	5	—	8	13
6. Agosto "	8	6	—	2	8
7. Sept. "	11	5	2	5	12
8. Nov. "	5	5	—	—	5
9. Enero 1955	42	23	—	20	43
10. Junio "	40	36	1	3	40
11, 12. Agosto "	12	2	6	4	12
13. Sept. "	6	—	—	6	6
14. Nov. "	21	7	11	3	21
15. Dic. "	69	16	5	59	80
16. Enero 1956	68	3	1	67	71
17. Febrero "	12	3	5	5	13
<i>Total</i>	374	128	54	216	398
<i>En %</i>		32.16	13.56	54.28	100.00

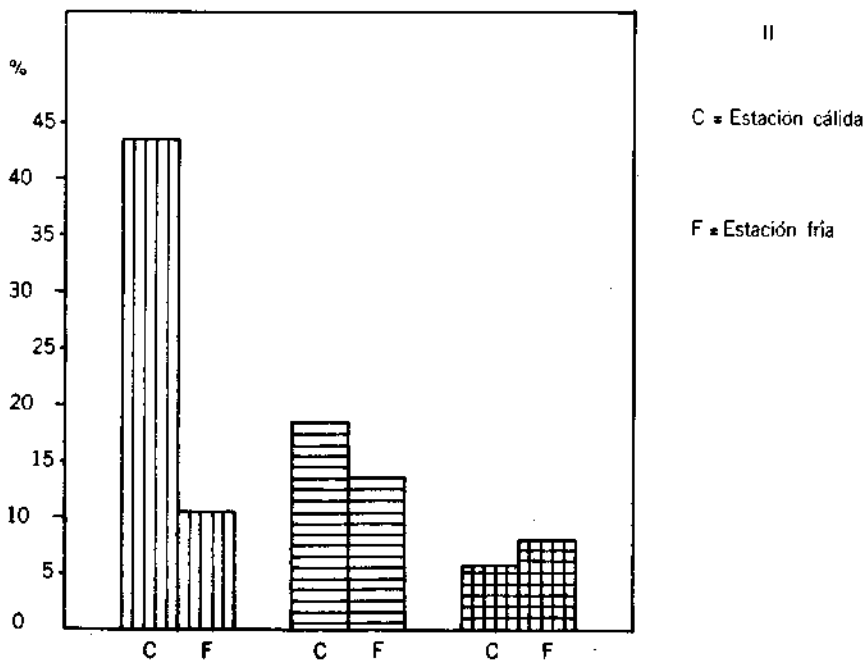
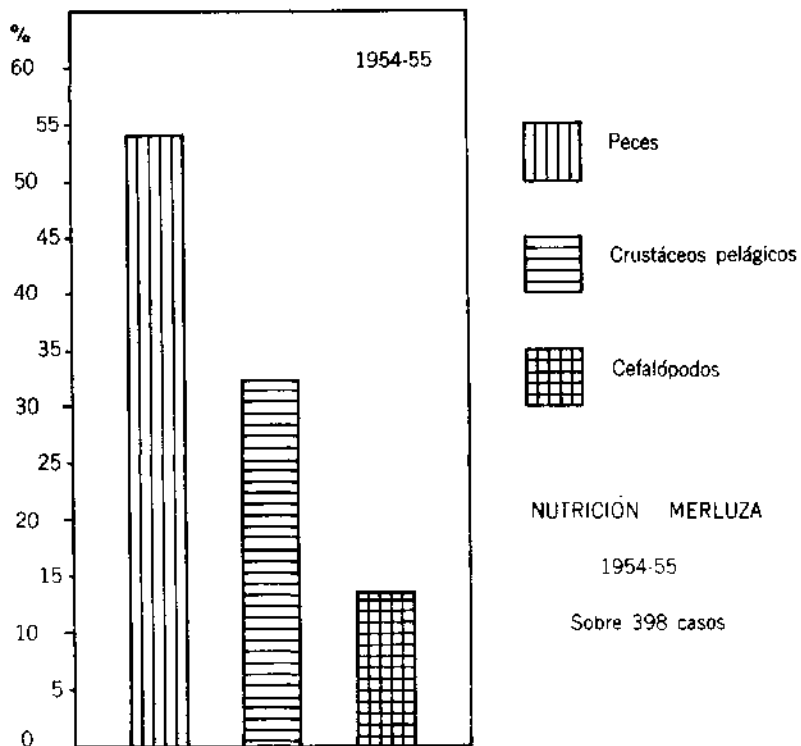


Fig. 30. — La nutrición de la merluza bonaerense. I. Distribución porcentual de los principales componentes nutritivos; II. Distribución porcentual de los mismos por estaciones del año.

luza (ver gráfico fig. 30). Dentro de esta categoría se determinaron las siguientes especies:

Engraulis anchoita (anchoíta, fam. *Engraulidae*)
Leptocephalus conger (congrío, fam. *Congridae*)
Myctophum affine (fam. *Scopelidae*)
Coryphaenoides holotrachys (fam. *Macrouridae*)
Helicolenus lahülei (rubio, fam. *Scorpaenidae*)
Notothenia ramsayi (fam. *Nototheniidae*)

Además de las especies mencionadas, en el contenido estomacal de merluzas de tamaño grande, se hallaron ejemplares de menor talla de la misma especie, lo que constituye casos de canibalismo.

Los peces se encontraron en las merluzas de todas las clases de largo total, pero la mayor frecuencia fué comprobada en los individuos de los grupos X - XV, de 370 a 549 mm Lt (ver gráfico fig. 31).

Generalmente, el alimento ingerido por un individuo de merluza con el estómago en estado de repleción, representa entre el 5% y el 21% del peso total del cuerpo.

En el régimen alimentario de la merluza se observan variaciones estacionales muy características. Durante la estación cálida especialmente en el período diciembre-febrero, predominan los peces con la anchoíta en primer lugar (ver gráfico fig. 30). La abundancia de esta especie en el régimen estival de la merluza está en relación con los desplazamientos de los cardúmenes de anchoíta desde las aguas costeras hacia alta mar, particularmente en la región comprendida entre las latitudes de Mar del Plata y Bahía Blanca sobre la plataforma continental, donde se lleva a cabo la pesca de altura en esta estación del año (ver mapa n^o 2).

Los crustáceos pelágicos son comunes tanto en los meses de la estación cálida como en los de la estación fría y constituyen el alimento principal de las merluzas juveniles durante todo el año.

Los calamares (cefalópodos) se encuentran en mayor abundancia durante los meses de invierno en el área de pesca ubicada alrededor de la latitud de 37°S. En este período es predominante el calamar grande (*Ommatostrephes bartramii*). El calamar chico (*Loligo gáhi*) se halla presente con mayor frecuencia en los meses de la estación cálida cuando la pesca de merluza se desplaza hacia las latitudes de más al sur de 38° LS, y generalmente a profundidades menores.

Por otra parte, para un mismo lugar de pesca de merluza se comprobaron variaciones diurnas y locales en los componentes ingeridos, debidas a los cambios del habitat de nutrición. Mientras los cardúmenes se hallan en las aguas próximas al fondo, hecho que ocurre durante las horas del día, la merluza se alimenta con peces bentónicos (nototénidos, macrúri-

dos). Con la aparición de la noche, al ascender a las capas superiores, ingiere elementos nectónicos que viven habitualmente en las aguas superficiales tales como anchoíta y calamares.

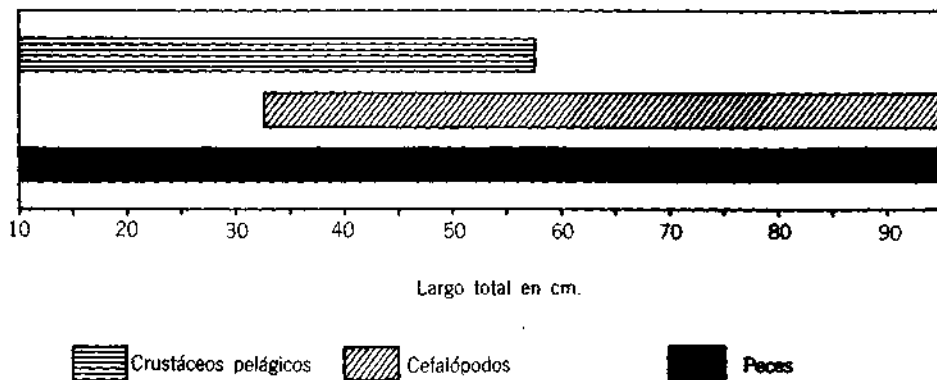


Fig. 31. — Presencia de componentes nutritivos de distinta naturaleza específica en el contenido estomacal según la talla de los individuos de merluza.

Comparando los presentes resultados con los obtenidos por Hart (1946 b, pág. 308) en el estudio de la merluza del sector patagónico, se verifica la existencia del mismo tipo de régimen alimentario con idénticas variaciones. Pero se evidencian algunas diferencias cualitativas en los alimentos ingeridos, que se deben al cambio de latitud geográfica (45° - 55° LS) y por consiguiente del habitat de nutrición.

También en la alimentación de la merluza patagónica predominan los peces, pero la máxima frecuencia se registra en el invierno; durante esta estación el alimento principal está constituido por la sardina de la Tierra del Fuego (*Clupea fueguensis*, fam. *Clupeidae*). En la estación cálida, a la inversa de lo que ocurre en el sector bonaerense, la merluza patagónica ingiere crustáceos (*Munida*, *Parathemisto*, *Eufauciacea*) y calamares en mayor proporción.

e) Cadena alimentaria de la merluza

Del análisis de los distintos componentes del alimento habitual de la merluza y teniendo en cuenta su procedencia dentro del habitat de nutrición — aguas superficiales y región bentónica — resulta que la cadena alimentaria de esta especie es de doble circuito, con un número variable de eslabones de acuerdo a la talla de los individuos, naturaleza del alimento principal y estación del año (ver fig. 32).

En el caso de ingestión de alimentos procedentes de las capas superiores del agua, como crustáceos pelágicos, calamares, anchoítas, escopélidos

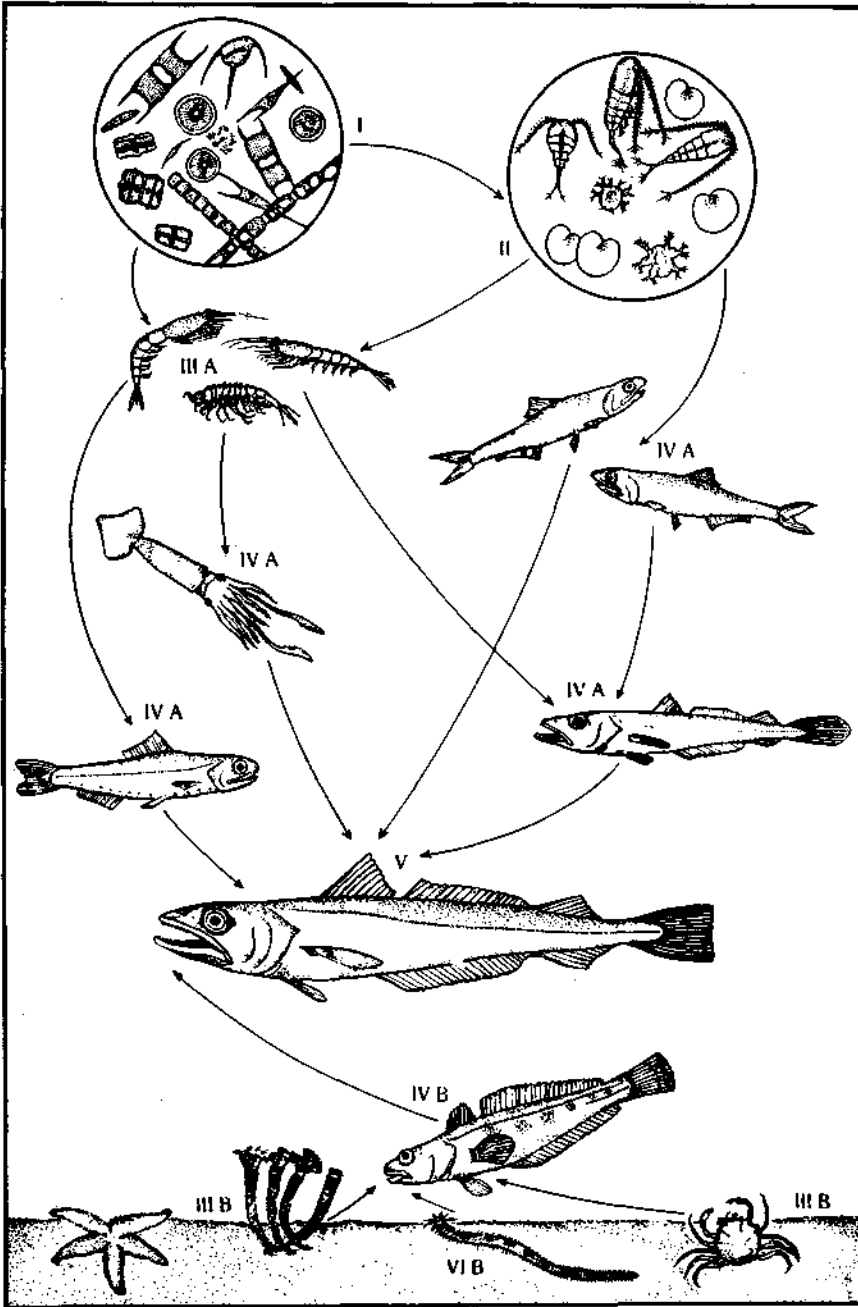
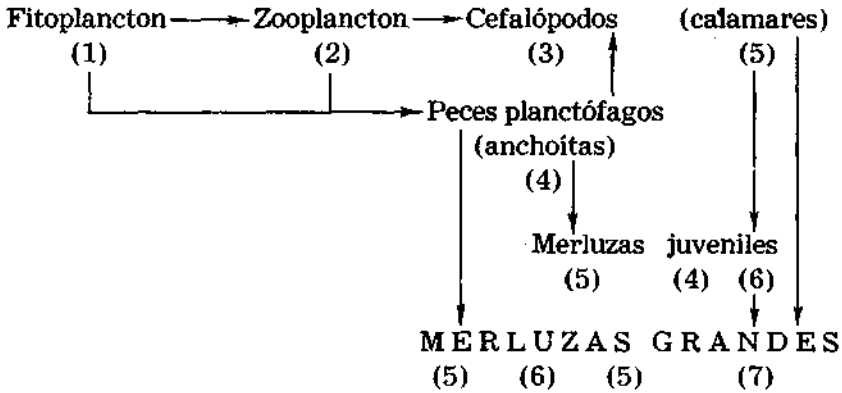
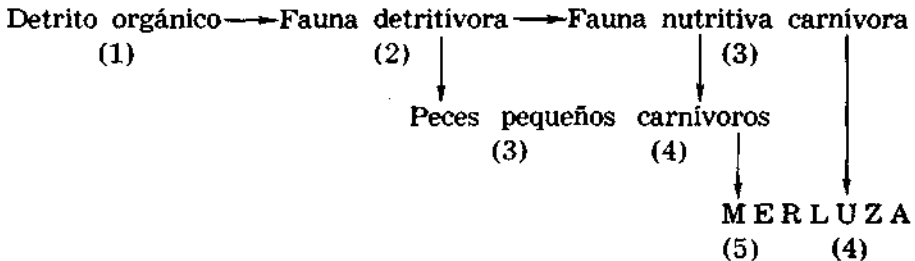


Fig. 32. — Cadena alimentaria de la merluza bonaerense (según Popovici y Angelescu, 1954, pág. 158). I= fitoplancton; II=zooplancton; IIIA=crustáceos pelágicos consumidores de fito y zooplancton; IVA = calamares, anchoitas, *Myctophum* y merluza juvenil que se alimentan con organismos de los eslabones II y IIIA; IIIB=invertebrados bentónicos detritívoros y bacteriófagos; IVB=peces (*Notothenia ramsayi*) que se alimentan con organismos de la fauna bentónica; V=la merluza grande, consumidora de peces (IVA y IVB) y calamares (IVA).

y merluzas juveniles, la cadena alimentaria de los individuos grandes de merluza comprende hasta 7 eslabones, tal como sigue:



Cuando los individuos de merluza se alimentan con elementos provenientes de la comunidad bentónica la cadena es más corta, incluyendo en su circuito: detrito orgánico, que constituye el alimento principal de una gran parte de la fauna nutritiva bentónica; elementos de la fauna nutritiva bentónica detritívora y carnívora (vermes, equinodermos, moluscos, crustáceos, etc.); y por último, peces pequeños carnívoros, como algunas especies de nototénidos y macrúridos. En este caso la cadena alimentaria se reduce a 4 ó 5 eslabones y se presenta de la siguiente manera:



Los dos circuitos de la cadena alimentaria de la merluza tienen un origen común en el fitoplancton (eslabón inicial). La diferencia entre ambos, es que en el circuito mayor de 7 eslabones, la transferencia de la materia se hace por intermedio de los componentes del zooplancton, mientras que en el circuito menor — de 4 ó 5 eslabones — se produce a través de la fauna detritívora consumidora de detrito orgánico, constituido por los restos de los organismos del fitoplancton, zooplancton, de la comunidad bentónica, etc. El detrito orgánico, representa a su vez, un complejo alimenticio de triple origen: la lluvia planctónica, los organismos nectónicos y los bentónicos. Por lo tanto, este incluye desde el punto de

vista dinámico, los productos resultantes de diversas cadenas alimentarias con un número variable de eslabones (ver Gneri y Angelescu, 1951, pág. 16 y 19; Popovici y Angelescu, 1954, pág. 157).

En síntesis, si bien en la nutrición natural de la merluza no hay una separación neta entre los dos circuitos mencionados, la cadena alimentaria de esta especie es bastante diversificada, debido al hábito de sus desplazamientos verticales diurnos entre las aguas próximas al fondo y las de las capas superiores.

CAPITULO IX

ECOLOGIA DE LA MERLUZA DEL SECTOR BONAERENSE

El estudio ecológico de la merluza interesa desde varios puntos de vista, entre los cuales los más importantes dentro de los objetivos del presente trabajo son:

- 1º Las características hidrológicas del ambiente de la merluza, en especial temperatura, salinidad y oxígeno disuelto;
- 2º Los desplazamientos estacionales de los cardúmenes de esta especie;
- 3º La fauna acompañante (peces y otros organismos) de la merluza, y la identificación de las especies propias de su ambiente;
- 4º Las interrelaciones de la merluza con otros organismos de su ambiente y el lugar que ocupa en el ciclo nutritivo del mar; y
- 5º Los enemigos naturales de la merluza, especialmente los parásitos;

Las observaciones ecológicas realizadas en distintas épocas del año y lugares de pesca, permitieron llegar a un mejor conocimiento sobre las condiciones de vida de la merluza, explicar las causas de los desplazamientos de las áreas de pesca en el transcurso del año y luego, relacionar los resultados obtenidos con las variaciones registradas en el rendimiento de captura.

a) Características hidrológicas del ambiente en la zona de pesca

De las observaciones realizadas durante la "Operación Merluza" en las áreas de arrastre de distintos buques pesqueros y en especial las del "Presidente Mitre", la zona de pesca de altura en el sector bonaerense se puede delimitar entre los paralelos 36°30' LS y 41°00' LS, en los fondos existentes entre las isobatas de 40 a 110 brazas (ver mapa nº 2). Dentro de esta gran zona, cuyo eje longitudinal abarca más de 270 millas, se producen a través de las estaciones del año ¹⁾ desplazamientos del área de arrastre de norte a sur y viceversa.

1) En la tabla nº 19, se da la división térmica del año por estaciones (fría y cálida) con los meses correspondientes.

TABLA N° 19

DIVISION TERMICA DEL AÑO POR ESTACIONES Y MESES
(SEGUN LAS HIDROISOTERMAS MENSUALES)

<i>Estaciones</i>	<i>M E S E S</i>					
FRIA	Mayo 1	Junio 2	Julio 3	Agosto 4	Septiembre 5	Octubre 6
CALIDA	Noviembre 7	Diciembre 8	Enero 9	Febrero 10	Marzo 11	Abril 12

Generalmente, en los meses de la estación fría las capturas se realizan en la región de las aguas profundas, en algunos casos sobre el talud continental, comprendida entre las latitudes de 36°30' LS a 39°00' LS y las longitudes de 55°00' W a 56°00' W. Por el contrario, en los meses de la estación cálida la pesca se desplaza hacia el sur sobre fondos de menor profundidad, abarcando una mayor extensión sobre la plataforma propiamente dicha, entre las latitudes de 38°00' LS y 41°00' LS, y las longitudes de 55°30' W y 58°00' W. Los buques pesqueros de mayor autonomía, como por ejemplo el "Presidente Mitre" y "Flandria", en esta época del año, suelen pescar ocasionalmente en la región de los fondos vecinos al sector bonaerense, ubicados entre los paralelos 41°00' LS y 43°00' LS, que se hallan en la plataforma patagónica.

El cambio estacional del área de pesca se debe a los desplazamientos de los cardúmenes de merluza, relacionados por un lado con el proceso de la reproducción y por el otro con la dinámica de las masas de agua.

Al examinar los datos de temperatura y salinidad provenientes de las campañas oceanográficas de la "Operación Merluza" ⁽¹⁾ que se refieren a los cruceros V^o (agosto de 1955), VI^o (octubre - noviembre de 1955) y VII^o (marzo de 1956), es decir, en distintas épocas del año, profundidades y latitudes, se comprueba que la pesca de merluza se practica en aguas cuyas características hidrológicas no experimentan grandes variaciones (ver tablas n^o 50, 51, 52 y 53 del apéndice). En las áreas de pesca invernal y estival la temperatura del agua en las capas profundas, entre 75 y 250 metros, oscila de 5° C a 8° C aproximadamente; también en la salinidad y cantidad de oxígeno disuelto, las diferencias son de reducida amplitud (ver tabla n^o 20).

El análisis comparativo de todos estos datos para distintas posiciones geográficas y profundidades, revela que la merluza habita aguas propias de la corriente fría de las Malvinas. En algunas regiones adyacentes a la zona de pesca se comprueba la penetración de masas de aguas cálidas que no afectan el habitat hidrológico de la merluza, debido a que su presencia se manifiesta en las capas superiores o bien fuera de o sobre el borde de la plataforma continental.

Se trata en primer lugar, de las aguas residuales de plataforma (ver Capurro, 1955), que en la época estival avanzan de N a S, cubriendo superficialmente la zona de pesca por la parte interna (ver tabla n^o 53, estaciones n^{os}. 168, 173 y 174); por el contrario, durante los meses de invierno las aguas residuales desaparecen de esta zona (ver tablas n^o 50 y 51). En segundo lugar, hacia la parte externa, ejerce su acción la corriente cálida.

⁽¹⁾ Los datos utilizados en esta parte del trabajo, se obtuvieron del archivo del Departamento de Oceanografía, Servicio de Hidrografía Naval, que reúne todas las planillas de observaciones hidrológicas registradas durante las campañas de la "Operación Merluza".

TABLA N° 20

VALORES EXTREMOS DE TEMPERATURA, SALINIDAD Y OXIGENO DISUELTO EN DISTINTAS PROFUNDIDADES Y LATITUDES DE LAS AREAS DE PESCA DE MERLUZA DEL SECTOR BONAERENSE EN LAS ESTACIONES FRIA Y CALIDA DEL AÑO 1955 (MESES DE AGOSTO Y MARZO)

M E S	Posición geográfica		Profundidad en metros	Temperatura (C°)	Salinidad ‰	Oxígeno disuelto ml/l
	φ	ω				
Agosto, 1955	36°52'S	54°02'W	50—250	11°61—5°63	34.67—34.02	5.57—6.41
Estación invernal	38°00'S	54°51'W	50—250	5°83—5°08	33.89—34.03	6.73—6.77
(Crucero V°)	41°27'S	56°53'W	30—100	5°38—4°64	33.90—34.12	7.05
Marzo, 1955	36°06'S	53°14'W	50—100	11°34—9°14	34.18—34.31	4.37—4.49
Estación estival	38°08'S	54°41'W	30—150	9°40—4°65	34.02—34.00	4.60—5.33
(Crucero VII°)	41°30'S	57°07'W	50—100	10°72—6°43	33.93—34.04	6.40

da de Brasil, la que irrumpe en una forma tangencial sobre el borde de la plataforma continental (ver tabla n° 50, estación 102; tabla n° 52; estaciones nros. 142 y 146; tabla n° 53, estaciones nros. 163 y 174).

En síntesis, todos estos datos analizados en función de tiempo y espacio, permiten inferir que la merluza bonaerense es una especie estenobionte de aguas frías; ella desarrolla su vida en un ambiente con reducidas variaciones en las propiedades hidrológicas, en particular las referentes a temperatura, salinidad y oxígeno disuelto.

b) Desplazamientos estacionales

Un método indirecto de conocimiento de los desplazamientos de las especies de peces con hábitos gregarios, es el estudio analítico y comparativo del rendimiento de captura por unidad de tiempo y esfuerzo, en distintos momentos y lugares de pesca. Este método fué aplicado entre otros por Chrzan (1950), Hickling (1946), Meyer (1951), Roux (1949) y Sette (1950), con el fin de determinar la densidad de los cardúmenes, la dirección y la época de los desplazamientos en sentido horizontal, etc.

En lo que a merlúcidos se refiere, el trabajo más concerniente al tema es el de Roux (1949), quien estudió los movimientos mensuales de la merluza de Africa del Sur (*Merluccius capensis*), entre los fondos del talud continental y las aguas próximas a la costa de Ciudad del Cabo mediante el análisis del rendimiento de captura expresado por barco arrastrero y día de pesca. El mismo procedimiento se aplicó para la merluza bonaerense al examinar el rendimiento de captura del buque pesquero "Presidente Mitre", en el período abril 1954 - julio 1956. A tal propósito, se calculó de los valores totales de las capturas mensuales, el rendimiento promedio en kg de merluza por:

- salida;
- día efectivo de pesca; y
- lance.

Además, los datos mensuales del rendimiento referentes al día de pesca y lance, fueron discriminados según las estaciones cálida y fría del año, determinándose los valores promedio para cada estación tal como puede verificarse en el cuadro de la página siguiente.

El análisis comparativo de los datos del presente cuadro, evidencia que entre los rendimientos de los meses de las estaciones fría y cálida, existen diferencias apreciables. Los valores mínimos fueron registrados en los meses de la estación cálida, que coincide con la época de reproducción de la merluza. Como se puede comprobar al confrontar los rendimientos por lance, las capturas del período noviembre-abril disminuyen

M E S E S	Rendimiento por salida Kg	Rend. por día pesca		Rendimiento por lance	
		mensual Kg	estacional Kg	mensual Kg	estacional Kg
Mayo	66.354	26.000	Estación fría: 23.000	7.600	Estación fría: 6.600
Junio	71.670	23.000			
Julio	72.557	25.000			
Agosto	62.031	25.000			
Setiembre	61.114	21.000			
Octubre	59.880	17.000			
Noviembre	51.312	16.000	Estación cálida: 18.000	2.600	Estación cálida: 3.100
Diciembre	56.125	19.000			
Enero	52.980	20.000			
Febrero	49.750	13.000			
Marzo	74.200	20.000			
Abril	83.014	20.000			

en hasta un 53% con respecto al de los meses de mayo a octubre (ver gráfico fig. 33).

Las diferencias estacionales verificadas en las capturas, se pueden relacionar con el grado de densidad de los cardúmenes de merluza, lo que deja entrever que en el verano se produce una dispersión de los mismos en una extensión mayor, posiblemente fuera de la zona habitual de pesca. Por otra parte, si se comparan los valores del rendimiento por día efectivo de pesca de distintos momentos y lugares de captura, se ponen de manifiesto los siguientes hechos:

- 1° Las máximas capturas se obtienen en los meses de la estación fría, en la región de las aguas profundas de las vecindades de la isobata de las 100 brazas, comprendida entre las latitudes de 37° a 39° S;
- 2° En toda la extensión de la zona de pesca de altura del sector bonaerense, tanto en las regiones del norte como en las del sur, el rendimiento de captura disminuye considerablemente durante la estación cálida.

Las variaciones del rendimiento de captura entre las distintas épocas y lugares de pesca, llevan a la hipótesis de que los cardúmenes de merluza se concentran en la época invernal, en la región del talud continental comprendida entre los paralelos 37° y 38° LS, que corresponde con la zona de influencia de las aguas de afloramiento identificadas en la campaña oceanográfica del buque A.R.A. "Madryn" de los meses mayo y junio de 1954 (ver Capurro, 1955, pág. 6-7). En cambio, la dispersión de los cardúmenes durante la época estival debería ser relacionada con el proceso de

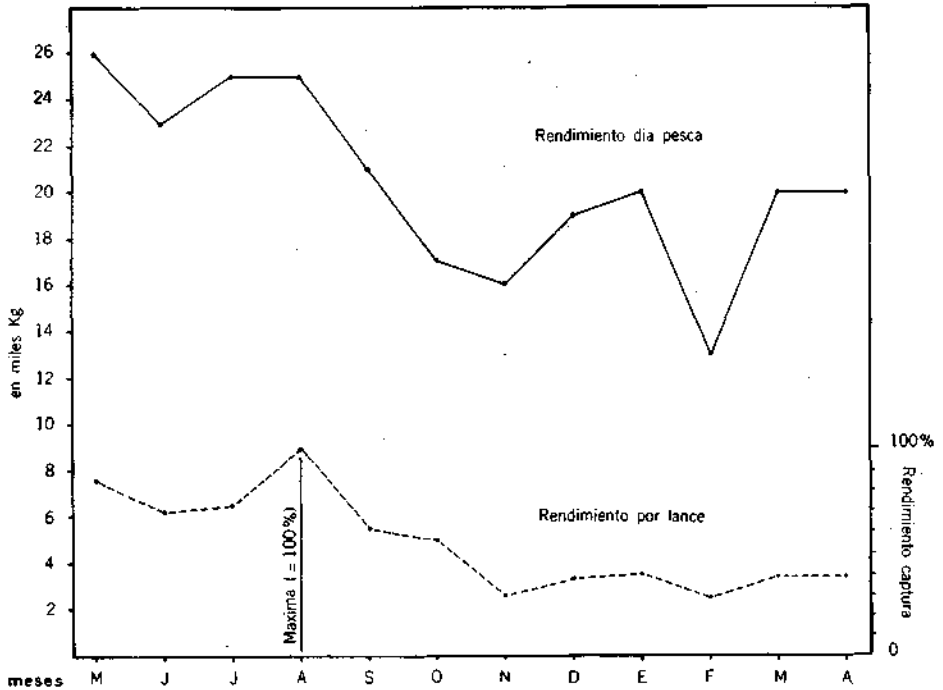


Fig. 33. — Representación gráfica del rendimiento de captura del buque pesquero "Presidente Mitre" por día de pesca y lance.

maduración sexual y desove, que ocurre muy posiblemente en las aguas de menor profundidad, sobre la plataforma continental. Este tipo de desplazamientos denominados movimientos perpendiculares a la costa, fué comprobado por Belloc (1935) e Hickling (1927) en la merluza europea, por Hart (1946 *b*, pág. 306) en la merluza del sector patagónico y por Roux (1949, pág. 224) en la merluza de Africa del Sur.

De todas estas consideraciones, parece ser que la merluza del sector bonaerense no realiza migraciones sobre áreas extensas de dirección N-S y viceversa; los desplazamientos de sus cardúmenes son más bien de carácter local y estacional y se producen periódicamente entre las regiones del talud continental y las adyacentes a las aguas costeras.

c) La fauna acompañante

Durante las salidas efectuadas a bordo de los buques pesqueros "Flandria" y "Presidente Mitre", en el período de febrero 1954 a diciembre 1955, además del muestreo estadístico y biológico, se registraron y coleccionaron las especies de distintos grupos zoológicos que viven con la merluza en la zona de pesca de altura del sector bonaerense. Todo ello tuvo, de acuerdo al tema general del presente trabajo, las siguientes finalidades:

- 1° El conocimiento de las especies temporarias y permanentes del ambiente de la merluza;
- 2° Las relaciones ecológicas entre la merluza y los acompañantes, especialmente en lo que a su cadena alimentaria y desplazamientos verticales se refiere;
- 3° La proporción entre la merluza y demás especies de peces y de otros organismos comestibles en las capturas comerciales; y
- 4° La identificación de los indicadores biológicos del ambiente de la merluza.

Las determinaciones faunísticas se realizaron en base del material obtenido de los lances de la red de arrastre y del contenido estomacal de la merluza. Por consiguiente, se refieren a organismos macroscópicos de distintos tamaños, que pertenecen a tres grupos zoológicos principales, a saber:

- Peces (cartilaginosos y óseos);
- Moluscos (cefalópodos); y
- Crustáceos (malacóstracos).

De todos los elementos extraídos por la red de arrastre, se consideraron como pertenecientes a la fauna acompañante de la merluza, a los que viven en las capas de agua del eupelagial nerítico (animales nectónicos) y en muy pocos casos a los del eubental nerítico o fondo propiamente dicho (animales bentónicos).

La composición por especies de los lances del buque "Presidente Mitre", como también las planillas de desembarco de las capturas de cada salida, demuestran que el grupo zoológico de mayor abundancia dentro de los acompañantes de la merluza, son los peces. Estos le siguen en orden de importancia tanto por el número de especies como en el de individuos. En las páginas siguientes (135-137), se presenta la lista elaborada, por familias y especies de la fauna íctica acompañante en la zona de pesca de altura del sector bonaerense.

De todas las especies enumeradas, la única de verdadero carácter esporádico, puede ser considerada la anchoita que es hallada en los meses de verano (diciembre-febrero) en el contenido estomacal de las merluzas capturadas en la región de 38°-40° LS a 56°-58° LW; es decir en la región de la plataforma continental, al SW de Mar del Plata y a una distancia de 100 millas de la costa, aproximadamente.

Las especies más comunes en las capturas de merluza son las de *Rajidae*, *Callorhynchidae*, *Scorpaenidae*, *Nototheniidae*, *Zoarcidae* y *Ophidiidae*. Sin embargo, no todas presentan en las distintas épocas del año, el mismo grado de abundancia relativa o aparente en las capturas; pero los representantes de estas familias constituyen en su mayoría los acompañantes permanentes de la merluza.

FAMILIAS	E S P E C I E S	Epoca de captura (1)	Frecuencia relativa (2)
<i>Myxiniidae</i>	<i>Myxine australis</i> Jenyns (Babosa de mar)	F	++
	<i>Notomyxine tridentiger</i> (Garman) (Babosa de mar)	F	+
<i>Hexanchidae</i>	<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre) (Tiburón)	—	++
<i>Scyliorhinidae</i>	<i>Scyliorhinus boa</i> Goode y Bean (Tiburón)	F	+++
	<i>Halaehurus chilensis</i> (Guichenot) (Tiburón)	C	++
<i>Squalidae</i>	<i>Squalus acanthias</i> Linneo (Tiburón espinoso)	CF	++++
<i>Squatinae</i>	<i>Squalus fernandinus</i> Molina (Tiburón espinoso)	CF	++++
	<i>Squatina argentina</i> (Marini) (Pez angel)	F	+
<i>Rajidae</i>	<i>Raja doellojuradoi</i> Pozzi (Raya espinosa)	CF	++++
	<i>Raja flavirostris</i> Philippi (Raya)	CF	++++
	<i>Raja platana</i> Günther (Raya)	CF	++++
	<i>Raja griseocauda</i> Norman (Raya)	CF	++++
	<i>Raja brachyurops</i> Fowler (Raya)	CF	++++
	<i>Psammobatis extenta</i> (Garman) (Raya)	CF	++++
	<i>Psammobatis scobina</i> (Philippi) (Raya)	CF	++++

1) F = estación fría; C = estación cálida.

2) + = muy raro; ++ = raro; +++ = poco común; ++++ = común.

FAMILIAS	ESPECIES	Epoca de captura	Frecuencia relativa
<i>Callorhynchidae</i>	<i>Callorhynchus callorhynchus</i> (Linneo) (Pez gallo o pez elefante)	CF	++++
<i>Engraulidae</i>	<i>Engraulis anchoita</i> Hubbs y Marini (Anchoita)	C	++
<i>Scopelidae</i>	<i>Lampadena chavesi</i> Collet	—	+
	<i>Myctophum affine</i> (Lütken)	—	+
<i>Congridae</i>	<i>Conger orbignyanus</i> Valenciennes (Congrio)	C	+++
<i>Moridae</i>	<i>Physiculus marginatus</i> (Günther) (Brótola)	CF	+++
	<i>Salilota australis</i> (Günther) (Bacalao criollo)	CF	++
<i>Gadidae</i>	<i>Micromesistius australis</i> Norman (Polaca)	CF	++++
<i>Macruridae</i>	<i>Macruronus magellanicus</i> Lönnberg (Merluza de cola)	CF	+++
	<i>Coelorhynchus marini</i> Hubbs	—	+
	<i>Coryphuenoides holotrachys</i> (Günther)	F	++
<i>Macrorhamphosidae</i>	<i>Centriscops obliquus</i> Waite (Canario)	—	+
	<i>Notopogon schoteli</i> (Weber) (Canario)	—	+
<i>Berycidae</i>	<i>Actinoberyx pozzii</i> Nani *	—	+
<i>Zeidae</i>	<i>Zenopsis conchifer</i> (Lowe) (San Pedro)	—	++
<i>Bovichthyidae</i>	<i>Cottoperca gobio</i> Günther	C	+++
<i>Nototheniidae</i>	<i>Notothenia ramsayi</i> Regan	CF	++++
	<i>Notothenia longipes</i> Steindachner	CF	++++
	<i>Dissostichus eleginoides</i> Smitt (Merluza negra)	CF	++++

*) Basado en *Beryx decadactylus* Pozzi nec Cuv. y Val.; Pozzi A. J., 1941: "La presencia de *Beryx decadactylus* Cuv. y Val. en las aguas argentinas", Rev. Physis, 19 (51): 77-85.

FAMILIAS	ESPECIES	Epoca de captura	Frecuencia relativa
Zoarcidae	<i>Houcoetes fimbriatus</i> Jenyns (Viuda)	CF	++++
Ophidiidae	<i>Genypterus blacodes</i> (Bloch y Schneider) (Abadejo o Bacalao del Sur)	CF	++++
	<i>Lepophidium brevibarbe</i> (Cuvier)	—	+
Stromateidae	<i>Stromateus maculatus</i> Cuv. y Val. (Cagavino)	F	+++
Nomeidae	<i>Palinurichthys caeruleus</i> (Guichenot)	—	+
Scorpaenidae	<i>Helicolenus lahillei</i> Norman (Rubio o Rouget)	CF	++++
	<i>Sebastes oculatus</i> Cuv. y Val.	—	+
Congiopodidae	<i>Congiopodus peruvianus</i> Cuv. y Val. (Caballito)	F	++
Psychrolutidae	<i>Neophrinichthys marmoratus</i> Gill (Sape de mar)	—	+
Bothidae	<i>Paralichthys patagonicus</i> Jordan y Goss (Lenguado)	C	+++
	<i>Paralichthys brasiliensis</i> Ranzani (Lenguado)	C	+++
	<i>Paralichthys isosceles</i> Jordan (Lenguado)	C	+++
	<i>Xystreurus rasile</i> (Jordan) (Lenguado)	—	++
	<i>Achiropsetta tricholepis</i> Norman (Lenguado)	—	+
	<i>Mancopsetta maculata</i> (Günther) (Lenguado)	—	+
Lophiidae	<i>Discolophius gastrophysus</i> (Mir. Ribeiro) (Rana pescadora)	—	+

Con respecto al grupo de los moluscos, las capturas de la red de arrastre como también el contenido estomacal de la merluza, evidencian la presencia de calamares durante todos los meses del año y con un grado bastante alto de abundancia. Se trata de especies pelágicas pertenecientes a los géneros *Ommatostrephes* y *Loligo*, que aparecen con mayor frecuencia en la época invernal.

Dentro del grupo de los crustáceos, es necesario hacer una separación entre los que habitan permanentemente en el fondo y los de la región pelágica. Entre los primeros se registra solamente la centolla (*Lithodes antarcticus*), que se encuentra en cantidad muy reducida en las capturas de casi todos los meses del año en la región de aguas profundas de la plataforma continental. De los crustáceos pelágicos se destacan los que constituyen un alimento de la merluza juvenil, entre los cuales se pueden señalar los anfípodos del género *Parathemisto* (*Hyperiidea*) y los misidáceos. Las especies de ambos grupos habitan comúnmente las capas de agua pobladas por la merluza y realizan desplazamientos diurnos entre el fondo y las capas superficiales.

Por último, en las capturas de la red de arrastre aparecen elementos de otros grupos zoológicos pertenecientes a la comunidad bentónica, como por ejemplo:

- moluscos gastrópodos (*Voluta* sp.);
- moluscos pelecípodos (*Pecten* sp.);
- equinodermos crinoideos (*Gorgonocephalus* sp.);
- equinodermos equinoideos (*Austrocidaris* sp.);
- celenterados (anémonas);
- espongiarios (*Cliona* sp.);
- anélidos tubícolas;
- braquiópodos (*Magellania venosa*);
- briozos;
- tunicados (ascidias); etc.

Todas las especies de estos grupos deben ser consideradas por su relación ecológica, como integrantes de la epibiosis y endobiosis del fondo rastreado de la zona de pesca, y no como elementos de la fauna acompañante propiamente dicha de la merluza.

Del estudio de la fauna acompañante y del examen de las capturas por lances, se puede deducir que la merluza realiza desplazamientos entre el fondo y las aguas superficiales; éstos son más notables en los meses de invierno y en la región del talud continental. Por otra parte, la presencia en su contenido estomacal de elementos pelágicos de las capas superiores como la anchoíta y algunos profundales como los nototénidos y *Mictophum affine*, constituyen hechos positivos a este respecto. Además, se observó en distintas salidas efectuadas, que los valores

mínimos del rendimiento de captura se registran en las primeras y últimas horas del día de pesca.

Todas estas comprobaciones permiten inferir que los cardúmenes de merluza se trasladan en sentido vertical hallándose en las horas del día en las aguas próximas al fondo y de noche ascienden a las capas superiores.

En lo que se refiere a la proporción entre la merluza y las especies de la fauna acompañante de importancia comercial (calamares, pez gallo, abadejo, congrio, rouget, etc.), se puede establecer — teniendo en cuenta el producto encajonado después de cada lance — que alrededor del 90% corresponde a la primera. Este valor es superado, sobre todo en los meses de la estación fría cuando se obtienen lances constituidos casi totalmente por merluza. También deberían considerarse las cantidades de organismos devueltos al mar, como por ejemplo la denominada "basura", formada por espongiarios, celenterados, equinodermos, tunicados, rayas tiburones, etc. y las merluzas y otras especies de peces de pequeña talla, y por ende sin valor comercial alguno.

Finalmente, si bien no se realizó un estudio especial acerca de los indicadores biológicos de la zona de pesca de merluza, de toda la fauna acompañante examinada, puede adelantarse que las posibles especies de tal índole serían las siguientes:

- centolla (*Lithodes antarcticus*);
- calamar grande (*Ommatostrephes bartramii*);
- merluza de cola (*Macruronus magellanicus*);
- polaca (*Micromesistius australis*);
- varias especies de nototénidos (*Notothenia ramsayi* y *Dissotichus eleginoides*); y
- abadejo (*Genypterus blacodes*).

En síntesis, los datos ecológicos mencionados en relación con la fauna acompañante, dejan suponer que la merluza es una especie pelágica de profundidad y de aguas frías, al igual que la mayoría de los elementos faunísticos encontrados en las capturas. Ella realiza desplazamientos verticales diurnos y del gran número de especies animales que viven conjuntamente, sólo unas pocas integran su cadena alimentaria.

d) El lugar de la merluza en el ciclo nutritivo del mar

Del examen de la cadena alimentaria de la merluza bonaerense (ver Cap. VIII, e) y la de las especies acompañantes, se puede determinar con cierta exactitud el lugar de esta especie en el circuito nutritivo general del mar, que comprende la transferencia de la materia a través de diversos eslabones del mundo vegetal y animal (ver Popovici y Angelescu, 1954, pág. 152-153).

Desde este punto de vista, la merluza se sitúa en el eslabón ocupado

por los animales grandes carnívoros, cuya existencia depende de otros carnívoros de segundo orden y de animales consumidores de plancton; a su vez, la merluza es consumida por otros grandes carnívoros, como por ejemplo el abadejo (*Genypterus blacodes*) y la merluza negra (*Dissostichus eleginoides*). Por lo tanto, considerando la interdependencia de la merluza con los animales componentes de su alimento habitual o con los predadores capaces de ingerirla, se comprueba que se halla situada en los eslabones finales de la transferencia de la materia orgánica viva. Este proceso de transferencia termina con la mortalidad natural de los grandes ejemplares de merluza, los que al desintegrarse a favor de la acción bacteriana mineralizadora ingresan nuevamente en el circuito nutritivo general del mar por intermedio de los organismos autótrofos.

e) Los parásitos

Desde el comienzo del estudio biológico-pesquero de la merluza, iniciado en Mar del Plata en el año 1952, se acordó particular atención a los ecto y endoparásitos de esta especie, coleccionándose a tal efecto abundante material, que fué entregado para su determinación al Dr. L. W. Szidat, parasitólogo del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia". Además, durante el muestreo estadístico realizado a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre" fué posible efectuar observaciones acerca de la frecuencia de ejemplares de merluza con ectoparásitos, y en el laboratorio estudiar detenidamente la acción de ciertos endoparásitos sobre el organismo y sus consecuencias en el valor cualitativo.

De acuerdo a los resultados de las investigaciones de Szidat (1955), existen en la merluza del Mar Argentino 13 especies de parásitos pertenecientes a los siguientes grupos:

Protozoos, 1 especie (*Chloromyxum rosenbuschi*);

Trematodos, 2 especies (*Derogenes varicus*, *Elytrophalloides merlucii*);

Cestodos, 3 especies (*Clestobothrium crassiceps*, *Dibothriorhynchus grossum*, *Scolex pleuronectis*);

Nematodos, 3 especies (*Contracecum aduncum*, *Contracecum* spp y *Anisakis* sp);

Copépodos, 3 especies (*Trifur tortuosus*, *Condracanthus palpifer*, *Brachiella lageniformis*);

Isópodos, 1 especie (*Aega magnifica*).

De la lista de parásitos dada por Szidat, se evidencia que la merluza del Mar Argentino en comparación con las especies afines de otras regiones geográficas, presenta un alto grado de parasitismo el que se infiere además de la frecuencia de individuos parasitados y del número de pará-

sitos en un mismo individuo. Por ejemplo, en el material medido a bordo del buque "Presidente Mitre" durante las salidas 11 (Agosto 1955) y 14 (Noviembre 1955), sólo para el ectoparásito *Trifur tortuosas* (Copepoda parasítica, fam. *Lernaeidae*) se registró una frecuencia de 2.30% a 3.50% de individuos afectados, sobre un total de 1465 y 3197 merluzas respectivamente. Los resultados obtenidos se refieren a los ejemplares que presentaron el parásito en su máximo grado de desarrollo somático, en razón de que en esta etapa de su evolución son bien perceptibles a simple "vista por su tamaño y color. En lo que a endoparásitos se refiere, los nematodos fueron hallados en el 100% de los individuos examinados; muchos de ellos intensamente atacados.

También Hart (1946 b, pág. 310-311), destacó la alta proporción de individuos de merluza del sector patagónico infestados por *Lernaeoceridae*; pero establece que las hembras son más parasitadas que los machos y que el índice de infestación crece con el aumento de la talla y la edad de los peces.

Por otra parte, en varias oportunidades se registraron frecuentemente en un mismo individuo de merluza entre 5 y 6 especies de parásitos, considerando solo los perceptibles a simple vista. Estos pertenecen en la mayoría de los casos a los grupos Cestodes, Nematodes y Copépodos, y fueron observados durante el estudio de los peces en el laboratorio al ser examinados con el objeto de la determinación del estado de las glándulas sexuales y de los componentes del contenido gastrointestinal.

Es evidente que los parásitos encontrados producen en cierta medida alteraciones en la forma y crecimiento del cuerpo, y por consiguiente una pérdida en el peso relativo, hechos demostrados por varios autores (Desbrosses, 1948; Mann 1952-1953; Schäperclaus, 1954; Van Oosten, 1944). A su vez estas alteraciones repercuten en el valor cualitativo de los individuos. De los parásitos hallados por Szidat en la merluza del sector bonaerense, los que influyen más intensamente en la pérdida de peso del cuerpo son:

- 1° Los protozoos que producen una liquefacción de los tejidos musculares;
- 2° Los nematodos, enquistados en el hígado cuya acción causa una reducción apreciable de esta glándula; y
- 3° Los copépodos, ubicados sobre la superficie somática, cavidad bucal y arcos branquiales, que se nutren de la sangre del huésped.

De las determinaciones gravimétricas realizadas con respecto a la relación peso del hígado/peso total del cuerpo, parece que de todos los grupos de parásitos mencionados por Szidat (1955), los más dañinos son los nematodos. En los casos de una infestación masiva de nematodos el hígado resulta afectado seriamente en su forma, color y tamaño con una conside-

nable reducción de peso. Término medio el peso del hígado en las merluzas sanas representa el 5.50 % del peso total del cuerpo, mientras que en los ejemplares parasitados el peso de la glándula sólo alcanza entre 1.3-2.7% del peso total.

En síntesis, los datos enumerados permiten inferir, desde el punto de vista ecológico, que el ambiente natural de la merluza es propicio al desarrollo del parasitismo, en el cual intervienen gran parte los integrantes de su cadena alimentaria como huéspedes intermediarios; además, los parásitos — considerando su alto grado de frecuencia — pueden ser incluidos entre los factores limitantes del desarrollo de la biomasa de la población de merluza, como uno de los grupos principales de sus enemigos naturales.

CAPITULO X

APLICACION PRACTICA DE LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES BIOLOGICO-PESQUERAS DE LA "OPERACION MERLUZA"

Las investigaciones biológico-pesqueras realizadas durante la "Operación Merluza", en el lapso de mayo 1954 - febrero 1956, han contribuido por un lado a un mejor conocimiento de la fauna íctica de la zona de pesca de altura del sector bonaerense y por otro lado a elucidar algunos problemas de aplicación práctica en relación con los siguientes tópicos:

- 1º Demostrar la eficiencia de la colaboración con un buque de pesca comercial en las campañas oceanográficas.
- 2º Comprobar en qué medida las muestras biológicas extraídas de los lances de la pesca comercial de altura, pueden servir para el análisis estadístico-biométrico de la población de merluza;
- 3º Verificar el estado actual del efectivo de la población de merluza del sector bonaerense, después de más de cincuenta años de explotación comercial; y
- 4º Proporcionar los datos básicos para establecer un patrón de comparación, que permita seguir la evolución del efectivo de la población de merluza en los futuros años, haciendo posible el comienzo de un control estadístico-biológico de la explotación comercial de esta especie.

a) **Eficiencia de la colaboración entre los buques pesqueros y los oceanográficos**

Todos los datos obtenidos de las campañas oceanográficas de la "Operación Merluza" y de las salidas efectuadas a bordo del "Presidente Mitre", ponen de relieve de una manera fehaciente la eficiencia de la colaboración entre las actividades del buque pesquero y las de los buques oceanográficos. La colaboración facilitó el conocimiento de las características hidrológicas en distintos lugares y momentos de la zona de pesca, comprendida en las latitudes de 36°50 S y 42°00 S y en las longitudes de

54° a 58° W, entre las isobatas de 40 y 100 brazas. Las características del ambiente, en especial, la temperatura, salinidad y oxígeno disuelto tienen directa relación con las distintas etapas y áreas de desplazamiento durante el ciclo vital de la merluza. Además, se comprueba una perfecta correlación entre los datos hidrológicos, los desplazamientos de los cardúmenes y las variaciones en el rendimiento de captura en la zona de pesca, cuyos máximos valores se registraron durante el período marzo-julio, en el área de afloramiento de las aguas profundas (37°-38° L.S.).

Por último, la colaboración puede ser provechosa también para la ciencia pesquera, especialmente en lo que se refiere al conocimiento de las causas que pueden alterar el efectivo de las poblaciones de peces de importancia comercial. La investigación por parte del buque oceanográfico, conduce a la determinación de las causas de los cambios en las condiciones naturales del ambiente, su magnitud y extensión en tiempo y espacio; mientras que el muestreo realizado a bordo del buque pesquero, permite obtener un panorama estadístico acerca del estado del efectivo y las clases anuales que soportan activamente el esfuerzo de captura. Solamente de esta manera, se puede llegar al conocimiento exacto de las causas que influyen en las modificaciones del efectivo de las poblaciones, hecho ya destacado por Meyer (1952, pág. 476) en su estudio analítico de la pesca del bacalao en el Mar Báltico.

b) Grado de utilidad de las muestras extraídas de los lances de pesca comercial en el análisis biológico-estadístico

El muestreo realizado en las distintas salidas del buque pesquero "Presidente Mitre", como también los cálculos estadísticos efectuados a este respecto, permitieron inferir que las muestras extraídas de los lances comerciales se pueden utilizar con relativo éxito en el estudio biológico-pesquero de una determinada especie, como por ejemplo la merluza bonaerense. Pero, debe destacarse que las condiciones del muestreo en un buque de pesca comercial, son totalmente diferentes a las de uno de pesca experimental. Por lo tanto, se impone la necesidad de tomar las debidas precauciones y adaptar el trabajo de investigación a bordo al ritmo de las tareas propias del buque pesquero.

La interpretación de los resultados obtenidos en el presente estudio, se realizaron bajo ciertas limitaciones impuestas por las condiciones de captura del buque pesquero, y por el manipuleo de las descargas de pescado en la cubierta. De todo lo experimentado en el muestreo de la merluza, debe tenerse en cuenta en lo que a condiciones de captura se refiere, no sólo la profundidad y ubicación geográfica de la zona de pesca, sino también la selectividad de la red de arrastre, la duración del lance, la velocidad de arrastre y la hora de captura.

Además, es de gran importancia considerar el modo de descarga del pescado y su distribución sobre la cubierta del barco. Entre los factores que influyen en gran escala en este último aspecto, pueden mencionarse los siguientes:

- 1° La superficie destinada a la recepción de la descarga;
- 2° El volumen total de la descarga;
- 3° La capacidad de deslizamiento de los peces;
- 4° El roldo y cabezeo del buque; y
- 5° El manipuleo de los peces por parte de la tripulación a los efectos del encajonamiento.

Es evidente que tanto las condiciones de captura como las que rigen sobre la cubierta, pueden modificar en distinto grado la representación de las muestras extraídas. Para evitar este inconveniente, es recomendable realizar el muestreo inmediatamente después de la descarga, comenzando desde el sector marginal del corral de recepción hacia el centro del mismo. De este modo, se atenúan los efectos de una mayor alteración de la distribución de frecuencias en el material investigado. No obstante las precauciones adoptadas, se observó en algunas muestras un alto valor de curtosis, causada por una representación exagerada de ciertas tallas, especialmente de los individuos que dominan en el sector marginal del corral de recepción.

Los ensayos estadísticos demostraron que es conveniente realizar el muestreo en todos los lances de cada día de pesca y llevar el grandor de la muestra por lance a un número no inferior a 500 individuos; y dentro de lo posible mantener el mismo N para todas las muestras.

Con el fin de conocer el grado de alteración de las muestras, causado por las condiciones de captura y de manipuleo de las descargas a bordo de un buque de pesca comercial, y establecer los errores correspondientes, se infiere de la experiencia acumulada durante los viajes del buque "Presidente Mitre", que sería de gran utilidad práctica realizar —además del muestreo corriente— dos ensayos complementarios de distinto objetivo. Estos consisten en:

- 1° Efectuar un muestreo total de un lance de pesca comercial, que incluya a todos los individuos capturados; y
- 2° Realizar de igual manera el muestreo de un lance en el mismo buque pesquero, con una red de pesca experimental más pequeña y adecuada para la retención de todas las tallas sin excepción.

En el primer caso, la comparación estadística del muestreo total con el muestreo corriente, permitirá verificar en qué medida el tratamiento de la descarga a bordo, puede viciar la representación de las cla-

ses de largo total; y determinar luego el grado de deslizamiento de los peces y los límites de error.

En el segundo caso, la distribución de frecuencias obtenidas, que se acerca mucho más a la representación real, posibilitará el conocimiento de la acción selectiva de la red de pesca comercial. Del análisis estadístico comparativo de las tres muestras, es decir la corriente, la total y la experimental, se podrá deducir con cierta aproximación el grado de selectividad y calcular por diferencias de los valores de algunos parámetros e índices, los límites de error.

c) Obtención de un patrón de comparación en el estudio estadístico de las poblaciones de merluza del Mar Argentino

Como se destacó oportunamente en los Cap. III y V, se recurrió en el presente trabajo al empleo de la curva normal teórica de la distribución de frecuencias de largo total. Se adoptó este criterio, en razón de que se carecía de datos estadísticos anteriores de comparación, acerca del estado del efectivo de la población de la merluza bonaerense. De todos los cálculos efectuados, se evidenció la utilidad práctica de la curva normal como patrón teórico de comparación de las muestras de los lances de la pesca comercial.

La aplicación de este procedimiento, permitió por un lado hacer resaltar la falta de representación en las clases de tallas inferiores (ejemplares juveniles) y la concentración exagerada de individuos en las clases medianas; y por otro lado, determinar los límites de variación de los valores de curtosis, y las clases que producen las discrepancias registradas en la distribución. También sirvió de base de comparación entre las distribuciones de frecuencias de las muestras de los distintos lances, días de pesca y salidas, con el propósito de conocer en cierta medida la acción de la pesca comercial sobre el efectivo de la población de merluza bonaerense.

Por otra parte, el método de representación abscisal decimal de Simpson y Roe, permitió la correcta comparación entre las muestras de distintos N, convirtiéndolas en muestras de una amplitud standard correspondiente a 1000 individuos. Resultó así, en gran parte eliminado el error que deriva del diferente grandor de muestra, que da como consecuencia valores variables de la amplitud total, los cuales impiden distribuciones de frecuencias comparables.

Finalmente, los datos de las distribuciones de frecuencias por clases de largo total de las muestras estudiadas y las edades asignadas, pueden constituir en conjunto un patrón real de comparación estadística para apreciar en el futuro los cambios en la composición de las poblaciones de merluza del Mar Argentino, que ocurran a raíz de las actividades de la pesca comercial, después de un período de 5 a 10 años.

PARTE II - TAXONOMIA

CAPITULO XI

REVISION TAXONOMICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO *MERLUCCIUS* Y CLASIFICACION DE LA MERLUZA BONAERENSE

a) Reseña histórica y bibliográfica

Las especies de merluza, al igual que las de bacalao, abadejo (*Gadus* sp), eglefino (*Melanogrammus* sp), doncella (*Molva* sp), brotóla (*Urophycis* sp.), polaca (*Micromesistius* sp.), etc., se hallan incluidas sistemáticamente en el orden *Gadiformes*. En lo que se refiere a los merlúcidos, hasta el momento actual se ha establecido la existencia de un solo género, *Merluccius* Rafinesque, dentro del cual hay una gran controversia acerca de la validez de las especies descritas por numerosos autores.

Teniendo en cuenta estas condiciones y de acuerdo con el propósito de obtener una correcta ubicación taxonómica de la merluza del Mar Argentino, se creyó conveniente realizar una revisión total de las especies del género *Merluccius*, antes de abordar el estudio específico de la merluza bonaerense. Los datos reunidos a este respecto, constituyen una valiosa base de comparación para el análisis taxonómico y la distribución geográfica de las distintas especies de merlúcidos diseminadas en varias regiones del mundo.

1. *Merluccius merluccius* (L) 1758.

En la décima edición de su *Systema Naturae*, Linneo ubicó dentro del género *Gadus* a la especie *merluccius* con la siguiente caracterización: *G. dypterigius cirratus, maxilla inferiore longiore D. 10,39 P. 12 V. 7 A. 38 C. 22. Habitat in Oceano*. Posteriormente Lacépède (1831), reveló que en los manuscritos de Commerson, se encuentra una breve descripción de un gádido muy similar a *Gadus merluccius* observado en los mares australes lo que convertiría en realidad, sus conjeturas sobre la posibilidad de establecer en numerosos lugares del hemisferio meridional, pesquerías de merluza y otros gádidos.

A causa de haber admitido Linneo la existencia de barbillas para esta especie, se utilizó durante mucho tiempo la denominación de *Gadus*

vulgaris Cuvier, 1817 o *Merluccius vulgaris* Fleming, 1828 (para la sinonimia de la especie ver Belloc 1929). Por su parte, Jordan (1917) designa a *Gadus merluccius* Linneo, como tipo del género *Merluccius* Rafinesque dando a éste el carácter de monotípico.

Según Günther (1862), esta especie se halla distribuida en las costas de Europa y América del Norte, en razón de que el autor mencionado consideró la merluza idéntica a *Stomodon bilinearis* Mitchill y *Merluccius albidus* Mitchill, descriptas ambas para la costa atlántica de Estados Unidos. En cambio, Belloc (1929) limita su distribución a lo largo de la costa atlántica europea entre los paralelos de 20°-60° N; el mismo autor (1935), de acuerdo a las medias vertebrales del material estudiado establece cinco grandes divisiones geográficas dentro de la especie, a saber:

- 1°) Media vertebral 50,48 ± 0.29, Mauritania;
- 2°) " " 50,68 ± 0.36, Costa Norte de España;
- 3°) " " 50,82 ± 0.33, Golfo de Gascuña;
- 4°) " " 51,11 ± 0.09, Zona del Canal de la Mancha y Sur de Irlanda; y
- 5°) " " 51,15 ± 0.16, Región Oeste de Irlanda.

Norman (1937), aumenta aún la distribución geográfica con tres áreas principales: costas de Europa desde Noruega al Mar Mediterráneo; Groenlandia e Islandia; y costas del Norte y Noroeste de Africa y Madeira. Cadenat (1937), destaca la presencia de esta especie en la región de las costas de Mauritania y vecindades de las islas de Cabo Verde, a 15° LN.

Le Danois (cit. por Franca, 1952) emite la opinión de que *M. merluccius* llegaría hasta Africa del Sur, asignándole una discontinuidad entre los 20° LN y 20° LS, con una presumible continuidad a través de las aguas profundas. En consecuencia, según este criterio la merluza sudafricana *M. capensis* sería una subespecie de *M. merluccius*. La hipótesis de Le Danois fué aceptada por Hickling (1927); pero Franca (1952 y 1956) considera a *M. merluccius* como la especie típica de la costa Europea, dando como límite austral la latitud de la costa de Mauritania. Finalmente, para Maurin (1954) *M. merluccius* se distribuye desde las islas Färoe (62° LN), hasta las costas de Senegal (15° LN), donde se superpone con *M. senegalensis*, concordando esto con el criterio de Postel (1956) para las especies africanas.

2. *Merluccius bilinearis* (Mitchill) 1814.

Esta especie fué descripta originalmente como *Stomodon bilinearis* por Mitchill (1814), en base a ejemplares provenientes de la zona de Nueva York. No fué aceptada por Günther (1862), pero sí por los ictiólogos norteamericanos. Entre éstos, Jordan y Evermann (1898) señalan que "this species resembles the european hake, *Merluccius merluccius*, but the latter has smaller scales, about 150, and larger teeth"; dando como dis-

tribución geográfica el sector atlántico desde el estrecho de Belle Isle (62° LN) hasta las aguas profundas de la región de las Bahamas (24° LN). Norman (1937), sigue a Jordan y Evermann en su distribución, y agrega que *M. bilinearis* es diferente a la merluza europea por el gran número de rastrillos branquiales, sus escamas más grandes, el mayor número de radios de la primera dorsal y su aleta pectoral más larga. A continuación dice "It is very close to *M. hubbsi*, but has a longer pectoral fin and there are other minor differences".

Hildebrand, que editó y completó el trabajo de Longley (1941), expresa: "Dr. Longley was of the opinion that the Tortugas specimens might represent a southern subspecies because of the fewer fin-rays. He listed the counts from 7 specimens giving the following results". Seguidamente se presentan las medias dadas por los autores mencionados según el material de distinta procedencia:

<i>Caracteres merísticos</i>	<i>Bahamas y Tortugas</i>	<i>Massachusetts y Rhode Island</i>
Primera dorsal	11.71	12.28
Segunda dorsal	37.71	38.70
Anal	36.85	40.00

Por otra parte Miranda Ribeiro (1903 y 1915) amplía la distribución de esta especie en el Atlántico Occidental, desde Belle Isle en América del Norte hasta Río de Janeiro en América del Sur. Letaconnoux (1953), llega a la conclusión que *M. bilinearis* "constitue une espèce parfaitement distincte de celles rencontrées en Atlantique Nord et plus spécialement de *M. merluccius*. L'espèce dont il serait la plus proche serait *M. senegalensis* dont il se distingue cependant encore nettement par son nombre plus élevé de branchiospines, de vertebres et de rayons a la première dorsale". Bigelow y Schroeder (1953), la señalan para el Golfo de Maine, con los siguientes caracteres merísticos:

primera dorsal	11-14
segunda dorsal	38-41
anal	38-41

Por último, Ginsburg (1954) opina que *M. bilinearis* estructuralmente está más cerca de *M. productus* de la costa pacífica de los Estados Unidos; los ejemplares estudiados, proceden de distintas localidades del litoral atlántico, desde los 45° LN a los 34° LN y a profundidades comprendidas entre 13 y 198 brazas.

3. *Merluccius albidus* (Mitchill) 1818.

También Mitchill fue él creador de esta especie, denominándola *Gadus albidus*, fundada en el estudio del material procedente de las aguas próximas a la costa de Nueva York. Más tarde, Günther (1862), la consideró un sinónimo de *M. vulgaris* (= *M. merluccius*) y Jordan y Evermann (1898), lo hicieron de *M. bilinearis*. La sinonimia con *M. bilinearis* fue seguida posteriormente por casi todos los autores hasta Ginsburg (1954), quien la acepta como una especie válida, afirmando que "this species differs sharply from *bilinearis* in the number of gill rakers". Las localidades de procedencia citadas por Ginsburg se hallan a lo largo de la costa Atlántica de Estados Unidos desde los 40° 15' LN a los 26° LN, aproximadamente, y en profundidades de 56 a 640 brazas. Bigelow y Schroeder (1955), de acuerdo con Ginsburg al afirmar que *M. albidus* tiene mucha afinidad con *M. merluccius* más que *M. bilinearis*, concluyen que "These differences justify his specific separation of the one from the other".

4. *Merluccius gayi* (Guichenot) 1848.

Según Guichenot, su *Merlu gayi* es igual a la especie común de Europa, pero se diferencia por tener los dientes más pequeños, las aletas pectorales un poco más largas y las ventrales mucho más cortas, midiendo un pie la longitud total del cuerpo. El mal estado en que se hallaban sus dos ejemplares estudiados, le impidieron apreciar otras características. Guichenot no cita localidad alguna; en cambio Gay en una nota en el mismo trabajo afirma que "este pez es uno de los más abundantes en la costa pacífica de Sudamérica". Cunningham (1871), es el primero en señalar la presencia de la merluza en las aguas de la costa atlántica sudamericana; tuvo en sus manos algunos ejemplares procedentes de la entrada oriental del estrecho de Magallanes y los determinó como *Merluccius gayi* Guichenot. Además, Cunningham opina que los "*gadus*" capturados por el Cap. King en 1826 en las vecindades de Cabo Buen Tiempo, al norte de Río Gallegos (50° 30' LS) y por el Cap. Fitz Roy en Bahía Buen Suceso, frente al estrecho Le Maire, como también los obtenidos por S. Kyring en el canal Messier, Chile (48° LS)), pertenecerían a *M. gayi*.

Günther (1880) atribuye a esta especie una mayor distribución geográfica, extendiéndola hasta las aguas de Nueva Zelandia (véase más adelante *M. australis* Hutton). Vaillant (1888), cita a *M. gayi* para Bahía Orange, en el extremo sur del continente sudamericano; menciona solamente datos sobre la coloración y longitud de los ejemplares estudiados, indicando como largo máximo 550 mm. También Perugia (1891), describe un ejemplar proveniente del canal de Beagle, Ushuaia, con la siguiente caracterización: "confrontati con il *M. vulgaris* ne differiscono

per la dentatura piu forte". Carlos Berg (1895), al aceptar el criterio de Günther, extiende el área de distribución de la especie sobre el litoral atlántico sudamericano, hasta Montevideo. Delfín (1901), amplía la distribución en el continente sudamericano desde las costas patagónicas hasta las chilenas a los 25° LS; al mismo tiempo la menciona para las aguas de Nueva Zelandia. Lahille (1906), se refiere a esta especie en su lista de nombres vulgares (merlo y merluza) de la fauna íctica argentina, sin mencionar datos sobre su pesca.

Thompson (1916), en su estudio del material de merluza proveniente de la expedición "Albatross" del año 1888, procedente de la región comprendida entre el Río de la Plata (35° LS) y Cabo Vírgenes (52° 30' LS), concluye que "This little known species differs from the European hake, *Merluccius merluccius* (L) in the longer pectoral, 5 in length without caudal, the more numerous gill rakers (3 + 12, instead of 3 + 7) and the weaker teeth". Por otra parte, dicho autor compara a *M. gayi* con *M. productus*, del cual se diferencia por la longitud de las ventrales y el número y tamaño de escamas y dientes.

Una interesante reseña histórica sobre la pesca de la merluza en el Uruguay se encuentra en el trabajo de Devicenzi (1924), quien desde el punto de vista taxonómico sigue el concepto de C. Berg (1895). Fowler (1926), señala la presencia de *M. gayi* en las costas de la provincia de Buenos Aires y da para sus ejemplares los siguientes caracteres merísticos: dorsal 9.37; anal 30; longitud 742 mm; por el contrario, Marini (1933), en su estudio de la merluza del Mar Argentino, limita la distribución de *M. gayi* a lo largo de las costas de Chile y Perú. Pozzi y Bordalé (1935), admiten la existencia de esta especie en las aguas argentinas entre las latitudes de 36' a 56° LS. La distribución dada por Norman (1937), es la más amplia, incluyendo las costas de Chile, Perú, hasta las regiones al norte del Golfo de Panamá, por considerar a *Merluccius angustimanus* Garman, sinónima de *M. gayi*. El autor mencionado destaca que esta última es muy similar a *M. capensis*, de la costa sudafricana, pero se diferencia por la cabeza y la boca más pequeñas, mayor número de branquiespinas, escamas más grandes y aletas pélvicas más cortas. Por último, Ginsburg (1954) sostiene la opinión de la división de *Merluccius gayi* "sensu lato" en dos subespecies: *M. gayi peruanas* y *M. gayi gayi*; refiriéndose a *M. gayi* "sensu lato" expresa que se diferencia de *M. angustimanus* Garman, por el mayor número de rastrillos branquiales y además se halla más cerca en sentido taxonómico a las especies *M. productus* y *M. bilinearis* de las costas de América del Norte.

5. *Merluccius productus* (Ayres) 1855.

Casi simultáneamente fueron descriptas dos especies nuevas de merlúcidos para la costa pacífica de América del Norte: la primera, *Merlan-*

gus productus Ayres en 1855 procedente de la región de San Francisco, California; y la segunda *Homalopomus trowbridgi* Girard (1856), de la zona de Astoria (Oregón). Günther (1862), considera a la primera como *Gadus productus* (Ayres) y ubicó, con interrogante en su sinonimia a la especie creada por Girard.

A partir de Jordan y Evermann (1898), ambas especies fueron refundidas en una sola, asignándole una distribución sobre la costa pacífica entre los 33° LN y 46° LN, aproximadamente. Por su parte Norman (1937) extiende su área de distribución más al Sur, hasta Punta Loma.

Posteriormente Clothier (1950), al realizar el estudio osteológico de esta especie, da los siguientes datos merísticos: media vertebral 53,23; aleta dorsal 11-41; y aleta anal 43. Follet (1952) la menciona en base al hallazgo de una vértebra precaudal encontrada a 1000 brazas en la región de 37° 42' 30" LN y 123° 23' W, del Pacífico Norte. Roedel (1953), establece para *Merluccius productus* (Ayres) una distribución geográfica más amplia, desde el sur de Alaska hasta el Golfo de California.

Por último, Hubbs y Follett (1953), en su "Manuscript list of the fishes of California" (no publicado), citan dos especies de *Merluccius* para California; *Merluccius productus* (Ayres) y *Merluccius* sp. (Black hake). Ginsburg (1954), asigna para *M. productus* la misma distribución dada por Norman, y la considera estructuralmente próxima a *Merluccius bilinearis* de la costa atlántica norteamericana.

6. *Merluccius capensis* Castelnau 1861.

Según Belloc (1926), Castelnau crea su nueva especie con reservas, y algunos autores la negaron mientras que otros la han puesto en duda, asociándola a *Merluccius merluccius* (L). Regan (1906), redescubre la especie y señala "The species is very distinct from the european *M. vulgaris* (= *M. merluccius*) with which it has been confounded". Barnard (1925), afirma a este respecto que "Regan states that is very distinct but does not state the characters in which it has supposed to differ; his discription is practicably the same as those given for *vulgaris*".

Regan (1906), asigna a *M. capensis* Cast. el área comprendida entre Cabo de Buena Esperanza y Natal (Océano Índico); Barnard (1925), la distribuye desde la costa atlántica de Africa del Sur (29° LS) hasta los 30° LS en el Indico. En cambio Belloc (1929), la lleva hasta los 15° LS en el Atlántico; y Norman (1937), la menciona para las aguas sudafricanas, en el sector Angola-Natal. Smith (1949), destaca que es muy abundante en la costa occidental de Africa del Sur, pero disminuye en el Indico, llegando su distribución un poco más allá de East London (33° LS); además agrega que: "Our species is very like the european hake *M. merluccius* L."

7. *Merluccius australis* (Hutton) 1872.

Hutton publicó en 1872 su nueva especie *Gadus australis* en "Catalogue of fishes of New Zealand" Geol. Dept. N. Z. (no consultado); en el mismo año, pero publicado en 1873, el autor concuerda con Günther en que su especie es igual a *Merluccius gayi* de Chile. Este criterio fué mantenido en los trabajos posteriores de Hutton, como así también por numerosos autores, tales como Berg (1895), Delfín (1901), Waite (1911) y Belloc (1929). Whitley (1937) crea un nuevo subgénero *Huttonichthys* y señala como tipo a *Gadus australis* Hutton; por su parte, Norman (1937), separa a *M. australis* de *M. gayi*.

La distribución geográfica de *M. australis* (Hutton) experimentó las alternativas de los cambios de nomenclatura. Señalada originalmente para las aguas de Nueva Zelanda, se la extendió luego a la costa pacífica de América del Sur. Norman (1937) opina que el material estudiado por Günther proveniente del canal Messier (Chile), pertenece a la especie *M. australis* (Hutton). Este concepto fué admitido por algunos autores como Buen (1953) y Nibaldo Bahamonde (1953); pero Ginsburg (1954) admite una diferenciación específica y concluye que: "Regrettably no specimens from New Zealand are available to me for comparison, but the Chilean population evidently differs specifically from that of New Zealand".

8. *Merluccius angustimanus* (Garman) 1899.

Las merluzas capturadas por la expedición "Albatross" en la región de la costa pacífica de Panamá (7° 40' - 7° 30' LN; 78° 36' 30" - 79° 43' 20" W), a una profundidad de 40 brazas, fueron determinadas por Garman como una nueva especie. Norman (1937), la ubica con dudas en la sinonimia de *Merluccius gayi* (Guichenot). Hildebrand (1946) al referirse a esta especie, que por error la denomina *M. angusticeps*, expresa: "known only from deep water from Panama Bay, according to two cotypes at hand, 175 and 178 mm long, differs from *M. gayi* only in having fewer gill rakers, as only 11 or 12 are present on the lower limb of the first arch, and the eye may be a little larger being contained 5.0 to 5.2 times in the head". Ginsburg (1954), sostiene que el menor número de branquiopinas es un elemento de juicio suficiente para dar validez a *M. angustimanus* Garman; el citado autor investigó material proveniente de la costa sur de California (32° 57' LN; 117° 33' 30" W).

9. *Merluccius hubbsi* Marini 1933.

En su trabajo sobre la merluza del Mar Argentino, Marini (1933) llega a la conclusión que las especies de merlúcidos citadas para las aguas argentinas, uruguayas y brasileñas como *Merluccius gayi* de Günther, Perugia, Berg y Devicenzi y *Merluccius bilinearis* de Miranda Ribeiro, de-

ben ser referidas a *Merluccius hubbsi*. Marini destaca que el carácter fundamental que diferencia a esta especie de las demás del género *Merluccius* es la longitud de la aleta pectoral, cuya extremidad distal termina por delante de la cloaca. El autor mencionado distribuye a su especie a lo largo del litoral argentino-uruguayo-brasileño hasta Río Grande del Sur.

Pozzi y Bordalé (1935), mencionan a *M. hubbsi* para la costa argentina en la región de las latitudes de 36° -56° LS; Norman (1937), amplía el área de distribución desde Brasil hasta el estrecho de Magallanes. Hart (1946), sigue a Norman (1937) y afirma que esta especie es más similar a *M. bilinearis* que a cualquier otra especie del género *Merluccius*. Carvalho (1950), cita a *Merluccius hubbsi* Marini para la región de Cabo Frío de la costa brasileña (23° LS), en base al estudio de ejemplares de 245 a 255 mm de largo total, expresando: "E muito semelhante a *M. gayi* (Guichenot) mas não alcança o tamanho deste, (96 cm), geralmente não ultra passando de 48 a 50 cm" y se conoce en el Brasil bajo el nombre vernáculo de "pescadinha do reino". Por otra parte, Mann (1950) señala también a esta especie para las aguas del sur de Chile.

Balech (1954), destaca el hecho de que la merluza se pesca frente a las costas de la provincia de Buenos Aires, especialmente en la zona de influencia de las aguas de la corriente de Malvinas y agrega: "Por lo menos 4 especies económicamente importantes de nuestra provincia argentina se extienden hasta el norte de la subbrasileña: la pescadilla real *Sagenichthys*, el pez palo *Percophis brasiliensis*, *Pomatomus saltatrix* y *Merluccius hubbsi*. Llama la atención la distribución de esta última, pues nuestras merluzas son de aguas frías".

Ginsburg (1954) encuentra que *Merluccius hubbsi* es estructuralmente cercana a *M. bilinearis* (Mitch.) y afirma que: "In the number of rays in the anal and second dorsal (tables 5-6) the degree of divergence between *hubbsi* and *bilinearis* is of subspecies magnitude". El material estudiado por este autor proviene de la costa patagónica.

10. *Merluccius polli* Cadenat 1950.

La especie fue descrita para las aguas profundas de África Occidental frente a la desembocadura del río Congo (6° LS). Cadenat (1952) en su clase dicotómica indica que *M. polli* posee 10 radios en la primera aleta dorsal; 10 a 11 branquiospinas (8 — 9 + 1 — 3), escamas grandes, aproximadamente 100 en una línea lateral y la media vertebral alrededor de 53. Poli (1953) señala que esta especie llega en su distribución hasta los 18° LS, en contradicción con la opinión de Franca (1956) que la ubica en la región de las latitudes de 8° 37' S - 13° 12' S.

M. polli Cadenat alcanza, según los datos de Franca (1956) y Poli (cit. por Franca, 1956), una gran distribución batimétrica. El primer autor la menciona entre las isobatas de 41.5 a 490 m, observando que la talla y el

número de individuos aumentan con la profundidad; el segundo autor la encontró entre los 50-60 m y los 400-450 m en las capturas realizadas en el transcurso de la Expedición Oceanográfica Belga. .

11. *Merluccius senegalensis* Cadenat.

Según el criterio de Cadenat (1952), en la costa de Mauritania (Africa) existirían dos especies, la merluza blanca (*Merluccius merluccius*) y la merluza negra o *Merluccius senegalensis*, cuya caracterización es la siguiente: número de radios de la primera dorsal 11; branquiospinas 3-4+11 ó 3-4+12; media vertebral 54-55; fuerte pigmentación melánica en el tegumento, carne blanda y ojos relativamente grandes. De acuerdo a Franca (1956), el área aproximada de distribución de esta especie se halla entre las latitudes de 30° N al 14° N de la costa de Africa Occidental.

12. *Merluccius merluccius atlanticus* Cadenat.

Para esta subespecie Cadenat (1952), establece en su clave las siguientes características: pectorales netamente más largas que las ventrales; media vertebral 51. Letaconnoux (1953), acepta el criterio de Cadenat para las dos subespecies creadas y aporta como datos diferenciales: radios de la primera dorsal $Ma=10.01$; radios de la segunda dorsal $Ma=38.82$; vértebras $Ma=51$; branquiospinas $Ma=9.88$. La subespecie descrita cubriría el Atlántico Occidental desde Noruega hasta las costas de Mauritania (14° LN).

13. *Merluccius merluccius mediterraneus* Cadenat.

El autor mencionado la diferencia de la subespecie anterior por tener las aletas pectorales de la misma longitud que las ventrales y la media vertebral igual a 52. Letaconnoux (1953), asigna para ésta las siguientes medias: primera dorsal 9.52; segunda dorsal 38.49; vértebras 52.04; branquiospinas 10.5. Su área de distribución estaría localizada en el Mar Mediterráneo.

14 *Merluccius gayi hubbsi* Marini.

Mann (1954), en su estudio bioceanográfico de las aguas chilenas, establece esta nueva subespecie en base a la estrecha relación que existe entre la fauna atlántica-patagónica con la pacífica; considera a *Merluccius gayi hubbsi* como un invasor atlántico. La distribución dada por este autor es desde el Cabo de Hornos (56° LS) y Puerto Montt (41°05'LS).

15. *Merluccius gayi australis* Hutton.

También Mann (1954), en su enumeración de los peces sudatlánticos que llegan hasta la costa de Talcahuano (Chile), incluye sin mayores datos a esta subespecie.

16. *Merluccius gayi gayi* (Guichenot).

De la misma manera que la anterior, esta subespecie está citada por Mann (1954), entre los peces sudatlánticos que alcanzan la latitud de Arica (Chile).⁽¹⁾

17. *Merluccius gayi, sensu lato*, Ginsburg.

Según Ginsburg (1954), en las costas chilenas y peruanas existe un *Merluccius* de caracteres merísticos ampliamente variables, comprendidos entre los siguientes límites:

- número de branquiospinas en el primer arco branquial:
3-6 + 13-19 y 3-6 + 17-25;
- radios de las aletas dorsales:
primera 10.13, segunda 36.46;
- aletas pectorales: 15-18; y
- escamas: 124-144.

En el concepto de Ginsburg, la entidad taxonómica comprendida entre dichos límites constituiría *Merluccius gayi sensu lato*, sin asignarle categoría específica. Dentro de *M. gayi sensu lato*, el autor mencionado crea *Merluccius gayi peruanus* y *M. gayi gayi*.

18. *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg 1954.

Los individuos pertenecientes a esta entidad taxonómica tienen su distribución, de acuerdo al material estudiado por Ginsburg, a lo largo de la costa peruana entre los 9° LS y 13° LS.

19. *Merluccius gayi gayi* Ginsburg 1954.

Esta subespecie se halla distribuida en el Océano Pacífico, entre las latitudes de 26° 21' S y 45° S, sobre la costa de Chile.

20. *Merluccius polylepis* Ginsburg 1954.

Esta nueva especie fué creada por Ginsburg (1954) en razón de haber hallado un número elevado de radios de las aletas dorsal segunda y anal, como también la gran cantidad de escamas en una línea lateral. Según el autor mencionado, pertenecen a esta especie los ejemplares estudiados por Günther y Norman procedentes del sur de Chile. Ginsburg examinó cuatro individuos capturados en las aguas chilenas entre las latitudes 42° 29' y 43° 01' 30" LS.

21. *Merluccius magnoculus* Ginsburg 1954.

Según el autor "This species is very near the Atlantic *albidus*. both

(1) Las tres subespecies creadas por Mann (1954) tendrían su área de distribución en la región comprendida entre la convergencia antártica y la latitud correspondiente a la costa sur de Perú.

TABLA N° 21

CONSTANTES ESTADISTICAS CON REFERENCIA AL NUMERO DE RADIOS DE LA SEGUNDA ALETA DORSAL EN LAS ESPECIES DEL GENERO *MERLUCCIUS*, SEGUN DATOS DE DISTINTOS AUTORES Y DE INVESTIGACIONES PROPIAS

Especies	Autor o región geográfica	f	Constantes estadísticas				
			Ma	Me	Mo	σ	V
<i>M. albidus</i>	Ginsburg	36	38.58±0.14	38.57	38.76	0.82	2.12
<i>M. bilinearis</i>	Ginsburg	44	39.72±0.17	39.76	39.91	1.14	2.86
<i>M. bilinearis</i>	Longley (Tortugas)	7	37.71±0.33	37.38	37.50	0.86	2.28
<i>M. bilinearis</i>	Longley (Massachusets)	7	38.86±0.41	38.66	38.50	1.07	2.75
<i>M. bilinearis</i>	Letaconnoux	68	39.48±0.15	39.66	39.96	1.22	3.08
<i>M. angustimanus</i>	Ginsburg	8	37.37±0.40	37.16	36.83	1.15	3.08
<i>M. hubssi</i>	Costas de la Proy. Bs. As. *)	186	37.46±0.11	37.47	37.16	1.47	3.93
<i>M. hubssi</i>	Ginsburg	17	37.88±0.21	37.81	37.75	0.85	2.19
<i>M. hubssi</i>	Patagonia, Caleta Córdova *)	25	37.64±0.24	37.71	38.04	1.20	3.17
<i>M. productus</i>	Ginsburg	12	41.00±0.37	40.83	40.93	1.29	3.14
<i>M. productus</i>	Hildebrand	9	39.11±0.42	39.22	39.10	1.27	3.24
<i>M. angustimanus</i>	Ginsburg	8	37.37±0.41	37.16	36.83	1.15	3.08
<i>M. gayi peruanus</i>	Ginsburg	11	37.72±0.36	37.80	37.83	1.19	3.15
<i>M. gayi</i>	Hildebrand	11	37.36±0.41	37.33	37.00	1.36	3.64
<i>M. gayi gayi</i>	Ginsburg	14	39.50±0.38	39.30	39.00	1.41	3.56
<i>M. polylepis</i>	Ginsburg	4	43.75±0.42	43.50	43.50	0.85	1.94
<i>M. merluccius</i>	Dinamarca *)	32	38.41±0.15	38.56	38.58	0.82	2.14
<i>M. merluccius</i>	Maurin	300	38.15±0.05	38.17	38.09	0.91	2.40
<i>M. merluccius</i>	Letaconnoux	34	38.32±0.15	38.43	38.65	0.87	2.26
<i>M. m. atlanticus</i>	Letaconnoux	100	38.82±0.09	38.66	38.88	0.86	2.23
<i>M. m. mediterraneus</i>	Letaconnoux	71	38.49±0.12	38.35	38.23	1.02	2.65
<i>M. senegalensis</i>	Franca	59	40.20±0.10	40.17	40.14	0.75	1.88
<i>M. senegalensis</i>	Letaconnoux	39	39.87±0.14	39.89	39.81	0.85	2.36
<i>M. senegalensis</i>	Maurin	60	40.12±0.14	40.14	40.13	1.14	2.84

*) Material estudiado en el presente trabajo.

TABLA N° 22

CONSTANTES ESTADISTICAS CON REFERENCIA AL NUMERO DE RADIOS DE LA PRIMERA ALETA DORSAL EN LAS ESPECIES DEL GENERO *MERLUCCIUS*, SEGUN DATOS DE DISTINTOS AUTORES Y DE INVESTIGACIONES PROPIAS

Especies	Autores o región geográfica	j	Constantes estadísticas				
			Ma	Me	Mo	σ	V
<i>M. albidus</i>	Ginsburg	38	11.47±0.09	11.40	11.50	0.54	4.71
<i>M. albidus</i>	Bigelow y Schroeder	14	11.43±0.14	11.38	11.50	0.51	4.49
<i>M. bilinearis</i>	Ginsburg	44	12.36±0.12	12.28	12.28	0.77	6.20
<i>M. bilinearis</i>	Longley (Tortugas)	7	11.71±0.29	11.67	11.75	0.76	6.45
<i>M. bilinearis</i>	Longley (Massachusetts)	7	12.28±0.18	12.20	12.05	0.49	3.96
<i>M. bilinearis</i>	Letaconnoux	68	12.29±0.08	12.21	12.33	0.62	5.03
<i>M. magnoculus</i>	Ginsburg	32	12.06±0.06	12.03	12.25	0.32	2.82
<i>M. hubbsi</i>	Costas de la Prov. Bs. As. *)	186	11.72±0.06	11.05	11.83	0.87	7.42
<i>M. hubbsi</i>	Ginsburg	17	12.00±0.18	11.95	11.83	0.76	6.33
<i>M. hubbsi</i>	Patagonia, Caleleta Córdova*	25	11.88±0.13	11.82	11.93	0.65	5.48
<i>M. productus</i>	Ginsburg	12	11.16±0.21	11.16	11.16	0.71	6.36
<i>M. angustimanus</i>	Ginsburg	8	11.75±0.16	11.88	11.50	0.46	3.93
<i>M. g. peruanus</i>	Ginsburg	11	11.18±0.12	11.11	11.50	0.40	3.61
<i>M. gayi gayi</i>	Ginsburg	15	11.20±0.20	11.11	11.10	0.77	6.87
<i>M. gayi</i>	Poulsen (Chile)	318	11.02±0.04	11.01	11.02	0.67	6.07
<i>M. polylepis</i>	Ginsburg	4	11.50±0.20	11.50	11.50	0.54	4.69
<i>M. merluccius</i>	Dinamarca *)	32	10.53±0.17	10.42	10.21	0.97	9.18
<i>M. merluccius</i>	Franca	46	9.92±0.10	9.96	9.95	0.61	6.15
<i>M. merluccius</i>	Maurin	300	9.94±0.03	9.97	9.85	0.50	5.03
<i>M. merluccius</i>	Bigelow y Schroeder	20	9.75±0.12	9.91	9.64	0.54	5.50
<i>M. m. atlanticus</i>	Letaconnoux	100	10.01±0.06	10.01	10.01	0.61	6.07
<i>M. m. mediterraneus</i>	Letaconnoux	71	9.97±0.06	9.98	9.95	0.53	5.31
<i>M. senegalensis</i>	Maurin	60	10.65±0.06	10.73	10.50	0.48	4.46
<i>M. senegalensis</i>	Franca	60	10.88±0.07	10.91	10.85	0.61	5.59

*) Material estudiado en el presente trabajo.

TABLA N° 23

CONSTANTES ESTADISTICAS CON REFERENCIA AL TOTAL DE BRANQUIOESPINAS DEL PRIMER ARCO BRANQUIAL EN LAS ESPECIES DEL GENERO *MERLUCCIUS*, SEGUN DATOS DE DISTINTOS AUTORES Y DE INVESTIGACIONES PROPIAS.

Especies	Autor o región geográfica	f	Constantes estadísticas				
			Ma	Me	Mo	σ	V
<i>M. bilinearis</i>	Ginsburg	38	10.15±0.07	10.12	10.21	0.42	3.99
<i>M. bilinearis</i>	Ginsburg	433	18.11±0.06	18.01	17.92	1.21	6.66
<i>M. albidus</i>	Ginsburg (U.S.N. Mus.)	277	18.39±0.07	18.31	18.04	1.13	6.14
<i>M. bilinearis</i>	Ginsburg ("otros ejemplares")	156	17.62±0.08	17.44	17.31	1.08	6.13
<i>M. bilinearis</i>	Letaconnoux	68	17.08±0.17	16.77	16.91	1.12	6.56
<i>M. magnoculus</i>	Ginsburg	32	10.12±0.07	10.07	10.33	0.41	4.09
<i>M. hubbsi</i>	Costas de la Prov. Bs. Aires*	185	14.08±0.07	14.10	14.07	1.02	7.24
<i>M. hubbsi</i>	Ginsburg	42	14.59±0.14	14.73	14.83	0.87	5.99
<i>M. hubbsi</i>	Patagonia, Caleta Córdova*	25	13.72±0.21	13.65	13.66	1.04	7.58
<i>M. productus</i>	Ginsburg	23	20.47±0.31	20.80	21.16	1.50	7.32
<i>M. angustimanus</i>	Ginsburg	16	16.56±0.15	16.50	16.66	0.61	3.71
<i>M. gayi peruanus</i>	Ginsburg	22	20.13±0.24	20.16	20.05	1.13	5.61
<i>M. gayi gayi</i>	Ginsburg	30	20.90±0.30	20.60	20.80	1.67	7.99
<i>M. polylepis</i>	Ginsburg	8	14.12±0.23	14.10	14.16	0.64	4.52
<i>M. merluccius</i>	Dinamarca *)	20	10.24±0.21	10.06	10.10	0.97	9.48
<i>M. merluccius</i>	Franca	98	10.05±0.06	10.04	10.18	0.56	5.61
<i>M. m. atlanticus</i>	Letaconnoux	100	10.01±0.06	10.01	10.01	0.61	6.07
<i>M. m. mediterraneus</i>	Letaconnoux	71	10.15±0.06	10.10	10.29	0.49	4.85
<i>M. senegalensis</i>	Franca	120	15.07±0.09	15.06	15.02	1.01	6.71
<i>M. senegalensis</i>	Letaconnoux	39	14.56±0.15	14.46	14.18	0.93	6.37

*) Material estudiado en el presente trabajo.

nearly agreeing in the gill raker count and the eye is relatively large in both. The two evidently constitute a pair of related allopatric populations"

El material estudiado proviene de algunas localidades del Golfo de Méjico, sobre la costa de los Estados Unidos, en profundidades que varían de 150 a 305 brazas.

b). Clasificación

La bibliografía consultada con respecto a la ubicación sistemática de la merluza bonaerense demostró desde el principio ciertos inconvenientes en la delimitación de las especies del género *Merluccius*. Las divergencias de los distintos autores surgen de la falta de unidad de apreciación del valor de los caracteres diferenciales, en lo que se refiere a la especie, familia y orden.

Con el fin de elucidar los problemas taxonómicos y de este modo lograr una caracterización acorde a los conceptos modernos de la clasificación íctica, fué necesario revisar totalmente las grandes entidades sistemáticas para llegar luego a la identificación de la especie a la cual pertenece la merluza del Mar Argentino.

Respecto de las grandes divisiones taxonómicas, se siguieron para la caracterización del orden los conceptos de Svetovidov (1937), y para la definición de la familia los de Gill (1872 y 1884). Por último, la determinación de la especie se complementó, para darle una base cuantitativa, con datos estadísticos referentes a los caracteres merísticos y al crecimiento relativo entre distintas partes del cuerpo, adoptándose además, un criterio propio en la definición específica de la merluza del Mar Argentino.

Orden *Gadiformes* Svetovidov 1937

Gadiformes Svetovidov; Bull. Acad. Sc. URSS; 4: 1281, 1937.

Anacanthini Gadoidei Günther; Cat. Fish. Brit. Mus.; 4: 317, 1862 (Orden *Anacanthini*).

Anacanthini Gilí; Mem. Nat. Acad. Sc. Philad.; 6: 137, 1893 (Orden *Telecephali*).

Anacanthini Jordan y Evermann; Bull. U.S. Nat. Mus; 47: 782, 1896 (Orden *Acanthopteri*).

Anacanthini Regan; Ann. Mag. Nat. Hist; S. 7, 11: 464, 1903.

Bactrophori Ribeiro; Arch. Mus. Río de Janeiro; 16: 611, 1915.

Anacanthini Jordan; Stanford Univ. Publ. Biol. Sc.; 3, 2: 162, 1923.

Gadiformes Berg; Trav. Inst. Zool. Acad. Sc. URSS; 5, 2: 455, 1940.

Anacanthoidea Schultz; The ways of fishes, p. 238, New York, 1948.

Antecedentes. La caracterización de los integrantes de este grupo se inicia con J. Müller, quien reúne a los gádidos — en sentido amplio — con los pleuronéctidos o lenguados en el orden *Anacanthini*. Günther (1862)

acepta el criterio de Müller y define a los anacantínidos de la siguiente manera:

- peces sin espinas en las aletas;
- las aletas ventrales ausentes o presentes; en este último caso de ubicación yugular o torácica; y
- vejiga natatoria si presente, sin un conducto neumático.

Günther separa al orden *Anacanthini* en dos grandes divisiones:

—*Anacanthini Gadoidei*, con cráneo simétrico y vejiga natatoria cerrada; y

—*Anacanthini Pleuronectoidei*, con "los dos lados de la cabeza" asimétricos y sin vejiga natatoria.

Posteriormente, se comprobó que los juveniles de esta última división poseen vejiga natatoria y que en algunas especies la conservan durante toda su vida.

Cope, Gill y Jordan separan los gádidos de los pleuronéctidos; pero es Boulenger (1902) quien definitivamente aparta a estos últimos de los gádidos, ubicándolos en el suborden *Acanthopterygii*, división *Zeorhomi*, familia *Pleuronectidae*, y en oposición a todos los autores anteriores dice:

"If we now compare the Pleuronectidae to the Gadoids, we find that in these three characters they differ from them and agree with the majority of the Acanthopterygians, especially with those which geologically and morphologically speaking, may be termed the oldest. The tail whenever a caudal fin is well developed, belongs to the homocercal type (heterocercal in the embryo), with comparatively few rays (20 or less). The pectoral fin, in its fullest development, is supported by four pterygials, of which three are attached to the scapula and one to the coracoid, and the fenestra is the scapular bone. Pseudobranchiae are present" (pág. 299).

Regan (1903), limita aún más a los anacantínidos al considerar únicamente tres familias: *Macruridae*, *Gadidae* y *Muraenolepidae*. Con referencia al origen de estos peces, señala que:

"I am inclined to think that Gadois are not related to the Percesoces, but are derived from some Haplomous stock from which the *Berycidae* have also descended, and of which the *Stephanoberycidae* may well be the living representatives".

Svetovidov (1937) y Berg (1937, 1940), casi simultáneamente se ocupan de los gádidos y basándose en los trabajos de Boulenger, Regan, Goodrich, etc., y en los suyos propios, crean el orden *Gadiformes*, separando de éste a las familias *Macruridae* y *Muraenolepidae*, cada una de ellas elevada por Berg L. S. a la categoría de orden. Este criterio "atomizador" tiene — como ya lo hizo notar Svetovidov — la ventaja de reunir en *Gadiformes* a los peces con radios blandos en las aletas impares, las

ventrales delante de los pectorales y la abertura escapular entre la escápula y el coracoides. Svetovidov y Berg L. S. consideran en el orden *Gadiformes* tres familias: *Gadidae*, *Moridae* y *Bregmacerotidae*.

Caracterización. De acuerdo a las observaciones de los autores nombrados y a las propias, el orden *Gadiformes* reúne a los peces con las siguientes características:

Vejiga natatoria sin un conducto neumático (fisoclistos). Radios de las aletas segmentados y blandos. Cavidad craneal prolongada hacia adelante por un canal donde se alojan los nervios olfatorios, los que se hallan separados del nervio óptico. Lóbulo olfatorio ubicado cerca de la cápsula nasal y relacionado con el cerebro anterior por largos tractos olfatorios. Supraoccipital bien desarrollado. Opistótico grande, separando el proótico del occipital lateral. Carecen de una cavidad para la recepción del músculo *rectus* del ojo, o miódomo. No tienen basiesfenoides, orbitoesfenoides ni mesocoracoides. La primera vértebra está unida al cráneo. Vértebras numerosas; las dos primeras sin costillas. Faltan los huesos intermusculares. Foramen entre la escápula y el coracoides. Los huesos pélvicos detrás de la sínfisis clavicular, unidos libremente a las clavículas por ligamentos. Ventrales en posición anterior a las pectorales, es decir yugulares. Escamas cicloides.

Familia *Merlucciidae* Gill (1884) 1885.

Merlucciidae Gill; Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., p. 172-173, (1884) 1885.

Gadinae Kaup; Arch. Naturg., Berlín; 24, 1: 86, 1858 (Familia *Gadidae*).

Gadidae Günther; Cat. Fish. Brit. Mus.; 4: 344, 1862.

Merlucciinae Gill; Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., p. 244, (1863) 1864 (Familia *Gadoidae*).

Merlucciidae Jordan y Evermann; Bull. U.S. Nat. Mus.; 47, 3: 2529, 1898.

Gadidae Regan; Ann. Mag. Nat. Hist.; S. 7, 11: 465-466, 1903.

Merlucciidae Jordan; Stanford Univ. Publ. Biol. Sc.; 3, 2: 164, 1923.

Gadidae Barnard; Ann. S. Afr. Mus.; 21, 1: 318-319, 1925.

Merlucciidae Norman; Discovery Rep.; 16: 43, 1937.

Gadidae Svetovidov; Bull. Acad. Sc. URSS; 4: 1286, 1937.

Gadidae Cadenat; Rev. Trav. Pêches marit; 10, 4: 540, 1937.

Merlucciini Berg; Trav. Inst. Zool. Acad. Sc. URSS; 5, 2: 457, 1940 (Familia *Gadidae*).

Gadinae Whitley; Rec. Australian Mus.; 22, 1: 83, 1948 (Familia *Gadidae*).

Merlucciidae Schultz; The ways of fishes, p. 238, New York, 1948.

Gill (1872 y 1884), partiendo de Adams crea la familia *Merlucciidae* con un único género: *Merluccius*. Este criterio no fué aceptado por Regan, que incluye a este género en la familia *Gadidae*, opinión compartida por Svetovidov y Berg L. S., entre los ictólogos modernos, aunque este último establece la subfamilia *Merlucciini* para el género *Merluccius*. Jordan (1923), Belloc (1928), etc., mantuvieron la familia *Merlucciidae*. Norman

(1937), si bien acepta esta familia, incluye dentro de ella al género *Macruronus* Günther.

En el presente trabajo, se adopta la familia *Merlucciidae* tal como fué definida por Gill, Jordan y el mismo Berg L. S., con la salvedad que en el concepto de este último autor se le asigna una jerarquía inferior (subfamilia).

Género *Merluccius* Rafinesque 1810

Merluccius Rafinesque; Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animali e piante della Sicilia, 1810 (*Merluccius smiridus* Raf. = *Gadus merluccius* L.). Fide Jordan y Evermann, 1898.

Gadus Linneo (en parte); Systema Naturae, ed. X: 251, 1758.

Onus Rafinesque; índice d'Ittiologia Sicilianana, 1810 (*Onus riali* Raf. = *Gadus merluccius* L.). Fide Jordan y Evermann, 1898.

Merlangus Rafinesque; índice d'Ittiologia Siciliana, 1810. Fide Jordan; The genera of fishes, 1917.

Stomodon Mitchill; Rep. in part of the fishes of New York, 1814 (tipo *Stomodon bilinearis* Mitch.).

Merlus Guichenot in Gay; Peces de Chile, p. 328-329, 1848 (*Merlus gayi* Guichenot).

Homalopomus Girard; Proc. Acad. Nat. Sc. Philad.; 8: 132 (*Homalopomus trowbridge* Girard).

Epicopus Günther; Cat. Fish. Brit. Mus., 2: 248, 1860 (*Epicopus gayi* Günther nec Guichenot = *Merluccius merluccius* L.).

Boreogadus Günther (en parte); "Cat. Fish. Brit. Mus., 4: 336, 1862 (una división de *Gadus*; *Gadus (Boreogadus) productus*).

Trachinoides Borodin; Bull. Vanderbilt Mar. Mus.; 1, 4: 120, 1934 (*Trachinoides moroccanus* Borodin).

Merlangius Whitley; Rec. Australian Mus.; 22, 1: 83, 1948 (*Merlangius* Geoffroy 1767. Logotipo *Gadus merlangus* L. *Merlangius merlangus* comb. nov.).

La familia *Merlucciidae* es monotípica, en consecuencia está definida por las características del género. Como ya se destacó anteriormente, el género *Merluccius* incluye numerosas especies con amplia distribución geográfica, pero son poco diferenciables entre ellas por sus caracteres morfológicos externos e internos o por su ecología y comportamiento.

Generalmente, los merlúcidos son peces alargados y de talla mediana (40-70 cm de Lt), alcanzando algunas especies un largo máximo de hasta 115 cm. La cabeza es grande y el hocico agudo; su región dorsal y las laterales se presentan planas; la membrana branquiostega contiene 7 radios. Las mandíbulas son fuertes, la inferior con un prognatismo más o menos acentuado. Los premaxilares y mandibulares se hallan provistos de dientes agudos y dispuestos en dos filas irregulares. El vómer lleva dientes con idénticas características, pero son menos numerosos; las aberturas branquiales amplias y el opérculo bien robusto. Existen de cada lado cua-

tro arcos branquiales con una rama superior corta y otra inferior más larga; cada arco soporta una cierta cantidad de branquiespinas cuyo número es variable en las distintas especies y en los individuos. Esta particularidad merística no se relaciona con el crecimiento del cuerpo; por ejemplo, Ginsburg (1954) comprueba para 9 especies del litoral americano, una variación en el primer arco branquial de 9 (*M. albidus*) a 25 branquiespinas (*M. gayi gayi*); el mismo hecho lo destacan Letaconnoux (1953) en *M. merluccius* del golfo de Gascuña (Francia) con una media de 9.88 y Belloc (1929), que encuentra para la misma especie en la región de la costa atlántica de África del Norte, una variación de 9 a 11 y la media es muy próxima a la de la merluza europea.

El cuerpo esta cubierto con escamas cicloides, delgadas y pequeñas; su número en una línea lateral oscila de 100 a 180, pero estos valores no tienen importancia taxonómica, por presentar grandes variaciones individuales.

Las aletas dorsales son dos, separadas por un pequeño espacio; la primera con pocos radios, de 9 a 14 y la segunda, más extensa y dividida en dos lóbulos con radios más numerosos, entre 32 (2 ejemplares de *M. merluccius hubbsi*) y 45 (1 ejemplar de *M. polylepis*). La aleta anal es casi simétrica a la segunda dorsal y el número de radios experimenta las mismas variaciones: 30 en un ejemplar de *M. merluccius hubbsi* y 45 en uno de *M. polylepis*. Las aletas pélvicas de posición subyugular, contienen 7 radios cada una; las pectorales, insertadas en la línea mediana del cuerpo, presentan un número de radios de 12 a 18, registrándose diferencias entre las aletas de un mismo individuo.

La principal característica del género *Merluccius* la constituye la columna vertebral en la cual las apófisis transversales son largas y anchas pero no uniformes en su tamaño. La primera o las dos primeras, son cortas y las siguientes aumentan en tamaño hasta la primera mitad de la región torácica, para disminuir luego hacia la iniciación de la región caudal. Las apófisis transversales tienen una cara dorsal plana y la faz ventral acanalada en las dos primeras; las apófisis restantes presentan un estuche irregular en la región apical dentro del cual se ajustan los músculos que accionan la vejiga natatoria (ver lám. XIV, fig. 27 C). Esta es grande y desempeña una función hidrostática.

La columna vertebral está constituida por un número variable de vértebras según las especies. Así Belloc (1929), asigna una media de 50,48 a 51,15 para *M. merluccius*, registrándose una variación de acuerdo con la distribución latitudinal; en *M. senegalensis* la media es de 53,18 a 55 (Cadenat, 1952; Maurin, 1954); en *M. merluccius atlanticus* de 51, *M. merluccius mediterraneus* de 52, *M. polli* de 53, *M. capensis* de 51 (Cadenat, 1952); mientras que en *M. merluccius hubbsi* la misma oscila entre 50,5 y 51,5.

La primera vértebra se halla adherida al cráneo; este último, tiene un par de huesos frontales bien amplios y con un área triangular. Las crestas frontales que determinan un ángulo agudo, se continúan en la cresta occipital (ver lám. XIV, fig. 27 A y B).

Diagnosis de la subespecie

De acuerdo a los datos y conceptos expuestos en el presente trabajo, la merluza del sector bonaerense se considera como una subespecie de *Merluccius merluccius* (L).

Merluccius merluccius hubbsi Marini

Merluccius gayi Berg, 1895; An. Mus. Nac. Buenos Aires, 4:74-75 (Santa Cruz-Mar del Plata, Montevideo). Lahille 1906, An. Minist. Agric. Rep. Argentina, 3(1):199 (lista solamente). Thompson 1916, Proc. U.S. Nat. Mus., 50(2133):417 (Rio de la Plata hasta Cabo Vírgenes). Devincenzi 1924, An. Mus. Nat. Montevideo, 2 (5):272-274 (30-35 millas al ESE de la Isla Lobos). Pozzi y Bórdale 1935, An. Soc. Cien. Argentina, 120 (4):16 (lista solamente; 36° a 56° LS).

Merluccius bilinearis Ribeiro 1915, Archiv. Mus. Nac. Rio de Janeiro, 17:640 (Rio de Janeiro).

Merluccius hubbsi Marini 1933, Rev. Physis, Buenos Aires, 11:321-326 (costa de la Prov. de Buenos Aires y Patagonia). Pozzi y Bórdalé 1933, An. Soc. Cien. Argentina, 120 (4):16 (cita solamente; 36° a 52° LS). Norman 1937, Discovery Rep. 16:43-44, 45-46 (43°50' hasta 52°23' LS y 58°54'-68°04' LW). Devincenzi 1939, An. Mus. Hist. Nat. Montevideo, 2, 4 (14):12-13. Buen 1950, Publ. Cien. SOYP, Montevideo, 2 (2):94 (cita solamente). Carvalho 1950, Bol. Inst. Paulista Oceanogr., 1 (1):108-109 (Cabo Frío, Brasil). Ginsburg 1954, Fish. Bull., 56 (96):197-198 (Costa de Patagonia).

La subespecie se halla estrechamente relacionada a *M. albidus* Mitchill y por consiguiente a *M. merluccius* L. Su morfología externa y los valores medios de los caracteres merísticos, permiten asociarla con el grupo atlántico en lugar de establecer una conexión con *M. gayi gayi* del Océano Pacífico, pese a sus posibles contactos que habían podido ocurrir en el extremo austral del continente sudamericano.

c) **Descripción anatómica de la merluza bonaerense y relaciones morfométricas**

Considerada desde el punto de vista anatómico, la merluza bonaerense no difiere fundamentalmente de las demás especies del género *Merluccius*. Como regla general, las variaciones que se observan son debidas a los cambios en el crecimiento del cuerpo que ocurren en los distintos estadios del desarrollo ontogenético, y al sexo de los individuos. Los caracteres que ofrecen variaciones de cierta importancia son el número de vértebras, el de los radios de las aletas (con excepción de las pélvicas y la caudal), y el de las branquioespinas. Desde hace algunos años diversos investigadores, entre ellos Tanning (1951), han demostrado que la fluctuación cuanti-

tativa de los caracteres merísticos se halla en relación con las variaciones de los factores ambientales — en especial la temperatura — que actúan desde que se constituye el embrión. A causa de estas comprobaciones, actualmente se discute acerca del valor sistemático de las variaciones merísticas, las que en opinión de algunos autores han disminuido en su importancia taxonómica.

Aspecto general. La merluza bonaerense es un pez alargado, cuyo cuerpo se agudiza gradualmente hacia la región caudal (ver lám. XI y XII). La cabeza es grande, subpiramidal, con sus caras laterales más o menos planas. La relación de tamaño con respecto al largo standard varía con la talla; como regla general, en los jóvenes la cabeza es más grande que en los adultos, tal como puede comprobarse en el cuadro siguiente:

<i>Clases de Lst (mm)</i>	<i>f</i>	<i>Cab × 100 / Lst (%)</i>
101-200	93	29.94
201-300	57	28.81
301-400	43	27.46
401-500	39	26.74
501-600	28	26.71
601-700	29	26.91
701-800	8	27.26

La boca es grande, protráctil, bordeada de gruesos labios; los que cubren los premaxilares determinan un arco obtuso, mientras que en los mandibulares forman un ángulo agudo. La mandíbula inferior sobrepasa ligeramente a la superior. Los maxilares están ocultos, cuando la boca no está extendida, por los preorbitales que sirven de vaina para el alojamiento de los mismos. El extremo posterior del maxilar llega en los jóvenes hasta la perpendicular bajada por el centro de la órbita, y en los adultos se proyecta más atrás, a nivel del último cuarto del diámetro orbitario. Hocico grande, un tercio de la longitud de la cabeza en los jóvenes, un poco menor en los adultos, 2 4/5 veces; comparada su longitud con el diámetro del ojo es 1 2/5 veces mayor en los jóvenes y 2 veces en los adultos. Las narinas se encuentran ubicadas muy próximas a los ojos. El hocico no está cubierto de escamas en su totalidad, las pequeñas escamas cicloides están dispuestas en la región dorsal a la altura de las órbitas y narinas, prolongándose hasta llegar a nivel de la inserción de los maxilares; los bordes del hocico y una amplia zona central se presentan desnudos. Los ojos están situados aproximadamente en la mitad anterior de la cabeza; la órbita es subcircular con el diámetro horizontal mayor que el vertical. En los jóvenes el borde superior de la órbita se encuentra en el mismo plano que el

espacio interorbital, en cambio en los adultos se hallan por debajo de éste. La relación que guarda el diámetro orbitario horizontal con el largo standard y la longitud de la cabeza, se puede apreciar en el siguiente cuadro:

<i>Clases de Lst (mm)</i>	<i>f</i>	<i>DO×100/Lst (%)</i>	<i>Cab/DO</i>	<i>DO×100/Cab (%)</i>
101-200	80	6.50	4.60	21.93
201-300	57	5.42	5.32	18.72
301-400	43	5.13	5.35	18.55
401-500	39	4.78	5.59	17.81
501-600	28	4.45	6.00	16.55
601-700	29	4.23	6.35	15.82
701-800	8	3.92	6.95	14.40

Del análisis de los valores del cuadro, se evidencia que el diámetro de la órbita en relación al largo standard del cuerpo, es proporcionalmente mayor en los juveniles (6.50%) que en los adultos (3.92%); idéntica particularidad se nota al relacionarlo con la longitud de la cabeza, registrándose valores de 21.93% y 14.40% respectivamente.

El espacio interorbital esta cubierto de escamas como así también el resto de la región dorsal posterior de la cabeza. En los jóvenes es ligeramente convexo y plano en los adultos. La distancia interorbital es aproximadamente $1\frac{1}{4}$ mayor que el diámetro vertical de la órbita en los jóvenes, y en los adultos $1\frac{4}{5}$. Mejillas y operculos escamosos; espina opercular cubierta por la piel, más notable en los adultos que en los juveniles; membrana opercular bien desarrollada. Abertura branquial amplia; "membrana branquióstega grande, cubriendo la cara interna del opérculo y constituyendo una orla en el margen posterior de éste, provista de 7 radios branquióstegos (ver fig. 29).

El cuerpo se halla cubierto de escamas cicloides las que se extienden también en la región basal de las aletas pectorales y de la caudal. Su altura es mayor que su espesor, tomados en el origen de la primera aleta dorsal; los valores absolutos así como la relación entre altura, espesor y longitud standard del cuerpo, varían de acuerdo a la repleción estomacal, a la condición de nutrición, al sexo y al estado de madurez sexual, a lo que se suma el efecto derivado de la descompresión en el acto de captura, que provoca la dilatación de los gases contenidos en la vejiga natatoria. Seguidamente se presentan en un cuadro los valores de la altura del cuerpo en centesimos del largo standard, que demuestran la escasa correlación que existe conforme se produce el aumento de la talla del pez.

<i>Clases de Lst (mm)</i>	<i>f</i>	<i>Acp×100/Lst (%)</i>
101-200	80	16.75
201-300	57	16.23
301-400	43	15.82
401-500	39	16.24
501-600	28	16.68
601-700	29	17.22
701-800	8	19.45

El ano esta ubicado casi en la mitad del largo standard y muy próximo al origen de la aleta anal. El pedúnculo caudal es corto, su altura es mayor que el espesor: 1 1/3 en los jóvenes a 1 4/5 en los adultos; tanto las caras laterales como la dorsal y ventral, son planas.

La línea lateral nace a nivel del borde superior de la órbita y muy próxima al origen del borde libre superior del opérculo; desde este punto desciende suavemente hasta la altura del comienzo de la segunda aleta dorsal y de aquí se dirige en línea recta hasta la base de los radios caudales. Esta trayectoria no se registra en todos los casos, pero es la más frecuente; en algunos individuos la línea lateral esta interrumpida en el pedúnculo caudal, en otros el arco descendente puede continuar más allá del origen de la segunda dorsal.

Las aletas. Las aletas pélvicas están implantadas cercanamente a la altura de la iniciación de la línea lateral, por delante de las pectorales, es decir en posición yugular; el número de radios de esta aleta es constante, siete, tabicados y ramosos; su longitud siempre menor que la pectoral. En los juveniles es casi igual a la longitud del hocico más el diámetro horizontal de la órbita y en los adultos al hocico más la mitad del diámetro orbital. La inserción de las aletas pélvicas en relación con el crecimiento del cuerpo no es muy evidente, como puede comprobarse a continuación:

<i>Clases de Lst (mm)</i>	<i>f</i>	<i>Lst/Dist. hoc. orig. P (%)</i>
101-200	123	29.66
201-300	61	29.40
301-400	49	28.57
401-500	42	27.82
501-600	30	28.25
601-700	21	28.40
701-800	4	28.51

Las aletas pectorales se inician por detrás de las pélvicas y en la mitad de la altura del cuerpo. La relación porcentual de las pectorales con distintas partes del cuerpo varía de acuerdo a la talla y sexo de los individuos. En los juveniles las inserciones son casi cubiertas por los pliegues branquiales y las aletas llegan a alcanzar o sobrepasan la abertura anal (ver lám. XII, fig. 23). En cambio, esta característica se mantiene en los machos adultos un poco más atenuada y en las hembras adultas, las pectorales nunca tocan la altura del ano (ver lám. XI y XII, fig. 22). La relación porcentual entre la longitud de la aleta pectoral y el largo standard del cuerpo, se presenta en el cuadro siguiente.

Clases de Lst (mm)	MACHOS		HEMBRAS		AMBOS SEXOS	
	f	LP/Lst (%)	f	LP/Lst (%)	f	LP/Lst (%)
101-200	70	5.39	53	5.54	123	5.45
201-300	36	5.22	25	5.54	61	5.26
301-400	19	5.47	30	5.40	49	5.42
401-500	4	5.84	38	5.61	42	5.63
501-600	2	6.41	28	6.17	30	6.18
601-700	—	—	21	6.45	21	—
701-800	—	—	4	6.55	4	—

Las aletas dorsales: la primera se halla situada algo detrás de la vertical del origen de las pectorales y presenta pocas variantes. El número de radios más frecuente oscila entre 11 y 13 con la $Ma = 11.78$; en un ejemplar se determinó en 6 y en otro en 9. El espacio entre la primera y la segunda dorsal es muy variable; en algunos casos la membrana del último radio se aproxima a la segunda aleta y en otros, está más alejada. La segunda dorsal es bilobada y los ambos lóbulos tienen el mismo número de radios. En el lóbulo anterior, los radios decrecen gradualmente en su tamaño hacia la aleta caudal, mientras que en el posterior aumentan sobre la parte mediana. Entre los dos lóbulos existe una marcación muy clara (ver láminas XI y XII). La segunda aleta dorsal termina en la proximidad de la caudal y sobre la misma altura de la anal. El número más frecuente de radios varía entre 36 y 40 ($Ma = 37.46$); la amplitud de los límites extremos de 30 a 41, en cada caso en un solo ejemplar.

La aleta anal es simétrica en su ubicación con la segunda dorsal y presenta también dos lóbulos con idénticas características. El número de radios es más elevado, con la $Ma = 37.87$; las frecuencias mayores se hallan comprendidas entre 37 y 40 y las extremas entre 34 y 42. La posición de

esta aleta en relación con el largo standard por clases de tamaño, parecería indicar que a medida que aumenta la talla, su inserción se hace más distante a la extremidad del hocico de acuerdo con los siguientes valores porcentuales:

<i>Clases de Lst (mm)</i>	<i>f</i>	<i>Lst/Dist. extr. hoc.—orig. A (%)</i>
101-200	123	45.30
201-300	61	45.39
301-400	49	45.69
401-500	42	45.50
501-600	30	45.72
601-700	21	46.72
701-800	4	47.32

La aleta caudal de los individuos juveniles se caracteriza por tener los radios centrales más prolongados que los marginales formando de esta manera un borde agudo en su parte posterior (ver lám. XII, fig. 23); por el contrario en los adultos el borde es más bien recto o ligeramente redondeado (ver lám. XI y XII, fig. 22).

Coloración del cuerpo. El dorso y los flancos son de color azul oscuro con tonos cobrizos; la región ventral es blanco rosada con pigmentos oscuros irregularmente dispuestos y más concentrados sobre las mandíbulas. Los ejemplares fijados en formol pierden algo de su tonalidad natural, presentando una coloración gris pizarra o blanco sucio para ambas regiones del cuerpo.

TABLA N° 24

RELACIONES PORCENTUALES ENTRE LARGO STANDARD (*Lst*) Y LONGITUDES DE DISTINTAS PARTES DEL CUERPO EN LA MERLUZA BONAERENSE POR CLASES CON INTERVALO DE $i=100$ mm DEL LARGO STANDARD, COMO ASI TAMBIEN ENTRE CABEZA Y DIÁMETRO DE ORBITA ⁽¹⁾

Clases $i=100$ mm	En % del largo standard (<i>Lst</i>)													
	<i>f</i>	<i>L. Cab.</i>	<i>f</i>	<i>DO</i>	<i>f</i>	<i>O: Cab.</i>	<i>f</i>	<i>A. cp</i>	<i>f</i>	<i>L. P.</i>	<i>f</i>	<i>Lhc-oA</i>	<i>f</i>	<i>Lhc-oP</i>
101-200	94	29,94	81	6,50	81	21,93	81	16,92	81	18,54	81	45,30	81	29,64
201-300	61	28,82	61	5,42	61	18,72	61	16,24	58	19,02	58	45,38	58	29,40
301-400	56	27,46	56	5,13	56	18,55	56	15,82	33	18,46	33	45,69	33	28,57
401-500	44	26,75	44	4,78	44	17,81	44	16,24	21	17,29	19	46,22	21	27,82
501-600	33	26,71	33	4,53	33	16,55	33	16,68	15	16,20	15	45,73	15	28,35
601-700	39	26,91	39	4,23	39	15,82	39	17,23	14	15,44	12	46,72	14	28,40
701-800	11	27,27	11	3,92	11	14,40	11	19,45	4	15,23	4	47,32	4	28,51
Totales de <i>f</i>	338	—	325	—	325	—	325	—	226	—	224	—	226	—
Promedio general		28,16	—	5,26	—	18,65	—	16,61	—	18,13	—	45,60	—	29,07

(1) Para el significado de las abreviaturas utilizadas ver: Cap. III, pág. 13.

TABLA N° 25

COMPARACION DE LOS DATOS BIOMETRICOS DE LAS ESPECIES DE MERLUZA EXISTENTES EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO BRITANICO DE LONDRES

Caracteres biométricos	<i>M. merluccius</i> (1) N° 1928; 9.18.57			<i>M. bilinearis</i> (2) N° 1935; 9.7.1.5			<i>M. senegalensis</i> (3)			<i>M. polli</i> (4)			<i>M. capensis</i> (5)			<i>M. hubbsi</i> (6) N° 25.240			<i>M. goyi</i> (7)			<i>M. australis</i> (8) N° 180.79 5.14.42			<i>M. productus</i> (9) N° 133.5		
	Medid. absolu- tas	En % del L. St	En % del L. cab	Medid. absolu- tas	En % del L. St	En % del L. cab	Medid. absolu- tas	En % del L. St	En % del L. cab	Medid. absolu- tas	En % del L. St	En % del L. cab	Medid. absolu- tas	En % del L. St	En % del L. cab	Medid. absolu- tas	En % del L. St	En % del L. cab	Medid. absolu- tas	En % del L. St	En % del L. cab	Medid. absolu- tas	En % del L. St	En % del L. cab	Medid. absolu- tas	En % del L. St	En % del L. cab
Largo total	370	—	—	455	—	—	405	—	—	300	—	—	470	—	—	264.5	—	—	395	—	—	442	—	—	552	—	—
Largo standard	335	100	—	410	100	—	365	100	—	267	100	—	423	100	—	239	100	—	360.5	100	—	403	100	—	494	100	—
Long. cabeza	91	27.16	100	110	26.82	100	91	24.93	100	81.5	30.52	100	122	28.84	—	69.2	29.07	100	103.5	28.71	100	111.5	27.66	100	138	27.93	100
Díámetro órbita (horiz.+vert.)	15+15	4.47	16.48	20.5 +20	5+4.87	18.63	19.5	5.34	21.42	17.5	6.55	21.47	21+19	4.96	17.21	14+12	5.88	20.23	18.5	5.15	17.87	21	5.21	18.83	24.5	4.95	17.75
Long. hocico	32.5	9.7	35.71	37.5	9.14	34.09	30	8.21	32.96	24.7	9.25	30.3	42.5	10.04	34.83	22.5	9.45	32.51	34.2	9.48	33.04	39	9.67	34.97	49.8	10.06	36.08
Espacio interorbital	25	7.46	27.47	29.5	7.19	26.81	26	7.12	28.57	20.5	7.67	25.15	32.5	7.88	26.63	18.5	7.77	26.73	27	7.48	26.08	31	7.69	27.8	37	7.48	26.81
Long. premaxilar	40	11.94	43.95	51	12.43	46.36	37	10.13	40.65	34	12.73	41.71	52	12.29	42.62	31.5	13.23	45.52	41.5	11.51	40.09	49	12.15	43.94	55	11.13	39.85
Dist. hocico a 1. Dorsal	101	30.14	—	120.5	29.39	—	105.5	28.9	—	83	31.08	—	133	31.44	—	76	31.93	—	106	29.4	—	126	31.26	—	154	31.17	—
Dist. hocico a Pectoral	95	28.35	—	114.5	27.92	—	97	28.57	—	82.5	30.89	—	121.5	28.72	—	69	28.99	—	103.2	28.62	—	121.2	30.07	—	146	29.55	—
Dist. hocico a Anal	145.5	43.43	—	207	50.48	—	168	46.02	—	130	48.68	—	204	48.22	—	108	45.37	—	168.5	46.74	—	191	47.39	—	240.5	48.68	—
Altura cuerpo (origen I. D.)	52.5	15.67	—	74	18.04	—	31	8.49	—	41	15.35	—	75	17.73	—	39.2	16.47	—	61	16.92	—	58	14.39	—	67	13.56	—
Altura cabeza (post. ojo)	40	11.94	43.95	45	10.97	40.9	39	10.68	42.85	—	—	—	50.5	11.93	41.36	29.5	12.39	42.63	44	12.20	42.51	48	11.91	43.04	60.5	12.24	43.84
Línea lateral	130—140			—			—			100—100			—			118			100—105			176			—		
Radio P.V.A.	13—7—38			15—7—39			14—7—38			14—7—38			14 7—39			10—7—38			16—7—37			13—7—42			18—7—40		
Radio D ₁ ; D ₂	10+39			12+37			10+40			10+37			9+40			12+36			10+39			10+42			10+40		
Rastr. branquiales	(2+8) (2+8)			4+13			(3+10) (3+11)			(2+8) (2+8)			(5+3) (14+15)			(3+11) (3+11)			5+17			5+7			(4+10) (4+14)		
Ubicación relativa de la A. pect. con res- pecto al origen de la anal	Llega a origen de la anal			No alcanza a la anal por un cuarto long. P			Llegando a origen anal			Pasando origen anal			Pasando un poco el origen anal			Sobrepasando un poco el origen de la anal			Sobrepasando un poco el origen de la anal			Sobrepasa la anal mitad de su largo			Sobrepasando un poco a la aleta anal		

Procedencia: (1) Saltax Is, Ireland, 33br. leg. Fraser Brunner. (2) Sables S. Nova Scotia, Biol. Board of Canada. (3) South Argel Banks off Mauritania, 17°55'N; 18° W, 190 br. (4) St. 210, 6°24'30"S; 11°31'W, 250m. (5) St. 110, 16°35'S; 11°27'W 110m. Exp. Belge. (6) 34° LS; 50°W off Uruguay, 1935/9; 11—12—14. (7) Bahía de Buco, Chile; 1935.14.23 (8) Gray Harb. Messier Channel, Challenger (*M. polypleg* Ginsburg). (9) Puerto Rallos, donado por Eigenmann.

TABLA N° 26

MEDIA, MEDIANA Y MODA DE LOS CARACTERES MERISTICOS EN LA MERLUZA BONAERENSE,
SEGÚN MUESTRAS DE DISTINTAS SALIDAS (FEBRERO 1954 . SEPTIEMBRE 1955)

Caracteres merísticos	Salida 1 (febrero 1954)				Salida 4 (julio 1954)				Salida 5 (agosto 1954)				Salida 7 (septiembre 1954)				Salida 9 (enero 1955)				Salida 10 (junio 1955)				Salida 13 (septiembre 1955)			
	f	Ma	Me	Mo	f	Ma	Me	Mo	f	Ma	Me	Mo	f	Ma	Me	Mo	f	Ma	Me	Mo	f	Ma	Me	Mo	f	Ma	Me	Mo
1 D	40	11.50 ±0.10	11.50	11.50	10	12 ±0.36	12	12	16	11.69 ±0.21	11.88	11.90	46	11.80 ±0.12	11.88	11.88	40	11.45 ±0.18	11.68	11.64	28	12.00 ±0.19	12.00	12.00	6	12.33 ±0.33	12.5	12.5
2 D	40	37.7 ±0.83	37.79	37.87	10	37.70 ±0.37	37.50	37.70	16	36.94 ±0.53	37.30	37.16	46	37.37 ±0.22	37.33	37.02	40	37.32 ±0.23	37.23	37.10	28	37.57 ±0.18	37.5	37.88	6	38.00 ±0.37	38.00	38.00
P	40	14.20 ±0.12	14.17	14.17	9	14.33 ±0.17	14.25	14.50	16	14.00 ±0.28	14.21	14.36	46	14.30 ±0.09	14.28	14.44	40	14.20 ±0.18	14.10	14.10	28	14.07 ±0.16	14.05	14.12	6	13.50 ±0.22	13.50	13.50
A	40	38.20 ±0.14	38.08	38.00	10	38.40 ±0.45	38.00	37.90	16	38.06 ±0.29	38.10	38	46	37.80 ±0.18	37.77	37.86	40	37.38 ±0.24	37.57	37.83	28	37.89 ±0.23	37.88	37.83	5	38.20 ±0.60	38.60	38.5
Besp. total	40	13.83 ±0.15	13.98	14.19	9	14.33 ±0.44	14.33	14.16	16	14.12 ±0.28	14.30	14.25	46	14.22 ±0.16	14.21	14.06	40	13.70 ±0.18	13.36	13.36	28	14.50 ±0.17	14.50	14.79	8	13.50 ±0.22	13.50	13.50
Besp. sup.	40	3.55 ±0.08	3.67	3.50	9	3.56 ±0.18	3.60	3.50	16	3.62 ±0.12	3.70	3.50	46	3.67 ±0.07	3.76	3.5	40	3.48 ±0.10	3.45	3.45	28	3.61 ±0.11	3.63	3.58	6	3.50 ±0.23	3.50	3.50
Besp. inf.	40	14.20 ±0.12	14.17	14.17	9	10.79 ±0.32	10.89	11.00	16	10.5 ±0.22	10.72	10.75	46	10.54 ±0.14	10.61	10.76	40	10.45 ±0.10	10.40	10.44	28	10.89 ±0.12	10.91	10.86	6	10.00 ±0.10	10.00	10.00
Vértebrae	40	50.48 ±0.16	50.50	50.63	10	50.50 ±0.32	50.67	50.50	16	50.25 ±0.19	50.17	50.17	46	50.46 ±0.16	50.70	51.00	40	51.10 ±0.16	51.23	51.25	28	51.11 ±0.17	51.07	51.06	6	51.50 ±0.22	51.50	51.50

TABLA N° 27

COMPARACION ENTRE LAS ESPECIES DE MERLUZA DE CHILE Y PATAGONIA DE LAS COLECCIONES DEL MUSEO BRITANICO CON MATERIAL PROPIO OBTENIDO EN LA REGION DE CALETA CORDOVA (45°43'LS/67°20'LV) Y DE LAS CAPTURAS DEL BUQUE "PRESIDENTE MITRE"

Caracteres biométricos	<i>M. gayi</i> Museo Británico			Caleta Córdova (6.3.57)			<i>M. hubbsi</i> Mus. Brit. (34°LS y 59°LV)			Pte. Mitre (VI.1954) 37°25'—36°55' 54°53'—54°08'			Pte. Mitre (XI.1954)			Caleta Córdova (7.3.1957)		
	Medidas absolutas	En % de Lst	En % de L cab	Medidas absolutas	En % de Lst	En % de L cab	Medidas absolutas	En % de Lst	En % de L cab	Medidas absolutas	En % de Lst	En % de L cab	Medidas absolutas	En % de Lst	En % de L cab	Medidas absolutas	En % de Lst	En % de L cab
Largo total	395	—	—	405	—	—	264,5	—	—	273	—	—	280	—	—	273	—	—
Largo standard	360,5	100	—	361	100	—	238	100	—	237	100	—	246,5	100	—	238	100	—
Long. cabeza	103,5	28,71	100	97,5	27	100	69,2	19,07	100	67,5	28,48	100	71	28,85	100	69	28,99	100
Diám. órbita (hor.+vert.)	18,5	5,13	17,87	20+18	5,54 +4,88	20,5 +18,46	14+12	5,88 +5,04	20,23 -17,41	12,5 +12,5	5,27 —	18,51	14,5 +13,5	5,88 15,47	20,42 +19,01	12 +10,5	5,04 +4,91	17,39 +15,21
Long. hocico	34,2	9,48	33,04	33	9,14	35,48	22,5	9,45	32,51	23,5	9,91	34,8	23,5	9,52	33,09	23,5	9,87	34,05
Espacio interorbital	27	7,48	26,08	26	7,2	26,66	18,5	7,77	26,73	18	7,19	26,66	20	8,1	28,16	18	7,56	26,08
Long. premaxilar	41,5	11,51	40,09	44	12,18	45,12	31,5	13,23	45,52	28,5	12,02	42,22	31,5	12,76	44,36	29	12,18	42,02
Dist. hocico a 1D	106	29,4	—	108	29,91	—	76	31,93	—	76	32,06	—	81	32,86	—	76	31,93	—
Dist. hocico a pectoral	103,2	28,62	—	100	27,7	—	69	28,99	—	72	30,37	—	70,5	28,6	—	69	28,99	—
Dist. hocico a Anal	168,5	46,74	—	170	47,09	—	108	45,37	—	117	49,36	—	117	47,46	—	113,5	47,70	—
Altura cuerpo	61	16,92	—	57,5	15,92	—	39,2	16,47	—	35	14,76	—	46,5	18,86	—	41	17,22	—
Altura cabeza	44	12,20	42,51	43,5	11,92	44,61	29,5	12,39	42,63	31	13,08	45,92	31	12,57	43,66	30	12,61	43,47
Línea lateral	100—105			145			118			140			135			150		
Radio: P.V.A.	16—7—37			14—7—37			10—7—38			14—7—36			15—7—37			13—7—39		
Radio: D.; D.	10+39			12+38			12+36			12+38			12+37			12+36		
Rastr. branquiales	5+17			5+11			3+11			3+11			4+12			3+10		
Ubicación relativa de la A. pectoral con respecto al origen de la A. anal	Sobrepasando un poco el origen de la anal			P. no alcanza al 366 por mm			Sobrepasa un poco al origen de la anal			Sobrepasando al ano			Sobrepasando al ano			P. sobrepasa a la anal		

CAPITULO XII

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO *MERLUCCIUS*

Dentro de este t3pico se consideraron, en primer t3rmino, las hip3tesis sobre el probable centro de dispersi3n del g3nero y en segundo, la distribuci3n gogr3fica de las especies de acuerdo a los conocimientos bibliogr3ficos actuales.

a) Centro de dispersi3n

En el a3o .1880, G3nther en su libro "An Introduction to the Study of Fishes", consideraba dentro del g3nero *Merluccius* las especies *M. vulgaris* y *M. gayi*. A esta 3ltima la se3alaba para las costas de Chile y Nueva Zelandia; en cambio, a *M. vulgaris* la hacia descender del "Oce3no Artico" hacia el Atl3ntico Norte templado, el llamado "Distrito Brit3nico" que comprend3a, seg3n el criterio de aquel entonces, toda la costa atl3ntica europea hasta los 40° LN. El mismo autor inclu3a en el "Distrito Mediterr3neo", el mar de dicho nombre y parte de la costa banana por el Atl3ntico con las islas Madeira, Canarias y Azores, y conclu3a que los "Gadoids shows a marked decrease of development", sin mencionar al g3nero *Merluccius* para estas regiones. Seg3n G3nther (1880), el "Oce3no Artico" fue un centro de dispersi3n como claramente lo expresa "As far as we know, the fishes north and south of Behring's Strait belong to the same generic of family types as those of the corresponding latitudes of Eastern Hemisphere, though the majority are specifically distinct".

De acuerdo a Svetovidov (1940)¹, el centro originario de los g3didos hab3a sido la zona ocupada por el hoy Atl3ntico Boreal, desde el cual migraron a trav3s de un brazo marino o por una ruptura continental que facilitaron la dispersi3n de las especies. Por el contrario, Szidat (1955) despu3s de estudiar los par3sitos de la merluza bonaerense, afirma que *M. hubbsi* Marini es un invasor del Pac3fico, con relaciones a *M. gayi* (Guichenot) y que ambas especies derivan de *M. productus* (Ayres). Con-

1) Fide Szidat (1955).

cluye que el centro de origen de la familia *Merlucciidae* y con ella también de los gádidos, se encuentra en el Pacífico Norte.

De lo expuesto, se deduce que hay opiniones fundadas en hallazgos paleontológicos y parasitológicos que sitúan el centro de dispersión de los merlúcidos en el Hemisferio Boreal. Pero, es difícil afirmar si el habitat primario ha sido el Pacífico Norte o el Atlántico Norte, aunque los argumentos de Svetovidov (1940) son de gran valor, el interrogante de este problema sigue en pie.

b) Distribución de las especies

A causa del valor económico de las especies del género *Merluccius*, el mapa de distribución geográfica se ha extendido considerablemente en los últimos decenios (ver mapa n° 4). El hallazgo de *M. angustimanus* en las aguas de la costa pacífica de Panamá y posteriormente de *M. senegalensis* y *M. polli* frente a la costa atlántica de Africa Ecuatorial, ha sido necesario dejar de lado el antiguo concepto de que el género *Merluccius* sólo estaba representado en las zonas templadas de los océanos. También el perfeccionamiento de los medios de arrastre contribuyó a ampliar la distribución batimétrica de las especies, que de los 80-200 m se ha llevado hasta los 400 m. En algunos casos se trata de grandes variaciones de profundidad de los fondos de pesca, según región geográfica y especie. Así, se conocen capturas records, como las registradas por la Scripps Institution hasta 1903 m, con un trawl de media agua en las cercanías de Santo Domingo de la costa Oeste de California. Contrariamente, sobre el litoral argentino en la región de Caleta Córdova (46°LS-67°W), la merluza se captura en las aguas costeras con redes playeras hasta un metro de profundidad; la pesca de esta especie se realiza comúnmente todo el año y en fondos de arrastre de 20 a 30 m en la proximidad de la costa.

La distribución geográfica de los merlúcidos constituye un problema complejo de índole geocronológica y ecológica. Los restos fósiles encontrados, demuestran que *Merluccius* es un género relativamente reciente del oligoceno, y su dispersión se vió facilitada muy posible por el alto potencial biótico de las especies y por el enfriamiento paulatino de las masas de agua durante las sucesivas épocas que le permitieron invadir nuevas áreas geográficas.

El panorama actual de la distribución mundial de las 15 especies y subespecies admitidas, deja comprobar que ellas se encuentran en los océanos Atlántico, Pacífico e Indico, en las masas de agua por debajo de la isoterma de 15°C, con una salinidad variable de 31‰ a 34,5‰. La distribución en cada uno de estos océanos no es muy similar y salvo una sola especie, *M. australis* concentrada en la región de Nueva Zelandia, las restantes se dispersan a lo largo de las costas de Europa Occidental, incluido el Mar

Mediterráneo, ambas costas del continente americano y en una zona muy reducida de Africa del Sud, sobre el litoral índico (*M. capensis*).

c) Especies del sector atlántico

Las comunicaciones por la abertura del Canal de Panamá y los desplazamientos de las masas de agua en el Atlántico austral, hacen que el término de "especie atlántica" tenga desde el punto de vista biogeográfico, un significado más bien relativo. Pero, con todo este concepto, las especies que habitan el sector atlántico, considerando sus caracteres morfológicos externos y los bajos valores de las medias de algunos elementos merísticos (número de branquioespinas, radios de la 2^a dorsal, pectoral y anal), podrían ser reunidas en un grupo encabezado por *Merluccius merluccius*. Además, en todas las especies de este grupo, la aleta pectoral en las hembras adultas no sobrepasa el ano.

El grupo *Merluccius merluccius* comprendería a: *M. merluccius mediterraneus*, *M. albidus*, *M. magnoculus*, *M. merluccius hubbsi*, *M. polli*, *M. senegalensis* y *M. capensis* (ver tablas n° 21, 22, 23 y 27). El valor específico o subespecífico de los integrantes de este grupo, sólo sería posible dilucidarlo después de un estudio estadístico más completo de los caracteres merísticos y basado sobre un extenso número de individuos de distintas regiones. Con respecto a la extensión de las áreas ocupadas, tampoco se puede tener un límite definitivo, dado que de las especies *M. polli* y *M. magnoculus* se conocen pocos ejemplares con una escasa referencia de los lugares de captura. La primera ha sido señalada para la costa de los Estados Unidos de Norteamérica, en el golfo de México, y la segunda, para la costa africana, entre la desembocadura del Río Congo y el Cabo Frío a los 18°L.S.

Si bien a *M. merluccius* se le asigna, de acuerdo con los datos bibliográficos actuales, una extensa área de distribución en el Atlántico Norte, desde Noruega hasta Portugal, los límites austral y occidental son aún desconocidos. Estos llegarían según Maurin (1954), hasta la latitud de Senegal (15°LS), donde la merluza europea interceptaría en este caso a *M. senegalensis*, pero sería interesante conocer si alcanza hacia el Oeste la región de las Islas Azores (28°LW).

Una hipótesis de la posibilidad de dispersión de los merlúcidos que podría ser fundamentada en el futuro con nuevos hallazgos, es la similitud taxonómica que existe entre algunas especies de peces de Africa del Sur con las del Mar Argentino (*Callorhynchus*, *Genypterus*, etc.). Este hecho se podría explicar no sólo por los desplazamientos de los cardúmenes con las masas de agua de Oeste a Este, sino que también los individuos juveniles al ser transportados por las algas flotantes, se dispersarían de una costa continental a otra. Un caso similar fué comprobado durante la campaña del buque oceanográfico A.R.A. "Capitán Cánepa" del mes de diciem-

bre de 1957, encontrándose juveniles de nototénidos entre los tallos de cachiyuyos en pleno centro del Atlántico Sur.

Los distintos ictiólogos que se han ocupado de *Merluccius hubbsi* (= *M. merluccius hubbsi*) le atribuye a esta especie una amplia distribución geográfica, desde el arco formado por el estrecho de Magallanes e islas Malvinas hasta la latitud de Río de Janeiro. En el transcurso de los cruceros oceanográficos de la "Operación Merluza", se comprobó que *M. merluccius hubbsi* vive en el Mar Argentino en la zona comprendida entre los paralelos 35°S. a 41°S. (Sector bonaerense), pero es difícil inferir si hay o no una identidad taxonómica con las especies del mismo género de las regiones más australes o más boreales al sector bonaerense del Mar Argentino. Los datos del escaso material obtenido de la costa de Patagonia (12 ejemplares), utilizados en el estudio comparativo de un lote de 36 ejemplares, no permitieron afirmar si se trata de la misma subespecie para toda la extensión del Mar Argentino o de otras poblaciones de merluzas con escamas más pequeñas y de mayor número (ver tabla n° 26 del apéndice).

La especie *M. albidus* de Mitchill 1818, fué actualizada por Ginsburg en 1954, quien le asigna la distribución a lo largo de la costa atlántica de los Estados Unidos de Norteamérica entre las latitudes de 26°N a 46°N. En el material estudiado por Hildebrand (1946), proveniente de Bahamas y Tortugas podría tratarse de *M. albidus* y en el de Massachusetts y Rhode Island de *M. bilinearis*; la primera es considerada, de acuerdo con los elementos de juicio proporcionados por Ginsburg (1954) y Bigelow y Schroeder (1955), como una subespecie de *M. merluccius* L.

También la especie de *M. australis* del Museo Británico (ver tabla n° 27 del apéndice), estaría dentro de las características señaladas por Ginsburg para la subespecie *M. polylepis* y su distribución se le amplió hasta, los 48° LS del litoral chileno (ver mapa n° 4).

d) Especies del sector pacífico

Desde el sur de Alaska y a lo largo de la costa del continente americano hasta el estrecho de Drake, se sucede una serie de especies de merlúcidos cuyo estudio taxonómico integral recién se inicia. Algunas de ellas son conocidas y clasificadas sobre la base de una reducida cantidad de individuos, como ocurrió, por ejemplo, con *M. angustimanus*, señalada primeramente para la zona del Panamá e indicada más tarde por Ginsburg (1954) para las aguas del sur de California. También para *M. gayi peruanus*, subespecie creada por Ginsburg (1954) con referencias de hallazgos sobre la costa del Perú entre las latitudes de 9°S y 12°S, es muy difícil delimitarle un área más exacta en su distribución; lo mismo se comprueba para *M. polylepis* de las vecindades de Isla Chiloe, Chile. Todas estas deficiencias de información imposibilitan por el momento actual establecer la am-

plitud de la extensión geográfica de las mencionadas entidades taxonómicas.

Las restantes especies de merlúcidos de la costa pacífica del continente americano son *M. productus* que se distribuye desde el norte del Canadá hasta California y *M. gayi gayi* del litoral chileno. La especie "de las aguas de Nueva Zelandia, *M. australis* (Hutton) plantea de todos los integrantes de la familia *Merlucciidae* un verdadero problema biogeográfico, en razón de que su área de distribución se halla circunscripta a una región aislada del Pacífico Sur (ver mapa n° 4).

Por último, Ginsburg (1954) encuentra una gran analogía entre *M. bilinearis* del Océano Atlántico Norte con *M. productus* del Pacífico, hecho que apoyado por los resultados del análisis estadístico de los distintos caracteres merísticos, permite reunir a las especies de merlúcidos del sector pacífico en un grupo que tiene como tipo representativo a *M. bilinearis*. Este grupo se caracteriza por los altos valores de las medias de los elementos merísticos y el gran desarrollo de la aleta pectoral que en las hembras adultas sobrepasa el ano. En el grupo *M. bilinearis* se podría incluir también a la especie *M. australis* de Nueva Zelandia.

CONCLUSIONES GENERALES

Las investigaciones biológico-pesqueras dentro del plan de la "Operación Merluza" llevado a cabo por el Servicio de Hidrografía Naval, constituyen un complemento al estudio oceanográfico del sector bonaerense del Mar Argentino. En el presente trabajo se buscó, mediante el examen biológico y estadístico de las muestras extraídas de las capturas comerciales de merluza, determinar las características biométricas y el estado del efectivo de la población de esta especie en el sector bonaerense. En el transcurso de las campañas oceanográficas de la "Operación Merluza", se investigó el material biológico obtenido de 17 salidas, en su mayoría a bordo del buque pesquero "Presidente Mitre", examinándose en total 48 muestras con un $N=9180$ individuos, correspondientes al lapso comprendido entre febrero de 1954 a febrero de 1956. De esta cantidad, 8235 ejemplares procedentes de 4 salidas de distintas fechas, fueron medidos a bordo del buque pesquero con el fin de establecer la distribución de frecuencias de largo total; el resto, de 945, se destinó a la investigación taxonómica, anatómica, biológica y biométrica de laboratorio. Si bien los resultados obtenidos tienen aplicación para toda la zona de pesca de altura del sector bonaerense, los referentes en particular a la estadística biológica deben ser interpretados en relación a las condiciones de captura del buque pesquero "Presidente Mitre", a sus áreas de rastreo y para la época mencionada. Por último, como uno de los objetivos principales de la correlación de los estudios biológicos con los oceanográficos, fué el conocimiento de las condiciones hidrológicas del ambiente de la merluza, se tuvo siempre el propósito de ajustar la época de las salidas del buque pesquero con las del buque oceanográfico, lográndose de esta manera una coincidencia de 6 salidas.

Según los tópicos tratados, las conclusiones de carácter general que se desprenden del presente trabajo, son las siguientes:

a) **Distribución de las frecuencias de largo total en las muestras de las capturas comerciales**

1. — En las muestras estudiadas, la amplitud de variación del largo total oscila de 22 cm a 90 cm; las incidencias máximas caen entre las variantes de 37 cm a 48 cm de Lt.

- 2.— Para todos los individuos medidos ($N=8235$), la media aritmética resultó ser $Ma = 42,24 \pm 0,80$; este valor se halla ubicado a la izquierda del punto medio de la amplitud total ($Ax = 55,5$ cm) y corresponde al sector de las tallas inferiores a medianas.
- 3.— La concentración de individuos en las capturas comerciales se produce sobre un número restringido de variantes de Lt, resultando el valor de la desviación típica para $N = 8235$, de $\sigma = 7,26 \pm 0,05$; al mismo tiempo la curtosis tiene un valor de $C=4,59$. En algunas muestras básicas, la curtosis alcanza altos valores, hasta de ($C=12,11$, debido en gran parte a las condiciones de captura y muestreo.
- 4.— El coeficiente de variabilidad, V , para el mismo N , es de $16,41 \pm 0,11$, registrándose entre las distintas muestras variaciones notables.
- 5.— La proporción entre los individuos por sexos, fuera del habitat de reproducción propiamente dicho, es término medio de 1:2 a favor de las hembras; el dimorfismo sexual biométrico se manifiesta en los valores de Ma , Me y σ . En el macho la $Ma = 35,54 \pm 0,56$, la $Me = 39,38 \pm 0,70$ y $\sigma = 10,50 \pm 0,40$; en la hembra la $Ma = 47,73 \pm 0,67$; la $Me = 46,82 \pm 0,71$ y $\sigma = 13,93 \pm 0,40$.

b) Estado del efectivo de la población

- 1.— Los individuos de merluza comprendidos entre las tallas de 37 cm a 48 cm, son los que soportan el mayor esfuerzo de pesca y constituyen el monto principal en las capturas comerciales.
- 2.— Los individuos de las tallas mencionadas, como también los de tallas inferiores, constituirán en los próximos años las clases comerciales de mayor frecuencia; con el aumento de la edad se producirá probablemente un desplazamiento de las incidencias máximas hacia las tallas medianas.

c) Crecimiento

- 1.— Las relaciones entre edad, largo y peso evidencian diferencias entre los sexos, siempre a favor de la hembra. El máximo de edad y talla registrada para el macho fué de 6 años y 68 cm, respectivamente; en la hembra, de 9 años y 95 cm. La diferenciación entre ambos sexos se produce desde el segundo año en adelante.
- 2.— Entre largo y edad existe una correlación positiva con un valor

de $r=0,918$ para ambos sexos, al que corresponde la siguiente regresión:

$$X = 0,096 \cdot Y - 0,823$$

$$Y = 8,729 \cdot X + 14,10$$

3. — El cálculo de la relación largo/peso para ambos sexos dió como resultado la ecuación:

$$P = 1,951 \times 10^{-2} \cdot L^{2,71887}$$

4. — El promedio del factor de condición K , para la totalidad de los individuos estudiados en el laboratorio ($N = 927$), resultó ser $K=0,6352$; para los machos $K=0,6425$ y en las hembras $K=0,6309$, registrándose en ambos sexos una disminución en su valor con el aumento progresivo de la talla y la edad. También existe una diferencia estacional bien notable, siendo el $K=0,6813$ en la época estival y $K=0,5892$ en la invernal.
5. — En las hembras se comprueba una correlación positiva entre los valores del factor de condición y los de los índices gonadal y de madurez, a través de los distintos estadios del ciclo sexual.
6. — La razón instantánea o geométrica (RG) del crecimiento en largo y peso, indica que el desarrollo del cuerpo en la merluza bonae-rensense se cumple *grosso modo* de acuerdo a la ley del cubo, con un exponente algo inferior a 3.
7. — Los valores del exponente n , del factor K y de la relación entre las razones geométricas de peso y largo, demuestran que a medida que los individuos avanzan en edad, se produce una pérdida paulatina en el peso relativo, cuya repercusión se evidencia en la forma alargada del cuerpo.
8. — Dentro del grupo *Gadiformes*, la merluza según la forma del cuerpo y el valor de los índices de la relación largo/peso, se sitúa entre las especies de los géneros *Gadus* y *Molva*.

d) Ciclo sexual

1. — El macho es más prematuro que la hembra; la aparición de la primera madurez sexual se produce en los machos a los dos años de edad cumplida, y en las hembras desde el tercer año en adelante.
2. — El ciclo sexual, de acuerdo a la escala establecida, comprende tanto en el macho como en la hembra, seis estadios diferentes. El I y II son propios de los juveniles; los comprendidos de II a VI caracterizan a los adultos, en los cuales se suceden periódicamente a través de los meses del año.

3. — Las hembras con un índice gonadal superior a 6 se hallan en plena madurez sexual; y el aumento del mismo hasta un valor de 18 indica la fase de desove.
4. — Durante los meses de la estación cálida, especialmente en el periodo de noviembre a febrero, existe en la zona de pesca una tendencia hacia la igualdad en la proporción de los sexos; la mayoría de los individuos estudiados en este lapso presentan las glándulas en los estadios III a V.
5. — La proporción de los individuos por sexos y la predominancia de los estadios II y IV del ciclo sexual, comprobadas en las merluzas capturadas en las áreas de arrastre del buque "Presidente Mitre" durante el lapso febrero de 1954 - febrero de 1956, permiten suponer que no existe una coincidencia entre la zona de pesca actual y el habitat de reproducción de los cardúmenes de esta especie.

e) **Nutrición**

1. — La merluza del sector bonaerense se nutre principalmente con peces, crustáceos pelágicos y cefalópodos, presentando dentro de su régimen alimentario variaciones individuales y estacionales. El alimento principal de los juveniles esta constituido por crustáceos pelágicos y el de los adultos por cefalópodos y peces.
2. — La cadena alimentaria de la merluza es de doble circuito, por la presencia de elementos de las aguas de la capa superior, como también de la fauna del fondo, y comprende un número variado de eslabones, llegando en algunos casos hasta siete.

f) **Habitat hidrológico**

1. — Los cardúmenes de la merluza bonaerense se distribuyen principalmente sobre la plataforma y talud continental en las masas de agua de la corriente de Malvinas; los individuos tanto en la época estival como la invernal desarrollan su vida en aguas de temperatura de 5° a 8° C y salinidad de 33.50 a 34.10 ‰

g) **Desplazamientos**

1. — La merluza bonaerense realiza desplazamientos estacionales y diurnos o verticales. Los primeros son motivados por la reproducción y los segundos por la búsqueda del alimento en las capas superiores de agua. Durante los meses de la estación fría, el grueso de los cardúmenes se encuentra en la región de las aguas profundas de la plataforma y sobre el talud continental, entre las latitudes de 36° 30' - 39° 00' S; en los meses cálidos, se produce un

movimiento hacia las aguas de menor profundidad, que se comprueba mediante el rendimiento de captura por unidad de esfuerzo.

2. — La vida de la merluza se desarrolla en aguas frías, de 5° a 8°C, tanto en la época invernal como en la estival; los cardúmenes se distribuyen sobre la plataforma y el talud continental, en el seno de la masa de agua con las características térmicas mencionadas.

h) Fauna acompañante

1. — Las especies más típicas, que se encuentran en el habitat hidrológico de la merluza son, dentro de los peces, *Macruronus magellanicus*, *Micromesistius australis*, *Notothenia ramsayi*, *Dissostichus eleginoides* y *Genypterus blacodes*; de los invertebrados, el calamar grande *Ommatostrephes bartramii*, la centolla *Lithodes antarcticus* y el crustáceo pelágico *Parathemisto* sp. Todas estas especies son los posibles indicadores biológicos macroscópicos de la masa de agua poblada por la merluza.

i) Aplicaciones prácticas derivadas de las investigaciones biológico-pesqueras de la "Operación Merluza"

1. — La colaboración entre el buque oceanográfico y el barco pesquero alcanzó plenamente los objetivos de la "Operación Merluza".
2. — En los cálculos estadísticos de las muestras de los lances comerciales, debe tenerse en cuenta la acción selectiva de la red y las condiciones de descarga y muestreo a bordo del buque pesquero; la utilización del método de distribución decimal abcisal de Simpson y Roe, y la confrontación con la curva normal teórica, indican en cierta medida las alteraciones de la representación natural de las muestras, debidas a los factores mencionados.
3. — Los resultados estadísticos obtenidos con respecto a las frecuencias de largo total y clases de edad, constituyen el patrón de comparación para seguir la evolución de la pesca de merluza en el sector bonaerense y la del estado del efectivo de la población de esta especie.

k) Taxonomía

1. — Del análisis taxonómico y biométrico de las muestras de merluza del sector bonaerense, se infiere que ésta es una subespecie de *Merluccius merluccius* (L): *Merluccius merluccius hubbsi* Marini. La comparación con la especie linneana del hemisferio norte, permite inferir que *M. merluccius hubbsi* Marini se diferencia por:

- mayor número de branquiospinas ($Ma=14,08$);
 - menor número de radios de la pectoral ($Ma = 14.13$); y
 - mayor media vertebral ($Ma = 50.5 — 51.5$).
2. — Los datos referentes al crecimiento diferencial entre distintas partes del cuerpo, demuestran que la longitud relativa de la cabeza, del ojo y de la aleta pectoral, no tiene significación taxonómica. Las relaciones varían con el aumento de la edad, de la misma manera que en las demás especies del género *Merluccius*.
 3. — Al considerar las especies del género *Merluccius* en comparación con la merluza bonaerense, resulta que los caracteres merísticos no pueden ser tomados como índices de separación específica, sino de valor subespecífico.
 4. — Las hasta hoy consideradas como especies del género *Merluccius*, son muy afines entre sí; existe una estrecha semejanza sobre todo en aquellas de ubicación geográfica próxima en su área de distribución; en cambio, en las que se hallan geográficamente distanciadas los caracteres diferenciales se hacen más evidentes.

APENDICE

Tablas referentes a la biometría de la merluza y
a los datos hidrológicos del ambiente en la zona de pesca
de altura del sector bonaerense
(Nros. 28-53)

TABLA N° 28

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) Y PORCENTUALES (f%) SEGUN CLASES DE LARGO TOTAL (Lt) DE LAS MUESTRAS POR LANCES EFECTUADOS EN UN DIA DE PESCA (SALIDA n° 11, 8 DE AGOSTO DE 1955; PRIMER DIA DE PESCA)

Clases de Lt i = 3 cm	Límites de las clases cm	1er lance		2° lance (MC)		3er lance	
		f	f%	f	f%	f	f%
VII	28—30	1	0.23	3	0.30	2	0.36
VIII	31—33	3	0.71	5	0.50	2	0.36
IX	34—36	13	3.09	45	4.50	28	5.09
X	37—39	56	13.33	163	16.30	75	13.63
XI	40—42	121	28.80	323	32.30	143	26.00
XII	43—45	135	32.14	249	24.90	144	26.16
XIII	46—48	60	14.28	123	12.30	71	12.90
XIV	49—51	15	3.57	38	3.80	26	4.72
XV	52—54	5	1.19	19	1.90	18	3.27
XVI	55—57	6	1.42	12	1.20	13	2.36
XVII	58—60	1	0.23	4	0.40	5	0.90
XVIII	61—63	—	—	6	0.60	8	1.45
XIX	64—66	1	0.23	4	0.40	4	0.73
XX	67—69	—	—	2	0.20	4	0.73
XXI	70—72	2	0.47	—	—	4	0.73
XXII	73—75	—	—	2	0.20	—	—
XXIII	76—78	—	—	—	—	1	0.18
XXIV	79—81	1	0.23	2	0.20	1	0.18
XXV	82—84	—	—	—	—	—	—
XXVI	85—87	—	—	—	—	1	0.18
Total	(N)	420	99.92	1000	100.00	550	99.95

El segundo lance corresponde a la muestra de comparación (MC).

TABLA N° 29

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) Y PORCENTUALES (f%) SEGUN CLASES DE LARGO TOTAL (Lt) DE LAS MUESTRAS POR LANCES EFECTUADOS EN UN DIA DE PESCA (SALIDA N° 11, 9 DE AGOSTO DE 1955; SEGUNDO DÍA DE PESCA)

Clases de Lt i=3 cm	Límites de las clases cm	1er. lance		2° lance		3er. lance	
		f	f%	f	f%	f	f%
VII	28-30	1	0.44	—	—	—	—
VIII	31-33	2	0.88	—	—	12	2.00
IX	34-36	7	3.11	9	2.23	47	7.83
X	37-39	58	25.57	60	14.92	144	24.00
XI	40-42	83	36.88	107	26.61	196	32.66
XII	43-45	33	14.66	108	26.86	108	18.00
XIII	46-48	23	10.22	49	12.18	55	9.16
XIV	49-51	4	1.77	23	5.72	19	3.16
XV	52-54	3	1.33	14	3.48	8	1.33
XVI	55-57	4	1.77	7	1.74	3	0.50
XVII	58-60	2	0.88	5	1.24	1	0.16
XVIII	61-63	2	0.88	9	2.23	2	0.33
XIX	64-66	—	—	3	0.74	5	0.83
XX	67-69	—	—	1	0.25	—	—
XXI	70-72	1	0.44	2	0.50	—	—
XXII	73-75	2	0.88	2	0.50	—	—
XXIII	76-78	—	—	—	—	—	—
XXIV	79-81	—	—	1	0.25	—	—
XXV	82-84	—	—	1	0.25	—	—
XXVI	85-87	—	—	1	0.25	—	—
Total (N)		225	99.91	402	99.95	600	99.96

TABLA N° 30

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) Y PORCENTUALES (f%) SEGUN CLASES DE LARGO TOTAL (Lt) DE LAS MUESTRAS POR LANCES EFECTUADOS EN UN DIA DE PESCA (SALIDA N° 14, 13 DE NOVIEMBRE DE 1955; PRIMER DIA DE PESCA)

Clases de Lt i=3 cm	Límites de las clases cm	1er. lance		3er. lance		6º lance	
		f	f%	f	f%	f	f%
VII	28-30	1	0.55	—	—	1	0.70
VIII	31-33	8	4.42	6	3.35	1	0.70
IX	34-36	13	7.18	17	9.50	7	4.93
X	37-39	15	8.29	30	16.76	19	13.38
XI	40-42	44	24.31	59	32.96	40	28.17
XII	43-45	42	23.20	30	16.76	37	26.06
XIII	46-48	22	12.15	20	11.17	18	12.68
XIV	49-51	15	8.29	8	4.47	10	7.04
XV	52-54	4	2.21	2	1.12	4	2.82
XVI	55-57	9	4.97	3	1.67	2	1.40
XVII	58-60	1	0.55	3	1.67	2	1.40
XVIII	61-63	2	1.10	—	—	1	0.70
XIX	64-66	3	1.66	—	—	—	—
XX	67-69	1	0.55	—	—	—	—
XXI	70-72	1	0.55	1	0.56	—	—
Total (N)		181	99.98	179	99.99	142	99.98

TABLA N° 31

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) Y PORCENTUALES (f%) SEGUN CLASES DE LARGO TOTAL (Lt) DE LAS MUESTRAS POR LANCES EFECTUADOS EN UN DIA DE PESCA (SALIDA N° 14, 14 DE NOVIEMBRE DE 1955; SEGUNDO DIA DE PESCA)

Clases de Lt i=3 cm	Límites de las clases cm	2° lance		5° lance		6° lance	
		f	f%	f	f%	f	f%
VI	25-27	1	0.71	1	0.40	—	—
VII	28-30	1	0.71	—	—	—	—
VIII	31-33	2	1.42	5	2.01	2	1.26
IX	34-36	5	3.55	12	4.83	13	8.17
X	37-39	12	8.51	33	13.30	25	15.72
XI	40-42	29	20.56	83	33.44	42	26.41
XII	43-45	39	27.65	44	17.74	38	23.90
XIII	46-48	22	15.60	37	14.92	14	8.80
XIV	49-51	10	7.10	13	5.24	8	5.03
XV	52-54	5	3.54	3	1.20	4	2.51
XVI	55-57	5	3.54	3	1.20	8	5.03
XVII	58-60	2	1.42	5	2.01	2	1.26
XVIII	61-63	1	0.71	—	—	—	—
XIX	64-66	1	0.71	1	0.40	1	0.63
XX	67-69	3	2.12	4	1.61	1	0.63
XXI	70-72	3	2.12	1	0.40	—	—
XXII	73-75	—	—	1	0.40	—	—
XXIII	76-78	—	—	1	0.40	—	—
XXIV	79-81	—	—	1	0.40	—	—
XXV	82-84	—	—	—	—	1	0.63
Total (N)		141	99.97	248	99.90	159	99.98

TABLA N° 32

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) Y PORCENTUALES (f%) SEGUN CLASES DE LARGO TOTAL (Lt) DE LAS MUESTRAS POR LANCES EFECTUADOS EN UN DIA DE PESCA (SALIDA N° 14, 15 DE NOVIEMBRE DE 1955; TERCER DÍA DE PESCA)

Clases de Lt i=3 cm	Límites de las clases cm	3er. lance		4° lance		5° lance	
		f	f%	f	f%	f	f%
VI	25-27	—	—	1	0.45	—	—
VII	28-30	—	—	1	0.45	1	0.48
VIII	31-33	2	0.70	5	2.25	1	0.48
IX	34-36	5	1.76	14	6.30	7	3.35
X	37-39	31	10.91	20	9.01	30	14.35
XI	40-42	55	19.36	43	19.37	52	24.88
XII	43-45	74	26.05	45	20.27	47	22.49
XIII	46-48	37	13.03	43	19.37	36	17.22
XIV	49-51	37	13.03	20	9.01	13	6.22
XV	52-54	17	5.98	6	2.70	5	2.39
XVI	55-57	11	3.87	7	3.15	8	3.83
XVII	58-60	4	1.41	6	2.70	4	1.91
XVIII	61-63	4	1.41	4	1.80	2	0.95
XIX	64-66	2	0.70	4	1.80	2	0.95
XX	67-67	1	0.35	—	—	—	—
XXI	70-72	2	0.70	1	0.45	—	—
XXII	73-75	1	0.35	1	0.45	—	—
XXIII	76-78	1	0.35	1	0.45	—	—
XXIV	79-81	—	—	—	—	—	—
XXV	82-84	—	—	—	—	—	—
XXVI	85-87	—	—	—	—	1	0.48
Total (N)		284	99.96	222	99.98	209	99.98

TABLA N° 33

DISTRIBUCION DE LAS FRECUENCIAS ABSOLUTAS (f) Y PORCENTUALES (f%) SEGUN CLASES DE LARGO TOTAL POR DIA DE PESCA PARA LAS MUESTRAS DE LAS SALIDAS n° 11 Y 14 (AÑO 1955)

Clases de Lt <i>i</i> = 3 cm	Límites de las clases cm	Salida n° 14 (noviembre 1955)				Salida n° 11 (agosto 1955)					
		1er día pesca		2° día pesca		1er día pesca		2° día pesca		3er día pesca	
		f	f%	f	f%	f	f%	f	f%	f	f%
VI	25—27	—	—	—	—	—	—	2	0.19	1	0.12
VII	28—30	6	0.30	1	0.08	4	0.40	3	0.29	2	0.25
VIII	31—33	10	0.50	14	0.14	23	2.32	13	1.25	9	1.11
IX	34—36	86	4.46	63	5.13	53	5.36	54	5.20	27	3.32
X	37—39	294	14.92	262	21.35	118	11.93	130	12.52	96	11.70
XI	40—42	587	29.80	386	31.46	247	24.97	278	26.78	169	20.81
XII	43—45	528	26.80	249	20.30	250	25.28	244	23.51	186	22.91
XIII	46—48	254	12.89	127	10.35	143	14.46	132	12.72	131	16.13
XIV	49—51	79	4.01	46	3.75	60	6.07	62	5.97	77	9.48
XV	52—54	42	2.13	25	2.04	29	2.93	27	2.60	33	4.06
XVI	55—57	31	1.57	14	1.14	25	2.53	25	2.41	32	3.94
XVII	58—60	10	0.50	8	0.65	14	1.41	15	1.44	15	1.85
XVIII	61—63	14	0.71	13	1.06	6	0.60	4	0.38	10	1.23
XIX	64—66	9	0.47	8	0.65	9	0.91	11	1.06	12	1.48
XX	67—69	6	0.30	1	0.08	1	0.10	14	1.35	2	0.25
XXI	70—72	6	0.30	3	0.24	2	0.20	6	0.58	3	0.37
XXII	73—75	2	0.10	4	0.32	4	0.40	8	0.77	3	0.37
XXIII	76—78	1	0.05	—	—	—	—	6	0.58	2	0.25
XXIV	79—81	4	0.20	1	0.08	1	0.10	2	0.19	1	0.12
XXV	82—84	—	—	1	0.08	—	—	1	0.09	1	0.12
XXVI	85—87	1	0.05	1	0.08	—	—	—	—	1	0.12
XXVII	88—90	—	—	—	—	—	—	1	0.09	—	—
Total	(N)	1970	99.96	1227	99.98	989	99.97	1038	99.97	812	99.99

TABLA N° 34

LOS PARAMETROS DE LAS MUESTRAS POR LANCES DE LAS SALIDAS n° 4 (JULIO 1954) Y n° 11 (8-9 DE AGOSTO 1955; DOS DIAS DE PESCA)

PARAMETROS y datos de referencia	Salida n° 4 julio 1954 1er. lance N=280	Salida n° 11 (agosto de 1955)					
		1er. día de pesca (8 agosto)			2° día de pesca (9 agosto)		
		1er. lance N=420	2° lance *) N=1000	3er. lance N=550	1er. lance N=225	2° lance N=402	3er. lance N=600
Amplitud total (cm)	70—31=39	79—29=50	80—29=51	85—29=56	75—29=46	85—34=51	66—31=35
Amplitud standard (cm)	46	54.50	51	59.36	53.36	55.59	36.75
Punto medio de At (cm)	50.5	54	54.5	57	52	59.5	48.5
Punto medio cl. dominante (cm)	41	44	41	44	41	44	41
Media aritmética (cm)	44.69±0.38	43.15±0.24	42.88±0.16	44.21±0.29	42.32±0.43	44.71±0.35	41.54±0.19
Fluctuación de la Ma (cm)	±1.28	±0.80	±0.53	±0.97	±1.45	1.18	±0.64
Mediana (cm)	43.28±0.47	42.83±0.30	42.11±0.20	43.04±0.36	41.12±0.53	43.19±0.43	40.97±0.23
Moda (cm)	41.30	43.49	41.30	43.49	40.53	43.43	40.76
Desviación media (cm)	4.77±0.15	3.35±0.10	3.71±0.06	4.61±0.12	3.94±0.18	4.80±0.15	3.45±0.08
Variancia	40.70	24.54	28.49	48.67	42.05	51.95	23.68
Desviación típica (cm)	6.36±0.26	4.94±0.17	5.33±0.11	6.97±0.21	6.47±0.30	7.19±0.25	4.86±0.14
Declive	0.665	+0.194	0.433	0.503	0.556	0.634	0.351
Curtosis	2.58	+12.11	8.91	6.12	4.89	7.49	4.72
Coefficiente de variabilidad	14.23±0.60	11.44±0.39	12.43±0.27	15.76±0.47	15.28±0.72	16.08±0.56	11.69±0.38

*) Corresponde a la muestra de comparación (MC).

TABLA N° 35

LOS PARAMETROS DE LAS MUESTRAS POR LANCES DE LAS SALIDAS
N° 14 (13 - 15 DE NOVIEMBRE DE 1955; TRES DIAS DE PESCA)

PARAMETROS y datos de referencia	1 ^{er} . día de pesca (13 noviembre)			2 ^o . día de pesca (14 noviembre)			3 ^{er} . día de pesca (15 noviembre)		
	1 ^{er} . lance N=181	3 ^{er} . lance N=179	6 ^o . lance N=142	2 ^o . lance N=141	5 ^o . lance N=248	6 ^o . lance N=159	3 ^{er} . lance N=284	4 ^o . lance N=222	5 ^o . lance N=209
Amplitud total (cm)	70—30=40	71—32=39	61—29=32	71—27=44	80—27=53	83—31=52	78—33=45	77—27=50	86—30=56
Amplitud standard (cm)	48	46.80	38.60	54.56	60.95	63.44	51.30	58	66.08
Punto medio de At (cm)	50	51.50	45	49	53.50	57	55.50	52	58
Punto medio cl. dom. (cm)	41	41	41	44	41	41	44	44	41
Media aritmética (cm)	44.08±0.52	42.05±0.41	43.27±0.43	45.36±0.65	43.74±0.46	43.49±0.54	45.80±0.40	45.14±0.51	44.38±0.45
Fluctuación de la Ma (cm)	1.75	1.38	1.45	2.19	1.55	1.82	1.34	1.71	1.51
Mediana (cm)	43.16±0.65	41.36±0.51	42.71±0.53	44.09±0.81	42.11±0.57	42.35±0.67	44.48±0.50	44.30±0.63	43.28±0.56
Moda (cm)	41.69	41	41.48	43.79	41.21	41.30	43.70	44	41.53
Desviación media (cm)	5.08±0.22	4.06±0.17	3.97±0.18	5.42±0.27	4.81±0.19	4.71±0.22	5.08±0.16	5.54±0.21	4.44±0.19
Variancia	51.25	31.69	27.05	60.62	53.82	47.18	46.30	58.57	43.25
Desviación típica (cm)	7.13±0.37	5.61±0.29	5.18±0.30	7.75±0.46	7.32±0.32	6.84±0.38	6.79±0.28	7.63±0.36	6.56±0.32
Declive	0.387	0.368	0.324	0.491	0.668	0.500	0.583	0.330	0.503
Curtosis	1.79	4.03	1.53	2.59	6.30	7.03	3.22	2.36	7.63
Coefficiente de variabilidad	16.17±0.84	13.34±0.70	11.97±0.71	17.08±1.01	16.73±0.75	15.72±0.88	14.82±0.62	16.90±0.80	14.78±0.72

TABLA N° 36

LOS PARAMETROS DE LAS MUESTRAS AGRUPADAS POR DIA DE PESCA DE LAS SALIDAS DE LOS MESES DE AGOSTO (N° 11) Y NOVIEMBRE (N° 14) DE 1955

PARAMETROS y datos de referencia	Salida n° 11 (agosto 1955)		Salida n° 14 (noviembre 1955)		
	1er. día pesca N=1970	2° día pesca N=1227	1er. día pesca N=989	2° día pesca N=1038	3er. día pesca N=812
Amplitud total (cm)	85—29=56	85—29=56	80—29=51	89—27=62	86—27=59
Amplitud standard (cm)	56	56	51	62	60.18
Punto medio de At (cm)	57	57	54.5	58	56.5
Punto medio cl. dominante (cm)	41	41	44	41	44
Media aritmética (cm)	43.31±0.11	42.72±0.18	43.82±0.20	44.57±0.24	45.37±0.25
Fluctuación de la Ma (cm)	±0.37	±0.60	±0.67	±0.80	±0.84
Mediana (cm)	42.50±0.13	41.60±0.22	43.10±0.25	42.92±0.30	44.15±0.31
Moda (cm)	41.42	40.94	43.58	41.45	43.79
Desviación media (cm)	3.91±0.56	5.81±0.08	4.41±0.09	5.30±0.10	5.49±0.10
Variancia	33.58	41.35	40.82	63.11	53.75
Desviación típica (cm)	5.79±0.92	6.42±0.14	6.38±0.14	7.94±0.17	7.32±0.18
Declive	0.419	0.523	0.338	0.623	0.500
Curtosis	8.81	4.71	4.10	5.25	4.22
Coefficiente de variabilidad	13.36±0.21	15.02±0.32	14.55±0.32	17.81±0.39	16.13±0.40

TABLA N° 37

LOS PARAMETROS DE LAS MUESTRAS AGRUPADAS POR SALIDAS DEL PERIODO DE JUNIO 1954 A
NOVIEMBRE 1955 Y DE LA TOTALIDAD

<i>PARAMETROS y datos de referencia</i>	<i>Salida n° 3 junio 1954 N=1919</i>	<i>Salida n° 4 julio 1954 N=280</i>	<i>Salida n° 11 agosto 1955 N=3197</i>	<i>Salida n° 14 noviemb. 1955 N=2839</i>	<i>Totalidad de las muestras N=8235</i>
Amplitud total (cm)	83—22=61	70—31=39	82—29=53	89—27=62	89—22=67
Amplitud standard (cm)	61	44.46	53	62	67
Punto medio de At (cm)	52.5	50.5	55.5	58	55.5
Punto medio cl. dominante (cm)	44	41	41	41	41
Media aritmética (cm)	45.66±0.20	44.69±0.38	43.90±0.10	44.54±0.13	44.24±0.80
Fluctuación de la Ma (cm)	±0.67	±1.28	±0.33	±0.43	±2.69
Mediana (cm)	43.97±0.25	43.28±0.47	42.14±0.12	43.31±0.16	42.89±1.00
Moda (cm)	43.73	41.30	41.24	41.48	41.33
Desviación media (cm)	6.69±0.08	4.77±0.15	4.07±0.63	5.00±0.05	4.98±0.03
Variancia	79.17	40.70	35.69	53.01	52.71
Desviación típica (cm)	8.89±0.14	6.36±0.26	5.97±1.05	7.27±0.09	7.26±0.05
Declive	0.570	0.665	0.884	0.507	0.557
Curtosis	1.60	2.58	7.29	5.00	4.59
Coficiente de variabilidad	19.46±0.36	14.23±0.60	13.59±0.16	16.32±0.21	16.41±0.11

TABLA N° 38

CONFRONTACION DE LAS FRECUENCIAS PORCENTUALES CON LAS NORMALES TEORICAS CORRESPONDIENTES ENTRE LA MUESTRA DE COMPARACION (MC) Y LAS SALIDAS N° 11 (AGOSTO 1955) Y N° 14 (NOVIEMBRE 1955), SEGUN DIAS DE PESCA

Clases de Lt i=3 cm	Punto medio cm	MUESTRA COMPARACION (8 de agosto 1955)			Salida n° 11 (8 y 9 de agosto 1955)									Salida n° 14 (13, 14 y 15 de noviembre 1955)								
					1er. día de pesca			2º día de pesca			1er. día de pesca			2º día de pesca			3er. día de pesca					
		f%T	f%R	dif. %	f%T	f%R	dif. %	f%T	f%R	dif. %	f%T	f%R	dif. %	f%T	f%R	dif. %	f%T	f%R	dif. %			
VI	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.30	0.19	- 1.11	0.89	0.12	- 0.77	
VII	29	0.42	0.30	- 0.12	0.87	0.30	- 0.57	1.28	0.08	- 1.20	1.28	0.40	- 0.88	2.89	0.29	- 2.69	2.16	0.25	- 1.91			
VIII	32	1.91	0.50	- 1.41	2.89	0.50	- 2.19	3.59	0.14	- 3.45	3.59	2.32	- 1.27	4.75	1.25	- 3.50	4.44	1.11	- 3.33			
IX	35	6.00	4.50	- 1.50	6.50	4.46	- 2.04	6.81	5.13	- 1.68	6.81	5.36	- 1.45	7.87	5.20	- 2.75	7.80	3.32	- 4.48			
X	38	11.78	16.30	+ 4.52	12.14	14.82	+ 2.78	12.13	21.35	+ 9.22	12.13	11.93	- 0.20	11.44	12.52	+ 1.08	11.63	11.70	+ 0.07			
XI	41	19.06	32.30	+13.24	17.66	29.80	+12.14	16.78	31.46	+14.68	16.78	24.97	+ 8.19	13.98	26.78	+12.80	14.79	20.81	+ 6.02			
XII	44	21.52	24.90	+ 3.31	20.00	26.80	+ 6.80	18.19	20.30	+ 2.11	18.19	25.28	+ 7.09	14.62	23.51	+ 8.89	16.08	22.91	+ 6.88			
XIII	47	19.06	12.30	- 6.76	17.66	12.89	- 4.77	16.78	10.36	- 6.43	16.78	14.46	- 2.32	13.98	12.72	- 1.26	14.79	16.13	+ 1.34			
XIV	50	11.78	3.80	- 7.98	12.14	4.01	- 8.13	12.13	3.75	- 8.38	12.13	6.07	- 6.06	11.44	5.97	- 5.47	11.63	9.48	- 2.15			
XV	53	6.00	1.90	- 4.10	6.50	2.13	- 4.37	6.81	2.04	- 4.77	6.81	2.93	- 3.88	7.97	2.60	- 5.37	7.80	4.06	- 3.74			
XVI	56	1.91	1.20	- 0.71	2.89	1.57	- 1.12	3.59	1.14	- 2.45	3.59	2.53	- 1.06	4.75	2.41	- 2.34	4.44	3.94	- 0.50			
XVII	59	0.42	0.46	+ 0.02	0.87	0.50	- 0.37	1.28	0.65	- 0.63	1.28	1.41	+ 0.13	2.89	1.44	- 1.45	2.16	1.85	- 0.31			
XVIII	62	0.02	0.60	+ 0.58	0.21	0.71	+ 0.51	0.35	1.08	+ 0.71	0.36	0.60	+ 0.24	1.30	0.38	- 0.92	0.89	1.23	+ 0.34			
XIX	65	—	0.40	+ 0.40	0.01	0.47	+ 0.46	0.19	0.65	+ 0.46	0.19	0.81	+ 0.72	0.49	1.06	+ 0.57	0.31	1.48	+ 1.17			
XX	68	—	0.20	+ 0.20	—	0.30	+ 0.30	0.01	0.08	+ 0.07	0.01	0.10	+ 0.09	0.15	1.35	+ 1.20	0.15	0.25	+ 0.10			
XXI	71	—	—	—	—	0.30	+ 0.30	—	0.24	+ 0.24	—	0.20	+ 0.20	0.008	0.59	+ 0.57	0.01	0.37	+ 0.36			
XXII	74	—	0.20	+ 0.20	—	0.10	+ 0.10	—	0.32	+ 0.32	—	0.40	+ 0.40	0.008	0.77	+ 0.76	—	0.37	+ 0.37			
XXIII	77	—	—	—	—	0.05	+ 0.05	—	—	—	—	—	—	—	0.58	+ 0.58	—	0.25	+ 0.25			
XXIV	80	—	0.20	+ 0.20	—	0.20	+ 0.20	—	0.08	+ 0.08	—	0.10	+ 0.10	—	0.19	+ 0.19	—	0.12	+ 0.12			
XXV	83	—	—	—	—	—	—	—	0.08	+ 0.08	—	—	—	—	0.09	+ 0.09	—	0.12	+ 0.12			
XXVI	86	—	—	—	—	0.05	+ 0.05	—	0.08	+ 0.08	—	—	—	—	—	—	—	0.12	+ 0.12			
XXVII	89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.09	+ 0.09	—	—	—			
Tot. %		99.95	100.00	—	99.94	99.96	—	99.92	99.98	—	99.93	99.97	—	99.94	99.97	—	99.92	99.99	—			
N		1039.5	1000	—	2035.1	1970	—	1257.1	1227	—	1019.7	969	—	1069.2	1038	—	827.5	812	—			

OBSERVACION: f%T frecuencia porcentual de la distribución normal teórica.

f%R frecuencia porcentual de la distribución real,

dif. % diferencias porcentuales entre los valores de las distribuciones normal teórica y real.

TABLA N° 39

CONFRONTACION DE LAS FRECUENCIAS PORCENTUALES REALES CON LAS NORMALES TEORICAS CORRESPONDIENTES ENTRE LAS MUESTRAS DE LA "OPERACION MERLUZA" (MUESTRA DE COMPARACION Y LA TOTALIDAD DE LAS SALIDAS) Y LAS DE PATAGONIA (HART, 1946 b)

Límites de las clases $i = 10 \text{ cm}$	"OPERACION MERLUZA"						MERLUZA de PATAGONIA (Hart, 1946b)		
	Muestra de Comparación			Totalidad Salidas			$f\%T$	$f\%R$	$dif.\%$
	$f\%T$	$f\%R$	$dif.\%$	$f\%T$	$f\%R$	$dif.\%$			
1 — 10	—	—	—	0.78	—	— 0.78	3.12	—	— 3.12
11 — 20	3.20	—	— 3.20	5.47	—	— 5.47	10.93	—	— 10.93
21 — 30	15.60	0.30	— 15.30	16.40	10.37	— 16.03	21.87	10.95	— 10.92
31 — 40	31.20	31.90	+ 0.70	27.33	29.24	+ 1.91	27.33	29.26	+ 1.93
41 — 50	31.20	61.70	+ 30.50	27.33	57.59	+ 30.26	21.87	24.90	+ 3.03
51 — 60	15.60	4.50	— 11.10	16.40	8.63	— 7.77	10.93	21.61	+ 10.68
61 — 70	3.20	1.20	— 2.00	5.47	3.02	— 2.45	3.12	10.30	+ 7.18
71 — 80	—	0.40	+ 0.40	0.78	0.99	+ 0.21	0.38	2.44	+ 2.06
81 — 90	—	—	—	—	0.13	+ 0.13	—	0.20	+ 0.20
91 — 100	—	—	—	—	—	—	—	0.26	+ 0.26
101 — 110	—	—	—	—	—	—	—	0.04	+ 0.04
Total %	110.00	100.00	—	99.96	99.98	—	99.55	99.96	—
N							3355	3349	—

OBSERVACIÓN: Cálculos realizados mediante el empleo del binomio de Newton o Tartaglia. Para la muestra de comparación se utilizó el binomio de $(1+1)^8$; para la totalidad de las salidas $(1+1)^{11}$ y para la merluza de Patagonia $(1+1)^{11}$.

TABLA N° 40

PROMEDIOS DEL LARGO TOTAL (Lt), PESO TOTAL (Pt), DE LA RELACION GRAMO-CENTIMETRO (g/cm) Y DEL FACTOR DE CONDICION (K) POR CLASES DE EDAD PARA MACHOS (N=172), HEMBRAS (N=302) Y AMBOS SEXOS (N=474)

CLASES DE EDAD	N° de individuos	Lt cm	Pt g	g/cm	Factor K
MACHOS					
I	45	17.4	35.7	2.05	0.6465
II	44	32.6	242.3	7.43	0.6589
III	58	41.4	459.2	11.10	0.6452
IV	17	46.5	657.5	14.11	0.6385
V	8	51.9	853.2	16.43	0.5945
HEMBRAS					
I	22	17.6	34.7	1.97	0.6197
II	46	34.3	269.2	7.84	0.6401
III	71	44.5	566.5	12.73	0.6374
IV	68	52.2	916.6	17.56	0.6272
V	49	58.6	1293.6	22.06	0.6168
VI	30	63.6	1597.0	25.11	0.6030
VII	16	68.9	2000.5	29.05	0.6028
AMBOS SEXOS					
I	67	17.4	35.4	2.02	0.6377
II	90	33.5	256.1	7.65	0.6493
III	129	43.1	518.3	12.02	0.6410
IV	85	51.0	864.8	16.93	0.6294
V	57	57.7	1231.8	21.35	0.6137
VI	30	63.6	1597.0	25.11	0.6030
VII	16	68.9	2000.5	29.05	0.6028

TABLA N° 41
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE LARGO TOTAL (Lt) POR CLASES DE EDAD
(AMBOS SEXOS, N=474)

Clases de Lt $i=3$ cm	Límites clases Lt cm	Clases de edad (años cumplidos)							TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	
II	13—15	14	—	—	—	—	—	—	14
III	16—18	38	—	—	—	—	—	—	38
IV	19—21	14	—	—	—	—	—	—	14
V	22—24	1	11	—	—	—	—	—	12
VI	25—27	—	1	—	—	—	—	—	1
VII	28—30	—	13	—	—	—	—	—	13
VIII	31—33	—	21	—	—	—	—	—	21
IX	34—36	—	21	5	—	—	—	—	26
X	37—39	—	12	10	—	—	—	—	22
XI	40—42	—	9	50	2	—	—	—	61
XII	43—45	—	2	38	8	2	—	—	50
XIII	46—48	—	—	21	27	3	—	—	51
XIV	49—51	—	—	5	20	6	—	—	31
XV	52—54	—	—	—	11	14	2	—	27
XVI	55—57	—	—	—	4	7	3	—	14
XVII	58—60	—	—	—	6	4	7	1	18
XVIII	61—63	—	—	—	5	3	4	2	14
XIX	64—66	—	—	—	2	7	3	3	15
XX	67—69	—	—	—	—	11	6	2	19
XXI	70—72	—	—	—	—	—	2	5	7
XXII	73—75	—	—	—	—	—	3	2	5
XXIII	76—78	—	—	—	—	—	—	1	1
TOTAL		67	90	129	85	57	30	16	474
Promedio Lt, cm		17.4	33.5	43.1	51.0	57.7	63.6	68.9	
Diferencias, cm		0.0	16.1	9.6	7.9	6.7	5.9	5.3	

DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE PESO TOTAL (Pt) POR CLASES DE EDAD
(AMBOS SEXOS, N=470)

Límites clases Pt en g	Punto medio de la clase en g	Clases de edad (años cumplidos)							TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	
1— 100	50	67	8	—	—	—	—	—	75
101— 200	150	—	25	—	—	—	—	—	25
201— 300	250	—	26	3	—	—	—	—	29
301— 400	350	—	24	21	—	—	—	—	45
401— 500	450	—	5	44	2	—	—	—	51
501— 600	550	—	1	31	15	1	—	—	48
601— 700	650	—	1	18	12	4	—	—	35
701— 800	750	—	—	8	14	5	1	—	28
801— 900	850	—	—	4	9	4	1	—	18
901—1000	950	—	—	—	16	8	1	—	25
1001—1100	1050	—	—	—	3	6	1	—	10
1101—1200	1150	—	—	—	1	3	5	—	9
1201—1300	1250	—	—	—	2	4	2	—	8
1301—1400	1350	—	—	—	7	3	1	—	11
1401—1500	1450	—	—	—	1	3	—	2	6
1501—1600	1550	—	—	—	2	2	4	2	10
1601—1700	1650	—	—	—	—	3	2	2	7
1701—1800	1750	—	—	—	1	1	3	1	6
1801—1900	1850	—	—	—	—	3	1	—	4
1901—2000	1950	—	—	—	—	3	2	2	7
2001—2100	2050	—	—	—	—	—	—	—	—
2101—2200	2150	—	—	—	—	1	1	1	3
2201—2300	2250	—	—	—	—	—	2	2	4
2301—2400	2350	—	—	—	—	—	1	1	2
2401—2500	2450	—	—	—	—	—	1	1	2
2501—2600	2550	—	—	—	—	—	—	1	1
2601—2700	2650	—	—	—	—	—	—	1	1
TOTAL		67	90	129	85	54	29	16	470

200

H. 1004

TABLA N° 47

RAZON DE CRECIMIENTO DEL PESO TOTAL EN LA MERULZA BONAERENSE SEGÚN CLASES DE EDAD PARA LOS MACHOS (N=172), HEMBRAS (N =302) Y TOTALIDAD (N=474)

Clases de edad	Tiempo transcurrido	N° de individuos	Promedio de Pt g	Incremento absoluto en Pt (g)		Razón Aumento anual g	Incremento geométrico (en %)		Razón G aumento anual en %
				anual	acumulativo		anual	acumulativo	
MACHOS									
I	0	45	35.7	—	—	—	—	—	—
II	1	44	242.3	206.6	206.6	206.6	578.7	578.7	191.50
III	2	58	459.2	216.9	423.5	211.7	89.5	1186.2	127.71
IV	3	17	657.5	198.3	415.2	207.2	36.1	1741.7	97.11
V	4	8	853.2	195.7	394.0	204.3	29.7	2289.9	79.34
HEMBRAS									
I	0	22	34.7	—	—	—	—	—	—
II	1	46	269.2	234.5	234.5	234.5	675.8	675.8	204.87
III	2	71	566.5	297.3	531.8	265.9	110.4	1532.5	139.63
IV	3	68	916.6	350.1	647.4	293.9	61.8	2541.5	109.13
V	4	49	1293.6	377.0	727.1	314.7	41.1	3627.9	84.69
VI	5	30	1597.0	303.4	680.4	312.4	23.4	4502.3	76.58
VII	6	16	2005.0	408.0	711.4	328.3	25.5	5678.0	57.61
AMBOS SEXOS									
I	0	67	35.4	—	—	—	—	—	—
II	1	90	256.1	220.7	220.7	220.7	623.4	623.4	197.88
III	2	129	518.3	262.2	482.9	241.4	102.3	1364.1	134.20
IV	3	85	864.8	346.5	608.7	276.4	66.8	2342.9	106.52
V	4	57	1231.8	367.0	718.5	299.1	42.4	3379.6	88.16
VI	5	30	1597.0	365.2	732.2	312.3	29.6	4411.3	76.18
VII	6	16	2005.0	408.0	773.2	328.2	25.5	5563.8	67.27

TABLA N° 48

RAZON DE CRECIMIENTO DEL PESO TOTAL EN LA MERLUZA BONAERENSE SEGUN CLASES DE LARGO TOTAL, CON $i=8$ CM (AMBOS SEXOS: N=402, CORRESPONDIENTE A LA ESTACION ESTIVAL DE 1955-1956)

Clases de Lt $i=8$ cm	Punto medio cm	Límites clases de Lt cm	N° individuos	Promedio peso total g	Incremento absoluto en peso (g)		Razón A aumento por intervalo (g)	Incremento geométrico del peso (%)		Razón G aumento por intervalo (%)
					por intervalo	acumulativo		por intervalo	acumulativo	
1	33.5	29-36	67	267.7	—	—	—	—	—	—
2	41.5	37-44	154	478.5	210.8	210.8	210.8	78.7	78.7	60.75
3	49.5	45-52	133	726.3	247.8	458.6	229.3	50.8	171.3	49.90
4	57.5	53-60	32	1064.0	337.7	585.5	265.4	46.5	218.7	45.99
5	65.5	61-68	16	1576.2	512.2	849.9	327.1	48.1	317.5	44.32

COMPARACION DEL CRECIMIENTO EN LONGITUD (Lt) SEGUN CLASES DE EDAD ENTRE LA MERLUZA BONAERENSE Y OTRAS ESPECIES DE MERLUCIDOS DE DISTINTAS REGIONES GEOGRAFICAS

Especies y regiones	Largo total en cm según clases de edad							Autores
	I	II	III	IV	V	VII	VII	
<i>Merluccius merluccius hubbsi</i> (Sector bonaerense)								"Op. Merluza"
ambos sexos	17.4	33.5	43.1	51.0	57.7	63.6	68.9	
individuos machos	17.4	32.6	41.4	46.5	51.9	—	—	
individuos hembras	17.6	34.3	44.5	52.2	58.6	63.6	68.9	
<i>Merluccius gayi</i> (Costas de Chile)								Poulsen (1952)
según mediciones Lt	16.0	27.0	38.0	48.0	—	—	—	
según otolitos	19.4	27.5	40.0	44.0	—	—	—	
<i>Merluccius capensis</i> (Africa del Sur)								Roux (1949)
individuos machos	—	—	—	—	50.0	—	66.0	
individuos hembras	—	—	—	50.0	—	66.0	78.7	
<i>Merluccius merluccius</i> (Costas de Escocia)								Bagenal (1954)
según mediciones Lt	22.3	43.2	58.7	70.0	—	—	—	
según otolitos	22.6	42.5	57.5	69.3	—	—	—	
(Mar de Irlanda)								Hickling (1933)
ambos sexos	10.5	20.9	25.6	34.6	42.1	50.9	59.8	
<i>Merluccius senegalensis</i> (Africa oc., Senegal)								Maurin (1954)
ambos sexos	16.0	23.5	32.0	37.0	—	63.0	72.0	

TABLA N° 50

TEMPERATURA Y SALINIDAD EN DISTINTAS PROFUNDIDADES Y LATITUDES DEL SECTOR BONAERENSE EN LA EPOCA DE LA ESTACION FRIA

(CRUCERO V, AGOSTO DE 1955;
BUQUE OCEANOGRAFICO A.R.A. "BAHIA BLANCA")

Profundidad en metros	Est. n° 98 φ : 36°06'S ω : 54°05'W pe: 44		Est. n° 97 36°07'S 53°13'W —		Est. n° 101 36°49'S 54°45'W 58		Est. n° 102 36°52'S 54°02'W —	
	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰
0	7°84	33.59	8°30	33.59	8°96	33.54	14°48	35.35
10	7°70	33.59	7°61	33.59	8°26	33.54	14°45	35.30
20	7°50	33.59	7°50	33.59	8°03	33.53	14°13	35.21
30	7°49	33.59	7°45	33.59	7°70	33.41	13°30	34.49
50	7°49	33.50	7°40	33.61	7°50	33.50	11°61	34.67
75	—	—	7°36	33.71	7°30	33.56	10°79	34.52
100	—	—	7°30	33.67	—	—	10°12	34.46
150	—	—	—	—	—	—	8°12	34.01
200	—	—	—	—	—	—	6°68	33.98
250	—	—	—	—	—	—	5°63	34.02

(Continuación)

Profundidad en metros	Est. n° 132 φ : 37°35'S ω : 54°59'W pe: —		Est. n° 106 38°00'S 55°43'W —		Est. n° 105 38°00'S 54°51'W —		Est. n° 108 39°30'S 57°55'W 50	
	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰
0	7°43	33.64	8°43	33.49	7°54	33.80	7°41	33.46
10	6°81	33.67	8°08	33.49	6°44	33.82	7°43	33.42
20	6°58	33.73	7°92	33.51	6°12	33.84	7°43	33.39
30	6°43	33.37	7°79	33.51	5°98	33.84	7°39	33.46
50	6°12	33.83	7°32	33.53	5°83	33.89	7°16	33.46
75	5°81	33.93	—	—	5°62	33.95	—	—
100	5°53	33.96	—	—	5°48	33.95	—	—
150	5°14	34.03	—	—	5°40	33.95	—	—
200	—	—	—	—	5°20	34.00	—	—
250	—	—	—	—	5°08	34.03	—	—
300	—	—	—	—	4°96	34.04	—	—

pe=profundidad ecoica en brazas de la estación oceanográfica

TABLA N° 51

TEMPERATURA Y SALINIDAD EN DISTINTAS PROFUNDIDADES Y LATITUDES DEL SECTOR BONAERENSE EN LA EPOCA DE LA ESTACION FRIA

(CRUCERO V°, AGOSTO DE 1955; BUQUE OCEANOGRAFICO A.R.A.

"BAHIA BLANCA")

Profundidad en metros	Est. n° 111 φ: 39°25'S ω: 55°47'W pe: 86		Est. n° 110 39°27'S 56°27'W 55		Est. n° 109 39°30'S 57°17'W 49		Est. n° 114 41°27'S 56°53'W —	
	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰
0	5°88	33.86	6°91	33.58	7°16	33.55	5°62	33.90
10	5°87	33.84	6°89	33.58	7°14	33.51	5°45	33.90
20	5°77	33.89	6°88	33.58	7°09	33.51	5°44	33.90
30	5°66	33.84	6°84	33.62	6°90	33.58	5°38	33.90
50	5°52	33.85	6°47	33.62	6°66	33.58	5°21	33.92
75	5°38	33.91	6°37	33.71	6°66	33.53	4°84	34.05
100	5°46	33.82	—	—	—	—	4°61	34.12

(continuación)

Profundidad en metros	Est. n° 115 φ: 41°29'S ω: 57°31'W pe: —		Est. n° 116 41°30'S 58°31'W 55		Est. n° 117 41°31'S 59°18'W 53	
	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰
0	6°47	33.73	6°87	33.56	7°67	33.41
10	6°35	33.58	6°86	33.34	7°68	33.41
20	6°22	33.78	6°65	33.60	7°68	33.41
30	6°06	33.80	6°66	33.60	7°65	33.41
50	5°73	33.86	6°70	33.71	7°64	33.45
75	5°67	33.86	6°06	33.77	—	—

pe=profundidad ecoica en brazas de la estación oceanográfica.

TABLA N° 52

TEMPERATURA Y SALINIDAD EN DISTINTAS PROFUNDIDADES Y LATITUDES DEL SECTOR BONAERENSE EN LA EPOCA DE TRANSICION ENTRE LAS ESTACIONES FRIA Y CALIDA

(CRUCERO VI°, OCTUBRE-NOVIEMBRE DE 1955; BUQUE OCEANOGRAFICO A.R.A. "BAHIA BLANCA")

Profundidad en metros	Est. n° 142 φ: 26°48'S ω: 54°00'W pe: —		Est. n° 141 36°50'S 54°45'W —		Est. n° 147 38°00'S 55°30'W 53.5		Est. n° 146 38°00'S 54°49'W —	
	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰
0	15°50	35.30	10°82	33.40	10°08	33.80	16°53	34.84
10	15°35	35.30	9°40	33.45	9°60	33.80	15°60	34.72
20	15°18	35.45	9°26	33.42	8°55	33.79	15°60	34.78
30	15°06	35.45	8°92	33.49	7°92	33.79	15°20	34.98
50	14°91	35.47	8°30	33.55	6°74	33.81	14°00	35.32
75	14°90	35.52	—	—	6°72	33.77	13°64	35.29
100	14°68	35.48	—	—	—	—	13°40	35.28
150	—	—	—	—	—	—	13°26	35.36
200	—	—	—	—	—	—	10°16	34.74

(continuación)

Profundidad en metros	Est. n° 152 φ: 39°54'S ω: 55°54'W pe: —		Est. n° 150 39°51'S 57°28'W —		Est. n° 156 41°22'S 56°57'W —		Est. n° 157 41°30'S 57°43'W —	
	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰
0	9°56	33.77	10°46	33.68	7°97	33.65	9°72	33.40
10	8°70	33.70	10°21	33.67	7°79	33.65	9°50	33.40
20	7°10	33.74	8°95	33.63	6°93	33.65	7°90	33.42
30	6°54	33.78	8°83	33.61	6°17	33.61	6°88	33.44
50	5°91	33.72	6°30	33.48	5°80	33.67	5°92	33.42
75	5°71	33.72	6°22	33.68	4°83	33.67	5°88	33.42
100	5°61	33.79	—	—	4°60	33.70	—	—
150	5°32	33.83	—	—	—	—	—	—

pe=profundidad ecoica en brazos de la estación oceanográfica.

TABLA N° 53

TEMPERATURA Y SALINIDAD EN DISTINTAS PROFUNDIDADES Y LATITUDES DEL SECTOR BONAERENSE EN LA EPOCA DE LA ESTACION CALIDA

(CRUCERO VII°, MARZO DE 1956; BUQUE OCEANOGRAFICO A.R.A. "BAHIA BLANCA")

Profundidad en metros	Est. n° 163 φ : 36°06'S ω : 53°14'W pe: 92		Est. n° 168 38°04'S 55°42'W —		Est. n° 170 38°04'S 53°41'W —		Est. n° 169 38°08'S 54°41'W —	
	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰
0	19°90	33.71	17°24	33.77	20°40	35.58	13°07	34.00
10	18°88	33.73	16°88	33.75	20°83	35.68	11°67	34.00
20	18°68	33.71	15°62	33.75	20°74	35.68	10°62	34.00
30	15°46	33.84	13°66	33.80	20°79	35.68	9°40	34.02
50	11°34	34.18	7°16	33.71	20°42	35.81	8°84	34.02
75	8°23	33.95	6°43	33.82	18°82	36.08	6°39	33.98
100	9°14	34.31	—	—	17°78	36.01	5°33	33.98
150	—	—	—	—	16°72	35.89	4°65	34.00
200	—	—	—	—	15°25	35.66	—	—
250	—	—	—	—	14°18	35.43	—	—
300	—	—	—	—	13°72	35.41	—	—
400	—	—	—	—	11°05	35.01	—	—
500	—	—	—	—	7°53	34.49	—	—

(continuación)

Profundidad en metros	Est. n° 174 φ : 41°29'S ω : 57°45'W pe: —		Est. n° 173 41°30'S 58°44'W —		Est. n° 175 41°30'S 57°04'W —		Est. n° 176 41°30'S 56°12'W —	
	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰	t° C	Sal ‰
0	15°45	33.68	16°26	33.49	11°32	33.89	14°22	34.16
10	15°09	33.73	16°21	33.51	11°32	34.18	14°31	34.16
20	11°07	33.82	16°15	33.58	11°32	33.89	14°16	34.14
30	6°71	33.87	14°90	33.69	11°31	33.89	13°90	34.14
50	5°37	33.84	12°43	33.75	10°72	33.93	10°45	34.13
75	5°40	33.89	6°10	33.68	8°40	34.04	7°05	34.11
100	—	—	—	—	6°43	34.04	4°95	34.15
150	—	—	—	—	—	—	3°66	34.14
200	—	—	—	—	—	—	3°38	34.14
250	—	—	—	—	—	—	2°80	34.27
300	—	—	—	—	—	—	2°58	34.23

pe=profundidad ecoica en brazas de la estación oceanográfica.

BIBLIOGRAFÍA

- ANCELLIN, J.
1956. Recherches sur la selectivité des chaluts pour la pêche de la sole, du merlan et du merlu. Rev. Trav. Pêches marit., Paris, 20: (3): 295-332.
- ANDREU, B.
1951. Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) en relación con el proceso de maduración y de freza. Bol. Inst. Español Oceanogr., Madrid, (41): 1-16.
1955. Investigación en la pesca bentónica o de arrastre. Conferencia Nacional Pesquera, Ponencia XI, Vigo,: 1-16.
1956. Observaciones sobre el ovario de merluza (*Merluccius merluccius* L.) y características del mecanismo de la puesta. Invest. Pesq., Barcelona, 4: 49-66.
- ARKIN, H. y COLTON, R. R.
1956. Statistical Methods. Ed. Barnes a. Noble Inc., en: College outline series, New York, nº 27.
- BAGENAL, T. B.
1954. The growth rate of the hake, *Merluccius merluccius* (L.), in the Clyde and other Scottish sea areas. Journ Mar. Biol. Ass. U. K., Cambridge, 33 (1): 69-95.
- BALECH, E.
1954. División zoogeográfica del litoral sudamericano. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, 4: 184-195.
- BARBENSI, G.
1952. Introduzione alla biometria. Ed. Vallecchi, Firenze.
- BARNARD, K. H.
1925. A monograph of the marine fishes of South Africa. Ann. S. Afr. Mus., 21 (1): 1-418.
- BELLOC, G.
1929. Étude monographique du merlu (*Merluccius merluccius* L.). Rev. Trav. Pêches marit., Paris, 2 (2): 153-199.
1929. Étude monographique du merlu (*Merluccius merluccius* L.). II. Rev. Trav. Pêches marit., Paris, 2 (3): 231-268.
1935. Étude monographique du merlu, *Merluccius merluccius* L. Rev. Trav. Pêches marit., Paris, 8 (2): 145-202.
- BERG, C.
1895. Enumeración sistemática y sinonímica de los peces de las costas argentina y uruguaya. An. Mus. Nac, Buenos Aires, 4: 1-120.
- BERG, L. S.
1940. Classification of fishes, both recent and fossil. Trav. Inst. Zool. Acad. Sci. U.R.S.S., Moscou, 5 (2): 346-517.

- BERTALANFPY, L.
1957. Quantitative laws in metabolism and growth. *Quarterly Rev. Biol.*, 32: (3): 217-231.
- BERTIN, L.
1925. Recherches bionomiques, biométriques et systématiques sur les épinoches. *Ann. Inst. Oceanogr., Paris, N. S.*, 2: 1-203.
- BIGELOW, H. B. y SCHROEDER, W. C.
1936. Supplemental notes on fishes of the Gulf of Maine. *Bull. U. S. Bur. Fish., Washington*, 48 (20): 319-343.
1953. Fishes of the Gulf of Maine. *Fish. Bull., Fish. Wild. Serv., Washington*, 53 (74): 1-577.
1955. Occurrence off the Middle and North Atlantic United States of the offshore hake *Merluccius albidus* (Mitchill) 1818, and of the blue whiting *Gadus (Micromesistius) poutassou* (Risso) 1826. *Bull. Mus. Comp. Zool., Harvard College*, 113 (2): 205-226.
- BINI, G.
1952. Osservazioni sulla fauna marina della coste del Chile e del Perú con speciale riguardo alle specie ittiche in generale ed ai tonni in particolare. *Boll. Pesca Pise. Idrob., Roma, A. XXVIII*, 7 N. S. (1): 11-60.
- BLACKBURN, M. y GARTNER, P. E.
1954. Populations of barracouta, *Thyrstites atun* (Euphrasen), in Australian waters. *Australian Journ. Mar. Freshwat. Res.*, Melbourne, 5 (3): 411-468.
- BOEREMA, L. K.
1956. Some experiments on factors influencing mesh selection in trawls. *Cons. Perm. Inter. Explor. Mer, Journ. Cons., Copenhagen*, 21 (2): 175-191.
- BOLIVAR IZQUIERDO, I.
1952. Curso práctico de biometría y genética. Ed. Labor, Barcelona.
- BORODIN, N. A.
1934. Fishes. Scient. results yacht "Alva" Mediterranean cruise, 1933, in comm. W. K. Vanderbilt, *Bull. Vanderb. Mar. Mus.*, 1 (4): 103-123.
- BOULENGER, G. A.
1902. Notes on the classifications of Teleostean fishes. IV. On the systematic position of the Pleuronectidae. *Ann. Mag. Nat. Hist., London*, 10 (7): 295-304.
- BOWERS, A. B.
1954. Breeding and growth of whiting (*Gadus merlangus* L.) in Isle of Man waters. *Journ. Mar. Biol. Ass. U. K., Cambridge*, 33 (1): 97-122.
- BRODY, S.
1935. Bioenergetics and growth. Ed. Reinhold Publish. Corp., New York.
- BÜCKMANN, A.
1929. Die Methodik fischereibiologischer Untersuchungen an Meeresfischen. *Handb. biol. Arbeitsmethoden*. Ed. Urban u. Schwarzenberg, Berlin u. Wien, Abt. IX, Teil 6, Heft 1: 1-194.
- BUEN, F. DE
1933. La oceanografía frente a las costas del Uruguay. *An. Mus. Hist. Nat., Montevideo*, 2» S., 6 (1): 1-37.
1935. Las familias de peces de importancia económica. Primer Centro de Capacitación Pesquera, Valparaíso, Chile. Publ. FAO, Santiago de Chile, pp. 1-311.

1954. Contribuciones a la ictología. X. La pescada (*Merluccius gayi*) en la zona de Valparaíso (Chile) en los meses de agosto a noviembre de 1953 y algunas consideraciones sobre su biología. *Rev. Chilena Hist. Nat.*, (7): 73-93.
1957. Declinación de las poblaciones animales en aguas del litoral, preferentemente moluscos y crustáceos. *Investig. Zool. Chilenas*, Santiago 4: 33-56.
- CADENAT, J.
1937. Recherches systématiques sur les poissons littoraux de la Côte Occidentale d'Afrique, récoltés par le navire Président Théodore Tissier, au cours de sa 5ème croisiere (1936). *Rev. Trav. Pêches marit.*, Paris, 10 (4): 423-564, figs. 1-60.
1950. Note sur les merlus de la côte occidentale d'Afrique. En: *Congrès des pêches et des pêcheires dans l'Union française d'outre mer*. Ed. Inst. Colonial de Marseille, p. 128-130.
1950. III. Poissons de mer du Sénégal. *Inst. Français d'Afrique Noire. Initiations Africaines*, Dakar, pp. 1-345.
1952. Note au sujet des merlus de la region de Dakar. *Cons. Perm. Inter. Explor. Mer, Journ. Cons.*, Copenhagen, 18 (2): 231.
- CAPURRO, L. R. A.
1955. Expediciones oceanográficas actuales en el Mar Epicontinental Argentino. *Publ. Ministerio de Marina, Rep. Argentina, Dir. Gen. Nav. Hidrografía*, Buenos Aires: 1-10.
- CARCELLES, A. R.
1950. Catálogo de los moluscos marinos de la Patagonia. *An. Mus. Nahuel Huapí. F. P. Moreno*, Buenos Aires, 2 N. S. (8): 41-100.
- CARVALHO, J. DE P.
1950. Resultados científicos do cruzeiro do "Baependi" e do "Vega" à I. de Trindade. *Peixes. Bol. Inst. Paul. Oceanografía*, São Paulo, 1 (1): 97-133.
- CLARK, F. N.
1928. The weight-length relationship of the California sardine (*Sardina caerulea*) at San Pedro. *Fish. Bull.*, Sacramento, Calif., (12): 1-59.
1934. Maturity of the California sardine. *Fish. Bull.*, Sacramento, Calif., (42).
1936. Interseasonal and intraseasonal changes in size of the California sardine (*Sardinops caerulea*). *Fish. Bull.*, Sacramento, Calif., (47): 1-28.
- CLARK, F. N. y GODSIL, H. C.
1931. Studies of the length frecuencies of the California sardine (*Sardina caerulea*). *Fish. Bull.*, Sacramento, Calif., (31): 1-55.
- CLOTHIER, CH. R.
1950. A key to some southern California fishes based on vertebral characters. *Bull. Dep. Nat. Res., Div. Fish. a. Game, Bur. Mar. Fish.*, Calif., 79: 1-83.
- CUNNINGHAM, R. O.
1871. Notes on the Reptiles, Amphibia, Fishes, Mollusca and Crustacea obtained during the voyage of H. M. S. Nassau in the years 1866-69. *Trans. Linn. Soc, London*, 21 (4): 465-501.
- CHRZAN, F.
1950. Investigations on the Baltic cod. *Cons. Perm. Explor. Mer, Journ. Cons.*, Copenhagen, 16 (2): 192-

- D'ARCY THOMPSON, W.
1952. On growth and form Cambridge Univ. Press, vol. I y II, Sec. ed.
- DAVIES, D. H.
1949. Preliminary investigations of the foods of South African fishes. Invest. Rep. Fish. Mar. Biol. Surv., Pretoria, (11): 1-36.
- DELFIN, F. T.
1901. Catálogo de los peces de Chile. Rev. Chilena Hist. Nat., Santiago de Chile, 3 y 4: 1-133.
- DESBROSSES, P.
1944-46. Le merlan (*Gadus merlangus* L.) de la côte française de l'Atlantique. Rev. Trav. Pêches marit, Paris, 13 (1-4): 177-195.
1948. Le merlan (*Gadus merlangus* L.) de la côte française de l'Atlantique (II). Rev. Trav. Pêches marit., Paris, 14 (1-4): 71-104.
- DEVINCENZI, G. J.
1924. Peces del Uruguay (conclusión). An. Mus. Nac, Montevideo, 2 (5): 139-290.
1939. Notas ictológicas sobre peces de la región patagónica. An. Mus. Hist. Nat. de Montevideo, 2' S. 4 (14): 1-21.
- DEVINCENZI, G. J. y LEGRAND, D.
1940. Album ictológico del Uruguay. An. Mus. Hist. Nat. Montevideo, S. 4, tab. XXXVII-LU.
- DONNER, O.
1942. Statistik. En: Grundzüge der Rechts-u. Wirtschaftswissenschaft, S. B., Hamburg.
- DUNCKER, G.
1923. Die Korrelation zwischen Länge und Gewicht bei Fischen. Zool. Staatinst, u. Zool. Mus. Hamburg, (4): 1-48.
- ELLIS, G. H.
1956. Observations on the shoaling behaviour of cod (*Gadus callarias*) in deep water relative to daylight. J. mar. biol. Ass. U. K., Cambridge, 35 (2): 415-417.
- EZEKIEL, M.
1941. Methods of correlation analysis. Ed. John Wiley a. Sons, New York.
F.A.O. (Food and Agriculture Organization of United Nations)
1952. Boletín de pesca. Roma, 5 (3-4): 151.
1953. Recursos pesqueros de Chile. Bol. Pesca, Roma, 6 (5): 222-225.
- FIGUERAS, A.
1955. Datos sobre la edad y crecimiento de la pescadilla (*Merluccius merluccius* L.) de Levante (sector de Castellón) determinados por medio de los otolitos. Invest. Pesq., Barcelona, 1: 73-86.
1956. Consideraciones sobre la preparación y utilidad de los otolitos en el estudio de la edad y crecimiento de los peces. Invest. Pesq., Barcelona, 4: 25-45.
- FISHER, R. A.
1933. The concepts of inverse probability and fiducial probability referring to unknown parameters. Proc. Roy. Soc, London, A. 139: 343-348.
1948. Statistical methods for research workers. En: Biological monographs and manuals. Ed. Oliver a. Boyd, Edinburgh: 1-354.
- FOLLETT, W. I.
1952. Annotated list of fishes obtained by the California Academy of Sciences during six cruises of the U.S.S. Mulberry conducted by the United

- States Navy off Central California in 1949 and 1950. Proc. Calif. Acad. Sci., S. 4, 27 (16): 399-432.
- FOWLER, H. W.
1926. Fishes from Florida, Brazil, Bolivia, Argentina and Chile. Proc. Acad. Nat. Sci. Phil., New York, 78: 249-285.
1936. The marine fishes of West Africa based on the collection of the American Museum. Congo Expedition 1909-1915. Part. I. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., New York, 70 (P. I): 1-605.
1943. Notes and descriptions of new or little known fishes from Uruguay. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 105: 311-334.
- FRANCA, P. DA
1952. Merluccius merluccius (L.) e Merluccius senegalensis Cadenat, seus caracteres distintivos. Notas Inst. Biol. Mar., Lisboa, (3): 1-30.
1956. Breves considerações acerca das especies angolanas do género "Merluccius" Raf. (pescadas). Bol. Pesca, Lisboa, (50): 49-68.
1956. Contribuição para o conhecimento do gén. Merluccius no Atlântico oriental ou sul do equador. Anais Junta Invest, do Ultramar, Campanhas em Angola, Lisboa, 9 (2): 1-50.
- FUSTER DE PLAZA, M. L. y BOSCHI, E. E.
1957. Desnutrición y deformaciones vertebrales en pejerreyes de los embalses de Córdoba. Rep. Argentina, Minist. Agr. Ganad., Dep. Investig. Pesq., Buenos Aires., p. 1-26.
- GARMAN, S.
1899. Reports on an exploration off the West coast of Mexico Central and South America, and off the Galapagos Islands, in the charge of Alexander Agassiz, by the U.S. Fish Commission Steamer "Albatros" during 1891, Lieut. Commander Z. L. Tanner U.S.N. Commanding XXVI. The Fishes. Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard Coll., 24: 1-431.
- GAY, C.
1854. Atlas de la historia física y política de Chile. Ictiología. 2.
- GILCHRIST, J. D. F.
1922. Deep-sea fishes procured by the S.S. "Pickle". (P. I). Fish. Mar. Biol. Sur. Rep; n^o 2, year 1921, Cape Town, pp. 41-79.
- GILL, T.
1864. Descriptions of the genera of Gadoid and Brotulid fishes of Western North America. Proc. Acad. Nat. Sc, Philadelphia, year 1863: 242-254.
1864. Synopsis of the North American Gadoid Fishes. Proc. Acad. Nat. Sc, Philadelphia, year 1863: 229-242.
1865. On the Anacanthine Fishes. Proc Acad. Nat. Sc, Philadelphia, year 1884: 167-183.
1893. Families and subfamilies of fishes. Mem. Nat. Acad. Sc, Washington, 6 (6): 125-138.
- GINSBURG, I.
1954. Whittings on the coasts of the American continents. Fish a. Wildlife Serv., Fish. Bull., Washington, (96): 187-208.
- GRAHAM, J. J.
1956. Observations on the alewife, Pomolobus pseudoharengus (Wilson), in fresh water. Univ. Toronto, Biol. Ser., (62); 1-43.
- GRAHAM, M.
1954. Trials of mesh selection in trawls and seines. Cons. Perm. Inter. Explor. Mer, Journ. Cons., Copenhagen, 20 (1): 62-71.

1956. Sea fisheries, their investigation in the United Kingdom. Ed. Arnold Pubis., London, pp. 1-487.
- GNERI, F. S. y ANGELESCU, V.
1951. La nutrición de los peces iliófagos en relación con el metabolismo general del ambiente acuático. Inst. Nac. Investig. Cien. Nat. anexo Mus. Arg. Cien. Nat. "B. Rivadavia", Buenos Aires, Cien. Zool. 2 (1): 1-44.
- GUICHENOT, A.
1848. Historia física y política de Chile (en Gay, C), Zoología, 2: 137-172.
- GULLAND, J. A.
1953. Vital statistics of fish populations. World Fishing, London, 2 (8): 316-319.
1956. On the selection of hake and whiting by the mesh of trawls. Cons. Perm. Inter. Explor. Mer, Journ. Cons., Copenhagen, 21 (3): 296-309.
1957. Problemas y métodos del muestreo estadístico en la investigación sobre pesca. Bol. FAO, Roma, 10 (4): 179-209.
- GÜNTHER, A.
1862. Catalogue of the fishes in the British Museum. London, 5: 1-534.
1880. Report on the shore fishes procured during the voyage of H. M. S. Challenger in the years 1873-1876. Rep. Sc. Res. Voy. H. M. S. Challenger during years 1873-76, Zoology, 1: 1-82.
- HANSEN, P. M.
1949. Studies on the biology of the cod in Greenland waters. Rapp. Proc. Verb. Réun. Cons. Inter. Explor. Mer., Copenhagen, 73: 5-83.
- HART, T. J.
1946a. The distribution and biology of hake. Biol. Rev. Cambridge Phil., 23 (1): 62-80.
1946b. Report on trawling surveys on the Patagonian continental shelf. Discovery rep., Cambridge, 23: 223-408.
- HICKLING, C. F.
1933. The natural history of the hake. Part IV. Fish Invest., London, Ser. 2, 13 (2).
1935-36. Seasonal changes in the ovary of the immature hake, *Merluccius merluccius* L. Journ. Mar. Biol. Ass. U. K., Plymouth, 20 N.S.: 443-461.
1946. The recovery of a deep sea fishery. Fish. Invest., London, Ser. 2, 17 (1): 1-59.
- HICKLING, C. F. y HRUTENBERG, E..
1936. The ovary as an indicator of the spawning period in fishes. Journ. Mar. Biol. Ass. U. K., Plymouth, 21 (1): 311-316.
- HILDEBRAND, S. F.
1946. A descriptive catalog of the shore fishes of Peru. Bull. U.S. Nat. Mus., Washington, (189): 1-530.
- HILE, R.
1936. Age and growth of the cisco *Leucichthys artedi* (Le Sueur), in the lakes of the northeastern highlands, Wisconsin. Bull. Bur. Fish., Washington, (19): 211-317.
1941. Age and growth of the rock bass, *Ambloplites rupestris* (Rafinesque), in Nebish Lake, Wisconsin. Trans. Wisconsin Acad. Sci. Arts a. Letters, 33: 189-337.
- HJORT, J.
1926. Fluctuations in the year classes of important food fishes. Journ. Cons. Explor. Mer, Copenhagen, 1 (1): 5-38.

1932. Remarks on the fluctuations in number and growth in marine populations. Rapp. Proc. Verb. Cons Int. Explor. Mer, Copenhagen, 80 (9): 3-8.
- HOMANS, R. E. S. y VLADYKOV, V. D.
1954. Relation between feeding and the sexual cycle of the haddock. Journ. Fish. Res. Bd. Canada, 11 (5): 535-542.
- HUBBS, C. L.
1926. The structural consequences of modifications of the developmental rate in fishes considered in reference to certain problems of evolution. Amer. Nat., 60: 57-81.
1934. Coelorhynchus marinii, a new macrouroid fish from Argentina and South Georgia. Occ. Pap. Mus. Zool. Ann Arbor, Michigan, 13 (298): 1-9, tab. I.
- HUBBS, C. L. Y FOLLETT, W. I.
1953. Manuscript list of the fishes of California. Trabajo presentado en el XIV Congr. Inter. Zool., Copenhagen (1953).
- HUTTON, F. W.
1873. Contributions to the Ichthyology of New Zealand. Trans. Proc. N.Z. Inst, Wellington, 5: 259-278.
- HUXLEY, J. S.
1932. Problems of relative growth. Ed. Meuthen, London.
- HUXLEY, J. S., NEEDHAM, J. Y LERNER, I. M. '
1941. Terminology of relative growth-rates. Nature, London, 148 (3747): 225.
- JENSEN, A. J. C.
1938. Factors determining the apparent and the real growth. Rapp. Proc. Verb. Reun. Cons. Inter. Explor. Mer, Copenhagen, 58 (16): 110-114.
1949. The relation between the size of mesh and the length of fish released. Cons. Perm. Explor. Mer, Proc. Verb., Copenhagen, (125): 65-69.
- JOBES, F. W.
1952. Age, growth, and production of yellow perch in Lake Erie. Fish a. Wildlife Serv., Washington, Fish. Bull., (70): 205-266.
- JORDAN, D.S.
1923. A clasification of fishes, including families and genera as far as known. Stanford Univ. Publ., Biol. Serv., 3 (2): 79-243.
- JORDAN, D. S. y EVERMANN, B. W.
1898. The fishes of North and Middle America. Bull. U.S. Nat. Mus., Washington, 47 (3): 2528-2531.
1917. The genera of fishes from Linnaeus to Cuvier, 1758-1833, seventy-five years, with the accepted type of each. Publ. Stanford Univ. Calif., 1 (1): 1-161.
- KAUP, J.
1958. Uebersicht der Familie Gadidae. Arch. Naturg., Berlin, 24 (1): 85-93.
- KENNEDY, W. A.
1953. The morphometry of the coregonine fishes of Great Bear Lake, N.W.T. Journ. Fish. Res. Bd. Canada, 10 (2): 51-61.
- KEYS, A. B.
1928. The weight-length relation in fishes. Proc. Nat. Acad. Sci. of U.S.A., 14: 922-925.
- KIRINCIC, J. y LEPETIC, V.
1955. Recherches sur l'ichtyobenthos dans les profondeurs de l'Adriatique méridionale et possibilité d'exploitation au moyen des palangres. Acta Adriatica, Split, 7 (1): 3-113.

- KRIZENECKY, J. y KOSTOMAROV, B.
 1940. Beurteilung der Qualität des Karpfens mittels des sogen. "Volumwertes". Ann. Tschechischen Akad. Landwirtschaft, 15 (3): 243-250.
- KUNDSSEN, J.
 1950. Contribution to the biology of the whiting (*Gadus merlangus* L.) in the danish waters. Rep. Danish Biol. St., Copenhagen, 3.
- LAHILLE, F.
 1906. La pesca en la República Argentina. An. Minist. Agr., Buenos Aires, 3 (1): 1-216.
- LAGLER, K. F.
 1952. Freshwater fishery biology. Ed. Wm. C. Brown Comp., Dubuque, Iowa.
- LARRAÑETA, M. G.
 1953. Sobre la distribución de los peces jóvenes bentónicos de las costas de Castellón. Pub. Inst. biol. apl., Barcelona, (14): 109-138.
- LE GALL, J.
 1952. Etude biométrique du merlu. Cons. Perm. Inter. Explor. Mer, Journ. Cons., Copenhagen, 18 (2): 236-240.
- LETACONNOUX, R.
 1951. Considérations sur l'exploitation du stock de merlu depuis 1937. Rev. Trav. Pêches marit., Paris, 16 (61-64): 72-89.
 1953. Note sur *Merluccius bilinearis* (Mitchill). Cons. Perm. Inter. Explor. Mer, Copenhagen (no publicado).
 1955. Expériences de pêche avec des chaluts de dix-huit mètres a maillages différents. Rev. Trav. Pêches marit., Paris, 19 (1): 51-85.
- LINDER, A.
 1957. Statistische Methoden. En: Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der exakten Wissenschaften. Ed. Birkhäuser, Basel, pp. 1-238.
- LING, J. K.
 1958. The sea garfish, *Reporhamphus meianochir* (Cuvier & Valenciennes), in South Australia: Breeding, age determination, and growth rate. Australian Journ. Mar. Freshwat. Res., 9 (1): 60-110.
- LINNEO, C.
 Systema Naturae. Holmiae; p. 1-824.
- LONGLEY, W. H. y HILDEBRAND, S. F.
 1941. Systematic catalogue of the fishes of Tortugas, Florida, with observations on color, habits, and local distribution. Paper from Tortugas Laboratory, Florida, 34,: 1-331.
- LUNDBECK, J.
 1951. Biologisch-statistische Untersuchungen über die deutsche Hochseefischeri. III. Das Körpergewicht und das Längen-Gewichtverhältnis bei den Nutzfischen. Ber. Deutsche Wissensch. Meereskom., N. F., 12.
- MAC DONAGH, E. J.
 1936. Sobre algunos peces marinos. Notas del Museo de La Plata, 1, Zool. (4): 423-429.
- MANN, F. G.
 1950. Peces de Chile. Clave de determinación de las especies importantes. Publ. Min. Agr., D. G. Dep. Gan. Inst. Investig. Vet., Santiago de Chile: 1-48.
 1954. El mar chileno y sus regiones biogeográficas. Investig. Zoológicas Chilenas, Santiago de Chile, 2 (5): 75-85.

- MANN, H.
1953. Lernaecera branchialis (Copepoda parasítica) und seine Schädwirkung bei einigen Gadiden. Archiv, f. Fischereiwissenschaft, Braunschweig, Jahrgang 1952/53, pp. 133-144.
- MANTEE, H. W.
1954. Some digenetic Trematodes from fishes of New Zealand. Trans. Roy. Soc. New Zealand, Dunedin, 82 (2): 474-568.
- MARGETTS, A. R.
1954. The length-girth relationships in haddock and whiting and their application to mesh selection. Cons. Perm. Inter. Explor. Mer, Journ. Cons., Copenhagen, 20 (1): 58-61.
- MARINI, T. L.
1953. La merluza argentina. Rev. Physis, Buenos Aires, (11): 321-326.
- MARR, J. C.
1953. Biología pesquera marina. Primer Centro Latinoamericano de capacitación pesquera. Pub. FAO, Santiago de Chile, :1-143.
1955. The use of morphometric data in systematic, racial and relative growth studies in fishes. Copeia, Baltimore, (1): 23-31.
- MARTIN, W. R.
1949. The mechanics of environmental control of body form in fishes. Univ. Toronto Stud. Biol. Ser. n^o 50: 1-72.
- MATTA, F.
1953. Qualche considerazione sulla biología del merluzzo (Merluccius merluccius L.) dei mari italiani. Boll. Pesca Pise, e Idrobiol., Roma, S N. S. (1): 82-102.
- MAUL, G. E.
1951. Monografía dos peixes do Museu Municipal do Funchal, Familia Macrouridae e Merlucciidae. Bol. Mus. Munic. Funchal Madeira, 5 (12): 1-55.
- MAURIN, C.
1952. Les merlus des côtes atlantiques du Maroc. Journ. Cons. Inter. Explor. Mer, Copenhagen. 18 (2) : 224-229.
1954. Les merlus du Maroc et leur pêche. Bull. Inst. pêch. mar. Maroc, Tanger, (2): 7-65.
- MAYR, E.
1949. Systematics and the origin of species. Ed. Columbia Univ. Press, New York.
- MEYER, P. F.
1943. Qualitätsuntersuchungen an Nutzfischen der Ostsee. Zeitschrift f. Fischerei, Neudamm u. Berlin, 41 (1): 47-67.
1951. Die Dampferfischerei in der Ostsee während der Kriegsjahre 1939/45 und ihre Bedeutung für die Fischwirtschaft und Fischereiwissenschaft. (Biologischer Teil I). Ber. Deutsch. wiss. Kom. f. Meeresforschung, N. F., 12 (2): 168-209.
1952. Die Dampferfischerei in der Ostsee während der Kriegsjahre 1939/45 und ihre Bedeutung für die Fischwirtschaft und Fischereiwissenschaft. (Biologischer Teil II). Ber. Deutsch. wiss. Kom. f. Meeresforschung, N. F., 12 (4): 457-479.
- MIRANDA RIBEIRO, A.
1915. Peces. V. Eleutherobranchios, Aspirophoros, Physoclisti. Arch. Mus. Nac, Rio de Janeiro, 16: 1-679.

- MOSHER, K. H. y ECKLES, H. H.
1954. Age determination of Pacific sardines from otoliths. Res. Rep., Fish Wild. Serv., Washington, (37): 140.
- NIBALDO BAHAMONDE, N.
1953. Alimentación de la merluza de los canales (*Merluccius australis* Hutton, 1872). Invest. Zool. Chilenas, Santiago de Chile, 2 (2): 23-30.
- NORMAN, J. R.
1953. Coast Fishes. Pan. I. The South Atlantic. Discovery Rep., Cambridge, 12: 1-58.
1937. Coast Fishes. Part. II. The patagonian region. Discovery Rep., Cambridge, 116: 1,76.
- PARR, A. E.
1949. An approximate formula for stating taxonomically significant proportions of fishes with reference to growth changes. Copeia, Baltimore, (1): 47-55.
1956. On the original variates of taxonomy and their regressions upon size in fishes. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., New York, 110 (art. 5): 369-398.
- PERUGIA, A.
1891. Appunti sopra alcuni pesci sud-americani conservati nel Museo Cívico di Storia Naturale di Genova. An. Mus. Civ. Nat., Genova, S. 2^a, (10): 605-657.
- PLANAS, A. y VIVES, F.
1955. Contribución a la sistemática de los centracántidos con un estudio especial de la biometría y biología de la xucla (*Spicara chryselis* L.). Invest. Pesq., Barcelona, 1: 87-135.
- POPOVICI, Z. y ANGELESCU, V.
1954. La economía del mar y sus relaciones con la alimentación de la humanidad. Inst. Nac. Invest. Cien. Nat. y Mus. Arg. Cien. Nat. "B. Rivadavia", Buenos Aires, Publ. exten. cult., 1 P. I. (8): 1-659.
- POULSEN, E. M.
1941. On fluctuations in the size of the stock of cod in the waters within the Skaw during recent years. Rep. Danish Biol. St., Copenhagen, 60: 5-36.
1952. Informe al Gobierno de Chile sobre investigaciones biológicas acerca de los peces alimenticios de Chile, con referencia especial a la merluza. Publ. FAO i Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), Roma, Informe ETAP, n^o 45: 1-78.
- Pozzi, A. J.
1941. La presencia de *Beryx decadactylus* Cuv. y Val. en las aguas argentinas, Physis, Buenos Aires, 19 (51): 77-85.
- Pozzi, A. J. y BORDALÉ, L. F.
1953. Cuadro sistemático de los peces marinos de la República Argentina. An. Soc. cient. argent., Buenos Aires, 120 (4): 145-191, 1 mapa.
- RATTRAY, J. M.
1947. Observations on the food-cycle of the South African stockfish, *Merluccius capensis* Cast, off the West coast of South Africa, with a note on the Kingklip *Genypterus capensis* (Smith). Ann. South Afr. Mus., 36: 315-331.
- REGAN, T. C.
1903. On the systematic position and clasification of the Gadoid or Anacanthine fishes. Ann. Mag. Nat. Hist., London, 7 (11): 459-466.

1906. Descriptions of new, or little-known fishes from the coast of Natal. *Ann. Natal Gov. Mus.* 1 (1): 1-6.
- REPÚBLICA ARGENTINA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA.
1955. Producción pesquera de la República Argentina, años 1946/53. Buenos Aires.
- ROEDEL, P. M.
1953. Common ocean fishes of the California coast. *Fish. Bull.*, Sacramento, Calif., n° 91: 1-184.
- ROLLEFSEN, G.
1953. The selectivity of different fishing gear used in Lofoten. *Cons. Perm. Inter. Explor. Mer. Journ. Cons.*, Copenhagen, 19 (2): 191-194.
- ROUNSEFELL, G. A. y EVERHART, W. H.
1953. *Fishery science, its methods and applications*. Ed. J. Wiley, New York.
- ROUX, E. R.
- RO1948. The growth rate of the Cape hake or stockfish. *South Afr. Sci.*, 1: 46-48.
1949. Migrations of the cape hake or stockfish (*Merluccius capensis* Cast.) on the west coast of South Africa. *Trans. Roy. Soc. South Africa*, 32 (2): 217-231.
- RUSSELL, E. S.
1943. O problema da sobrepesca. *Publ. Est. Biol. Mar.*, Lisboa.
- SCHAEFER, M. B.
1948. Morphometric characteristics and relative growth of yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) from Central America. *Pacific Science*, Honolulu, 2 (2): 114-120.
- SCHAEFER, M. B. y ORANGE, C. J.
1956. Estudios, mediante el examen de gonadas, del desarrollo sexual y desove del atún de aleta amarilla (*Neothunnus macropterus*) y del barrilete (*Katsuwonus pelamis*) en tres regiones del Pacífico oriental. *Bol. Com. Interam. Atún Trop.*, La Joya, Calif., 1 (6): 321-349.
- SCHAEFER, M. B. y WALFORD, L. A.
1950. Biometric comparison between yellowfin tunas (*Neothunnus*) of Angola and of the Pacific coast of Central America. *Fish. a. Wildlife Serv.*, Washington, *Fsh. Bull.* (56): 425-443.
- SCHAPERCLAUS, W.
1954. *Fischkrankheiten*. En *Akadem. Verlag*, Berlin.
- SCHULTZ, L. P.
1953. The age and growth of *Atherinops affinis oregonia* Jordan and Snyder and of other subspecies of bay smelt along the Pacific coast of the United States. *Univ. Washington, Publ. Biol. Seattle*, 2 (3): 45-102.
- SCHULTZ, L. P. y STERN, E. M.
1948. *The ways of fishes*. New York, pp. 1-264.
- SCOTT, E. O. G.
1936. Observations on some Tasmanian fishes. Part. III. *Pap. Proc. Roy. Soc. Tasmania for 1935*, Hobart, pp. 113-129.
- SETTE, O. E.
1950. Biology of the Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*) of North America. Part. II. Migrations and habits. *Fish. Bull.*, Fish. Wild. Serv., Washington, 51 (49): 249-358.
- SIMPSON, G. G.
1941. Range as a zoological character. *Am. J. Sci.*, New York, 239 (11): 758-804.

1945. Notes on graphic biometric comparison of samples. *Am. Natur.*, New York, 79: 95-96.
- SIMPSON, G. G. y ROE, A.
 1939. *Quantitative Zoology*. Ed. Mc Graw-Hill Comp., New York a. London, pp. 1-414.
 1942. Standard frequency distribution method. *Am. Mus. Nov.*, New York, (1190): 1-19.
- SMITH, J. L. B.
 1949. *The sea fishes of South Africa*. Cape Town, Central news agency ltd., pp. 1-550.
- SNEDECOR, G. W.
 1948. *Métodos de estadística, su aplicación a experimentos en agricultura y biología*. Ed. Acme Agency, Buenos Aires.
- SVETOVIDOV, A. N.
 1937. Über die Klassifikation der Gadiformes oder Anacanthini. *Bull. Acad. Sc. URSS, (Math. Natur.)*, 4: 1281-1288.
 1940. The problem of distribution of the Gadidae and of the other families of Gadiformes. *Bull. Soc. Nat. Moscou, Sec. Biol.*, 94. (1): 50-60.
- SZIDAT, L.
 1955. La fauna de parásitos de "Merluccius hubbsi" como carácter auxiliar para la solución de problemas sistemáticos y zoogeográficos del género "Merluccius" L. *Com. Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat. y Mus. Arg. Cienc. Nat. "B. Rivadavia"*, Buenos Aires, *Cienc. Zool.*, 3 (1): 1-54.
- TANING, A. V.
 1950. Influence of the environment on number of vertebrae in teleostean fishes. *Nature*, London, 165: 28.
- THOMPSON, W. F.
 1916. Fishes collected by the United States Bureau of Fisheries Steamer "Albatros" during 1888, between Montevideo, Uruguay, and Tomé, Chile, on the voyage through the straits of Magellan. *Proc. U. S. Nat. Hist. Mus.*, Washington, 50: 401-476.
- TIBBO, S. N.
 1956. Populations of herring (*Clupea harengus* L.). *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 13 (4): 449-466.
- TORTONESE, E.
 1941-42. Studio di una collezione di pesci proveniente da Valparaiso (Chile). *Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ. Torino*, 49 IV (129): 1-26, tab. i-iii.
- VAILLANT, L.
 1888. Poissons. *Missions Scientifique du Cap Horn. Zoologie*. No. 6: 1-35.
- VAN OOSTEN, J.
 1944. Factors affecting the growth of fish. *Trans. Ninth North Amer. Wildlife Confer., Amer. Wildlife Inst.*, Washington, pp. 177-183.
- VLADYKOV, V. D.
 1951. Fecundity of Quebec lampreys. *Canadian Fish Culturist*, Ottawa, (10).
- WAITE, E. R.
 1911. Scientific results of the New Zealand Government trawling Exp. 1907. *Pisces*, Part. II. *Rec. Canterbury Mus.*, Christchurch, 1 (3): 1-272.
- WALFORD, L. A.
 1932. The California barracuda (*Sphyraena argentea*). *Fish. Bull.*, Sacramento, Calif., (37): 7-120.

- WALTER, E.
1934. Grundlagen der allgemeinen fischereilichen Produktionslehre. Handb. Biennenfischerei Mitteleuropas, Stuttgart, 4 (5): 483-662.
- WAUGH, A. E.
1943. Elements of statistical method. Ed. Mc Graw-Hill, New York a. London,
- WUNDSCH, H. H.
1927. Die Arbeitsmethoden der Fischereibiologie. Handb. biol. Arbeitsmethoden, Ed. Urban u. Schwarzenberg, Berlin u. Wien, Abt. IX, Teil 2, Heft 1: 853-1208.

LAMINAS
(I - XIV)

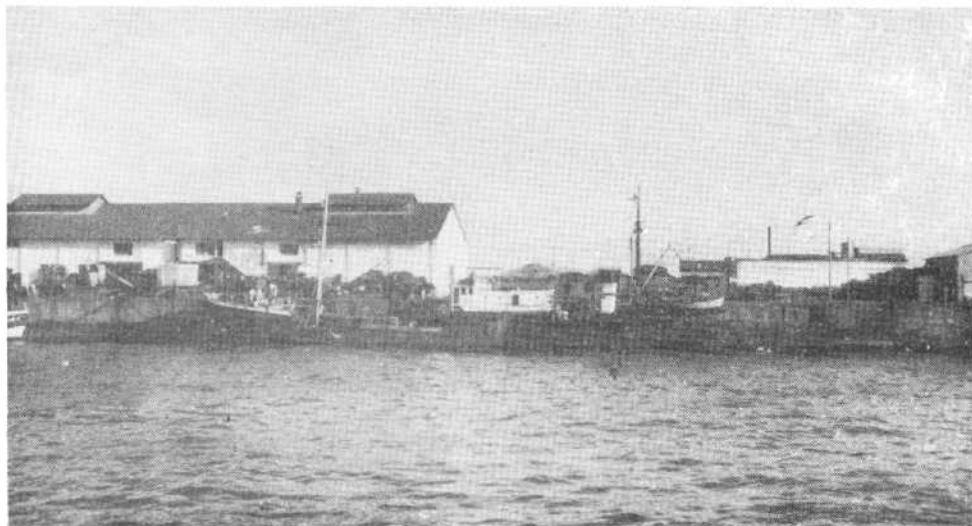


Fig. 1.—El buque pesquero "Presidente Mitre" amarrado en el puerto de Mar del Plata.

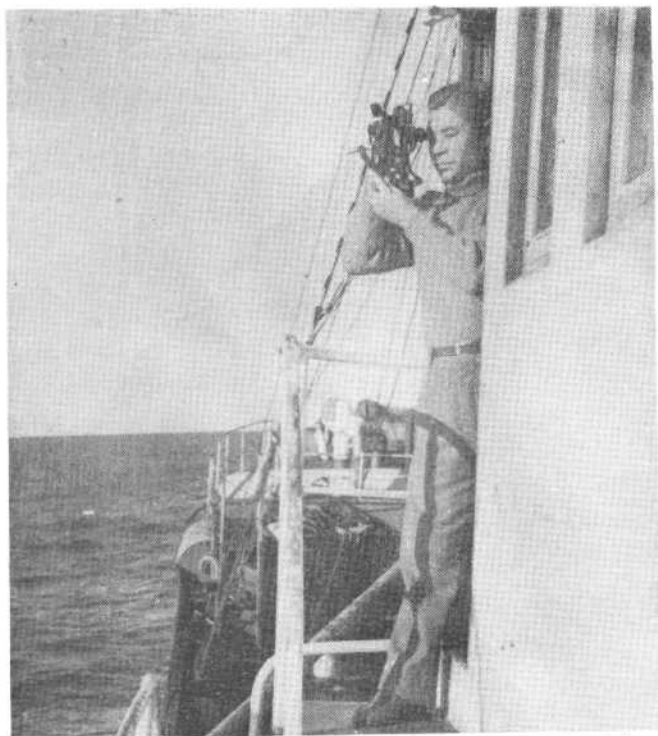


Fig. 2.—Determinación de la latitud en la zona de pesca por el Cap. Y. Nakamura. (Buque pesquero "Presidente Mitre").

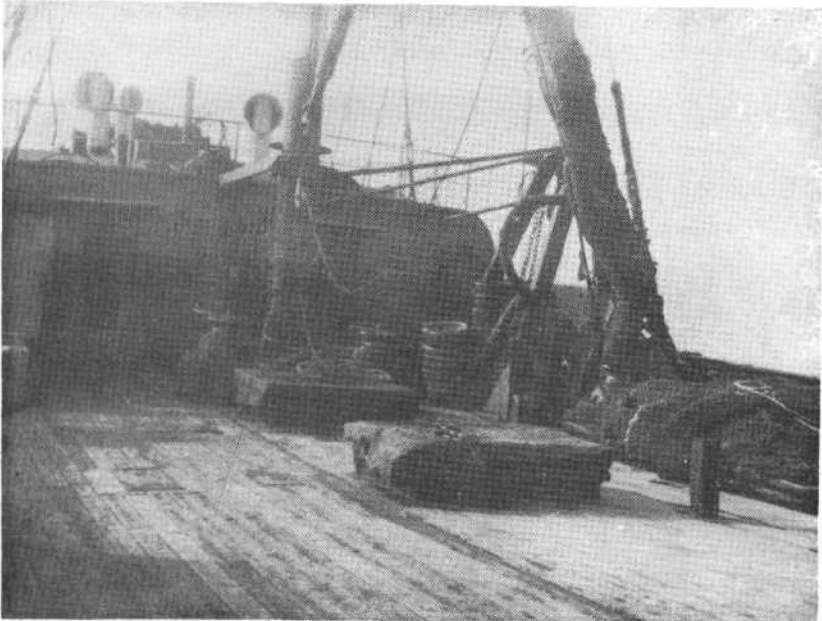


Fig. 3.—La cubierta del buque pesquero "Presidente Mitre"; el lugar destinado al corral de recepción.

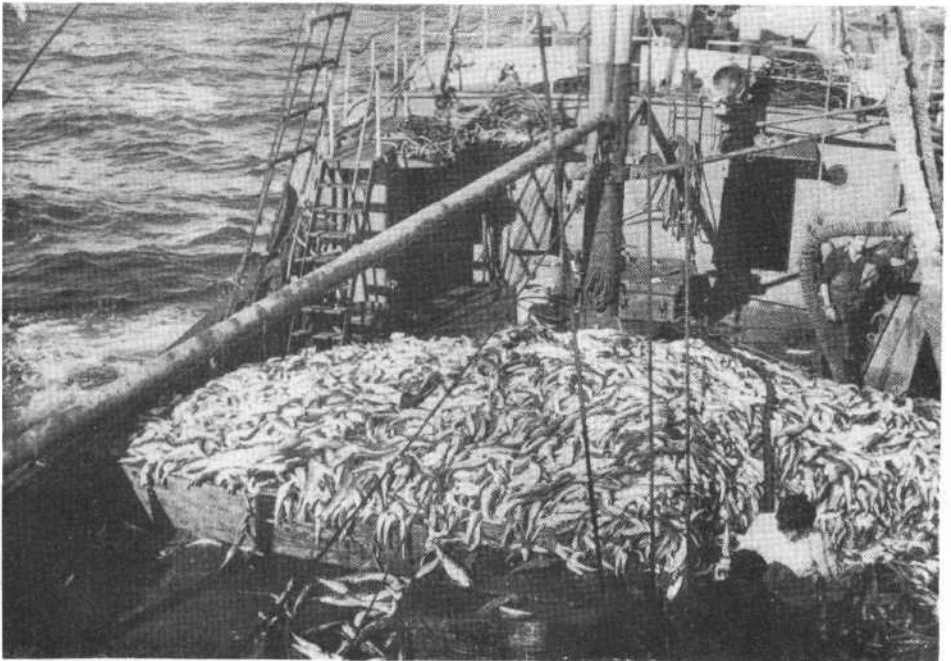


Fig. 4.—El mismo lugar cubierto totalmente con la descarga de un solo lance.

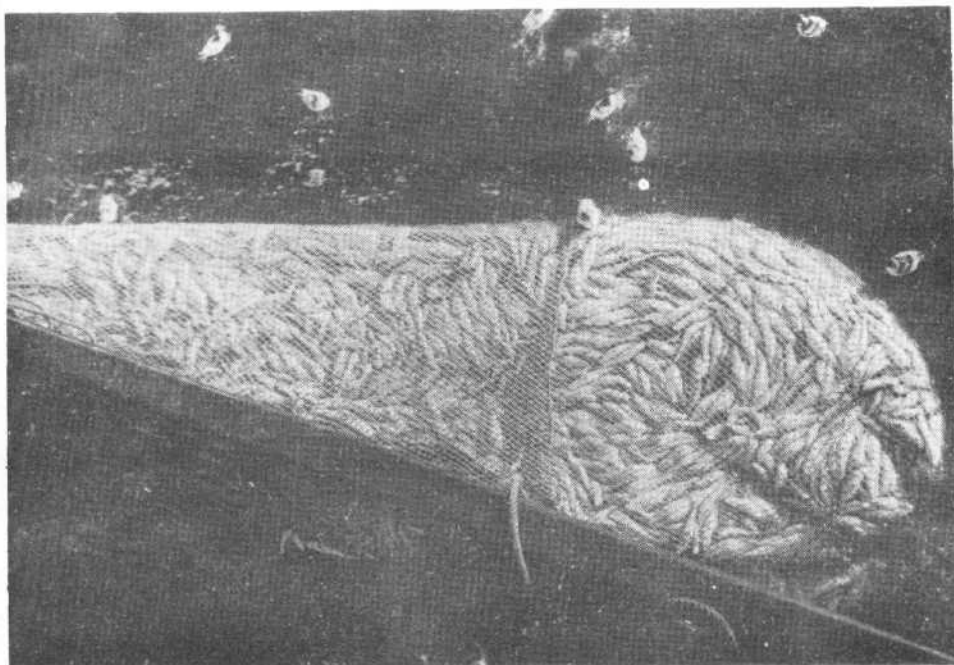


Fig. 5. — El copo de la red de arrastre lleno de pescados, en el momento de su fraccionamiento.

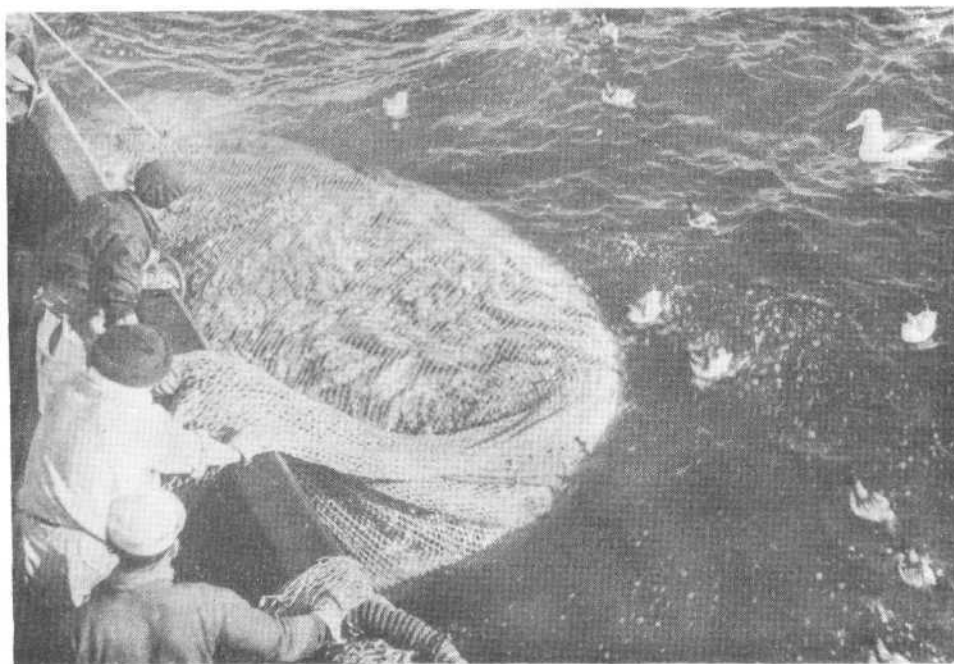


Fig. 6.—La maniobra para levantar el copo de la red de arrastre.



Fig. 7.—La bolsa de la red de arrastre antes de su descarga sobre el corral de recepción.

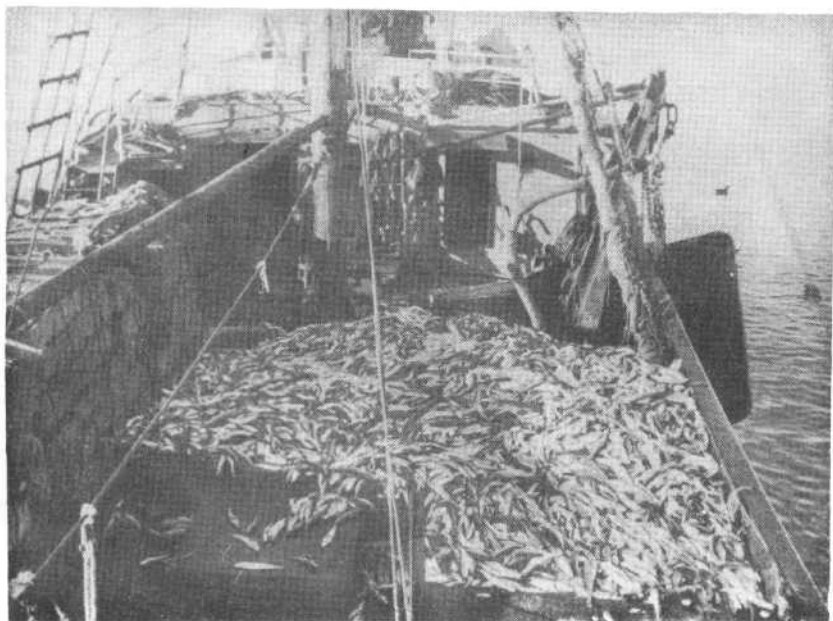


Fig. 8.—El mismo lugar después de la descarga de la bolsa del copo.

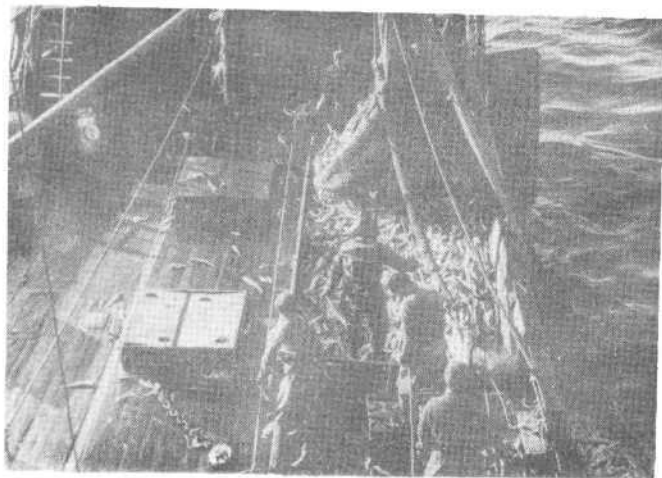


Fig. 9.—El corral de recepción en el momento de la apertura de la bolsa con pescados.



Fig. 10.—Aspecto del corral de recepción en el momento de finalizar el encajonamiento.

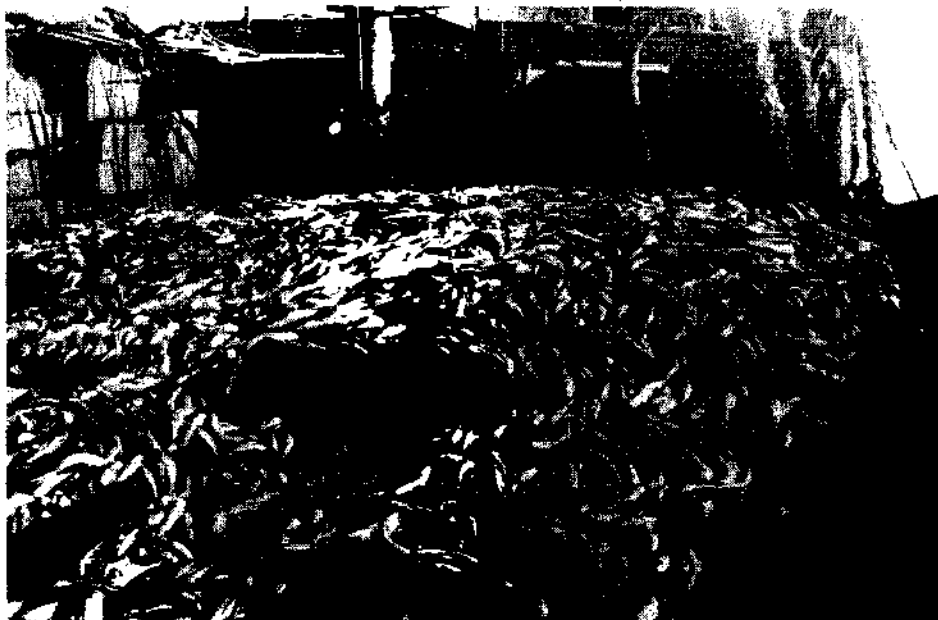


Fig. 11.—Vista parcial de la descarga de un lance sobre la cubierta del buque pesquero "Presidente Mitre".



Fig. 12.—Detalle de un sector de la descarga en el cual se observa la predominancia casi total de la merluza.

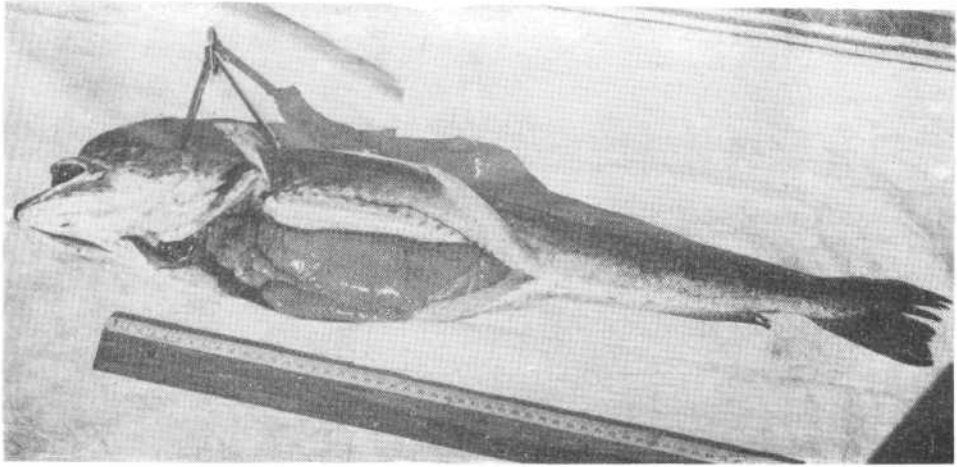


Fig. 13.—Ejemplar hembra en el estadio de maduración total, con los ovarios *in situ* que ocupan íntegramente la cavidad general del cuerpo.

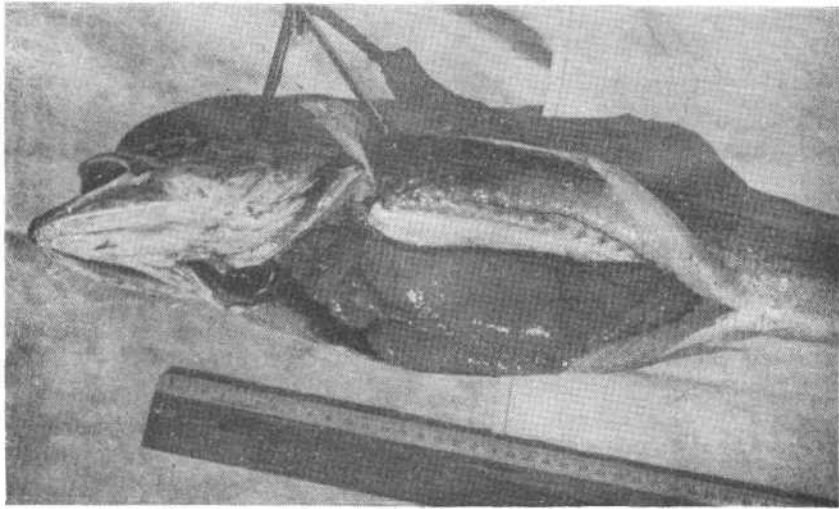


Fig. 14.—Vista parcial del mismo ejemplar, observándose en el ovario los óvulos por transparencia.

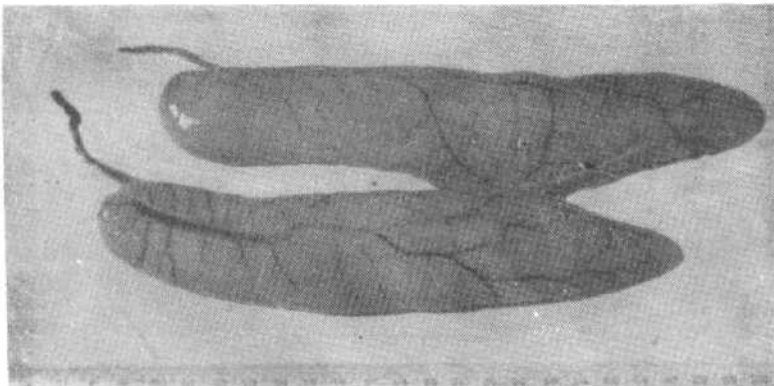


Fig. 15.—Los ovarios extendidos sobre un plano, mostrando las arterias nutricias y sus ramificaciones.

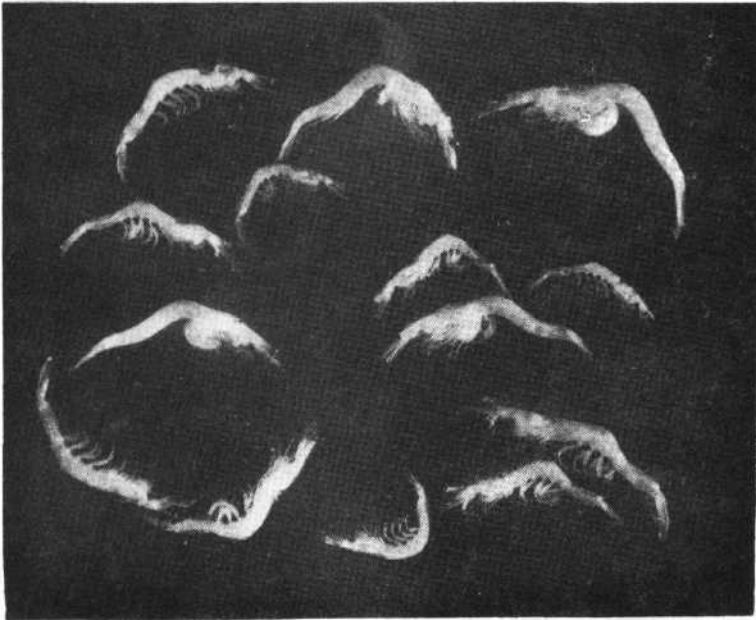


Fig. 16.—Crustáceos pelágicos del grupo misidáceos, integrantes habituales del contenido estomacal de la merluza juvenil.

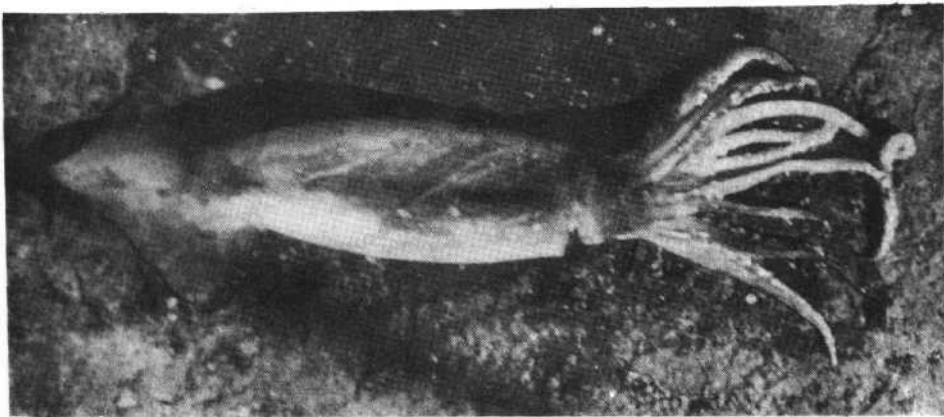


Fig. 17.—El calamar grande (*Ommatostrephes bartramii*) uno de los componentes principales del contenido estomacal de la merluza adulta.

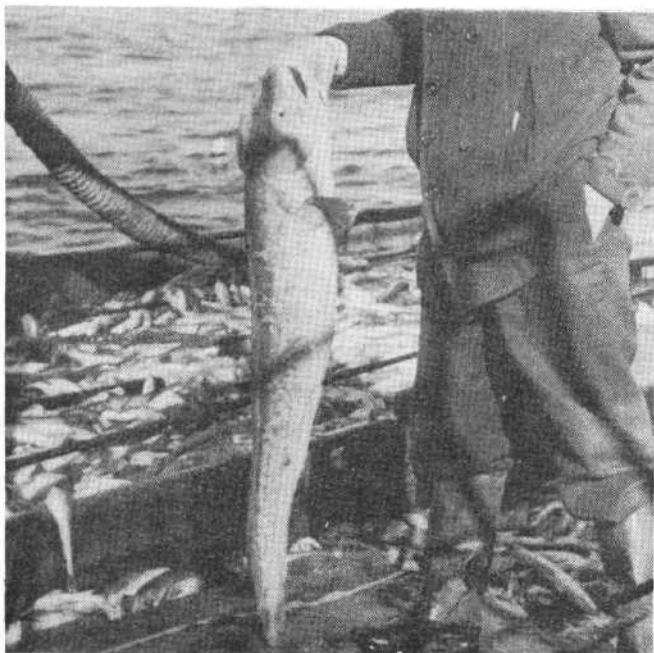


Fig. 18.—Fauna acompañante de la merluza; un ejemplar de abadejo (*Genyterus blacodes*).

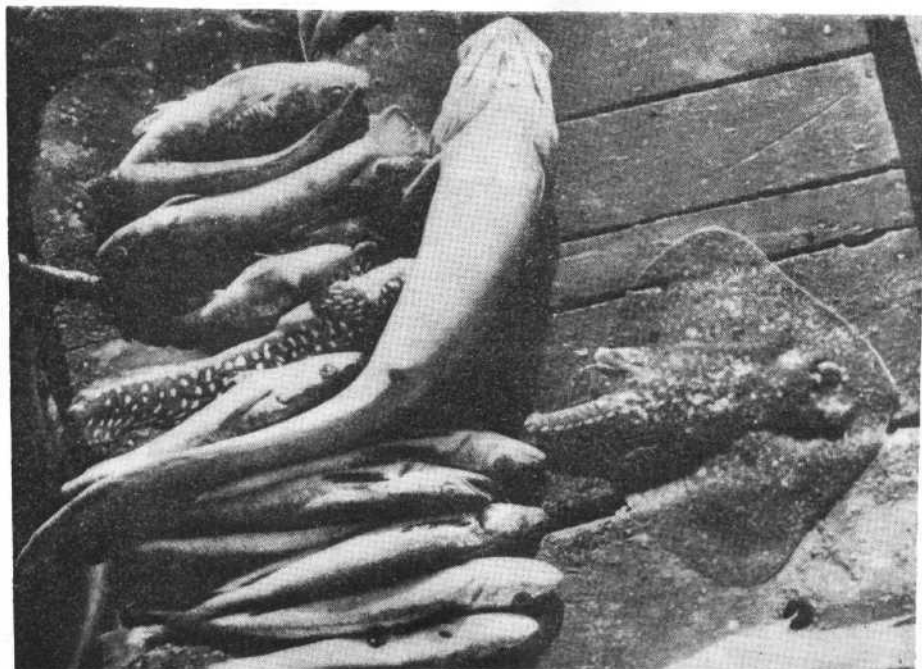


Fig. 19.—Fauna acompañante de la merluza; ejemplares de rubio, nototénidos, abadejo y raya.

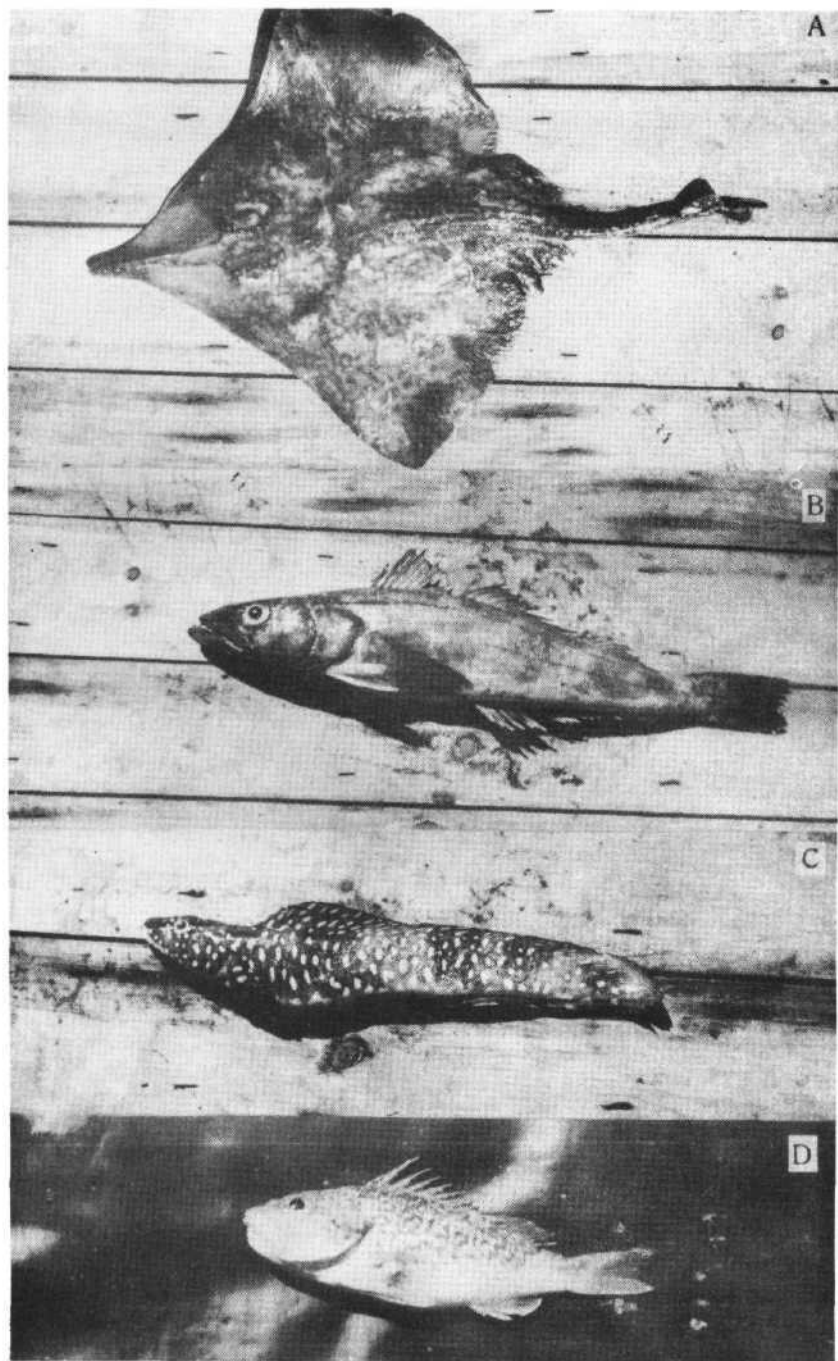


Fig. 20.—Distintas especies de peces pertenecientes a la fauna acompañante de la merluza. A = raya (*Raja flavirostris*); B = merluza negra (*Dissostichus eleginoides*); C = viuda (*Iluocoetes fimbriatus*); D = rubio (*Helicolenus lahillei*).

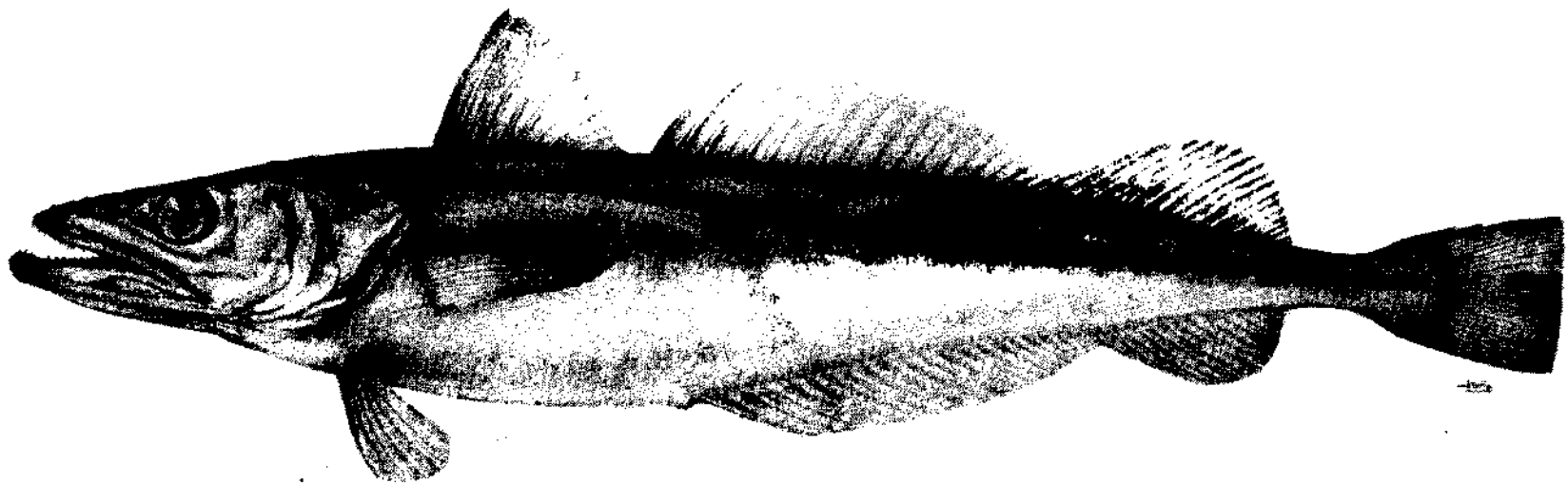


Fig. 21.—*Merluccius merluccius hubbsi*, ejemplar hembra adulta de 692 mm de largo total.

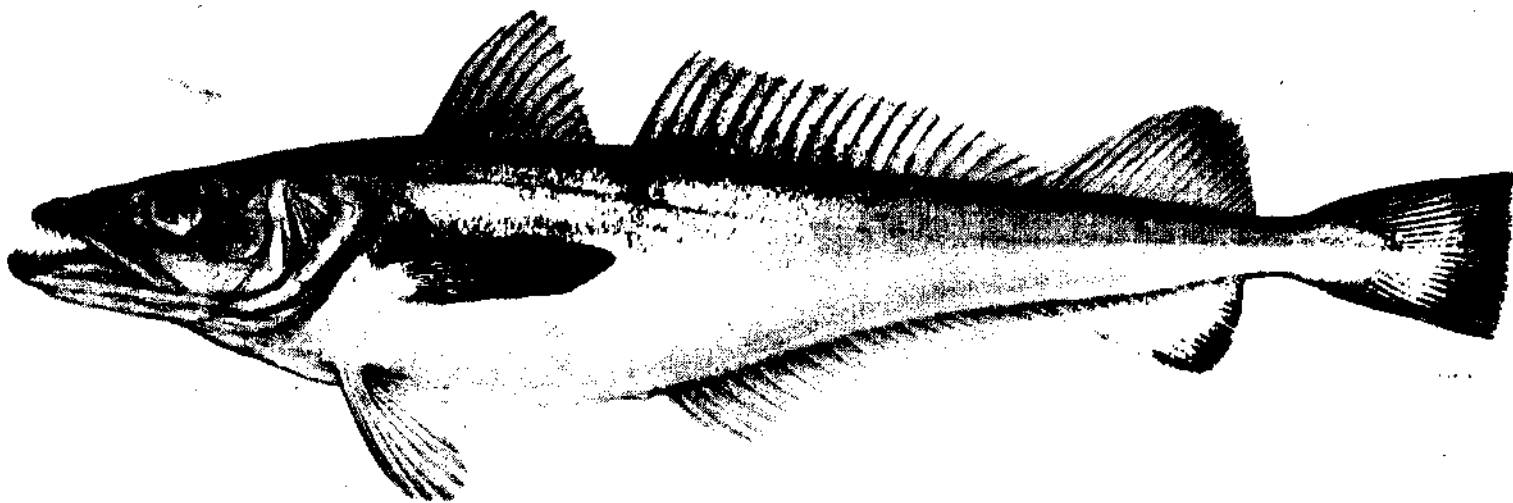


Fig. 22.—*Merluccius merluccius hubbsi*, ejemplar macho adulto de 478 mm de largo total.

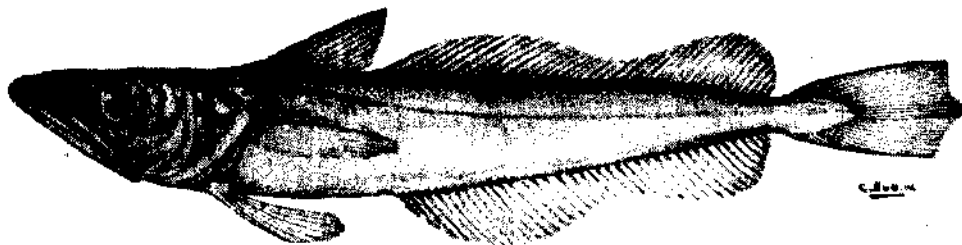


Fig 23.—*Merluccius merluccius hubbsi*, ejemplar macho juvenil de 151 mm de largo total.

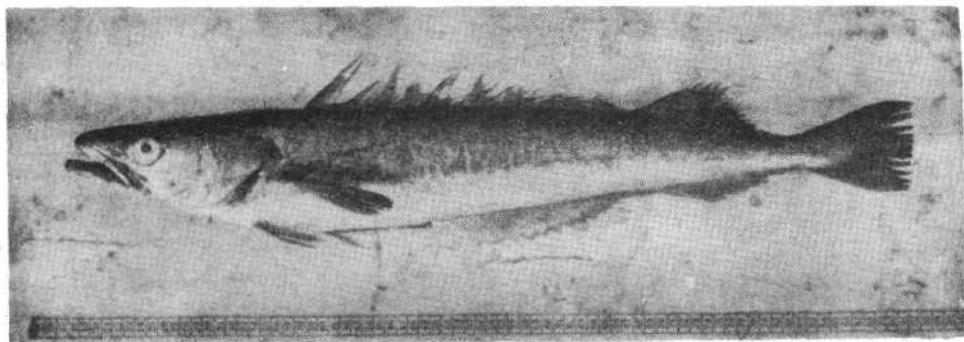


Fig. 24.—*Merluccius merluccius hubbsi* del sector bonaerense; hembra adulta de 725 mm de largo total y 2185 g de peso total (material al estado fresco).

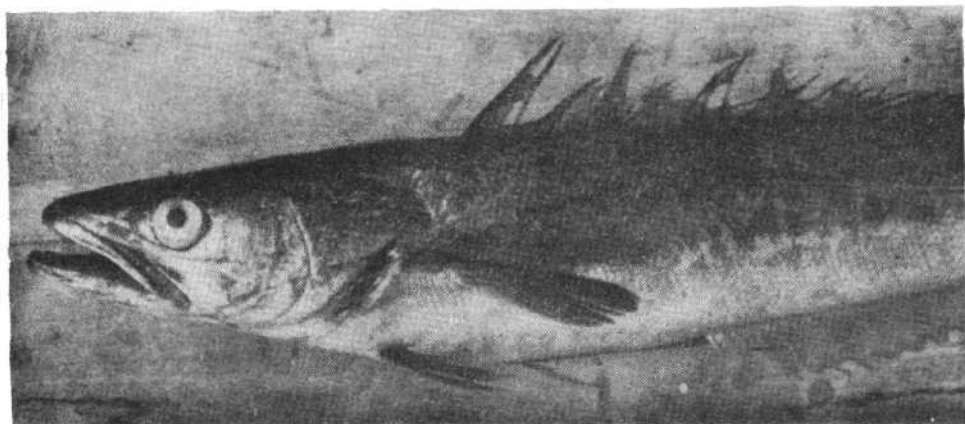


Fig. 25.—El mismo ejemplar. Detalle de la cabeza y parte anterior del tronco; observándose cierto grado de robustez.

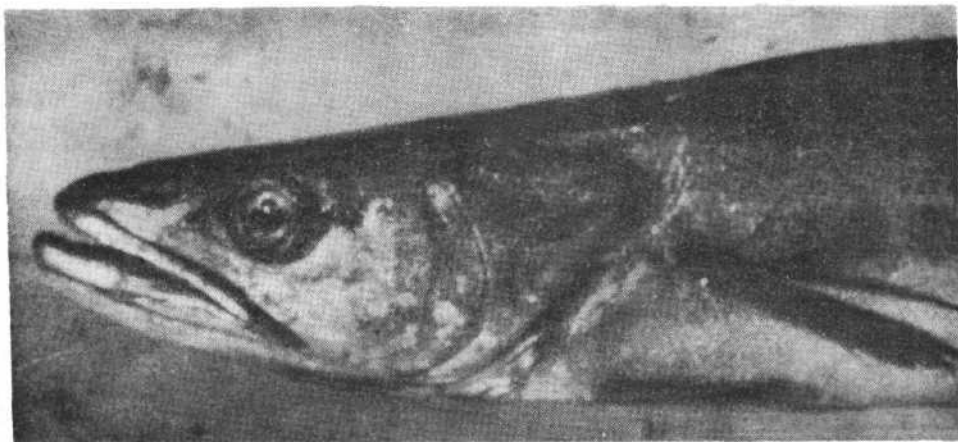


Fig. 26.—Cabeza y parte anterior del tronco de otro ejemplar, en el cual se destaca su forma aguda de menor robustez.

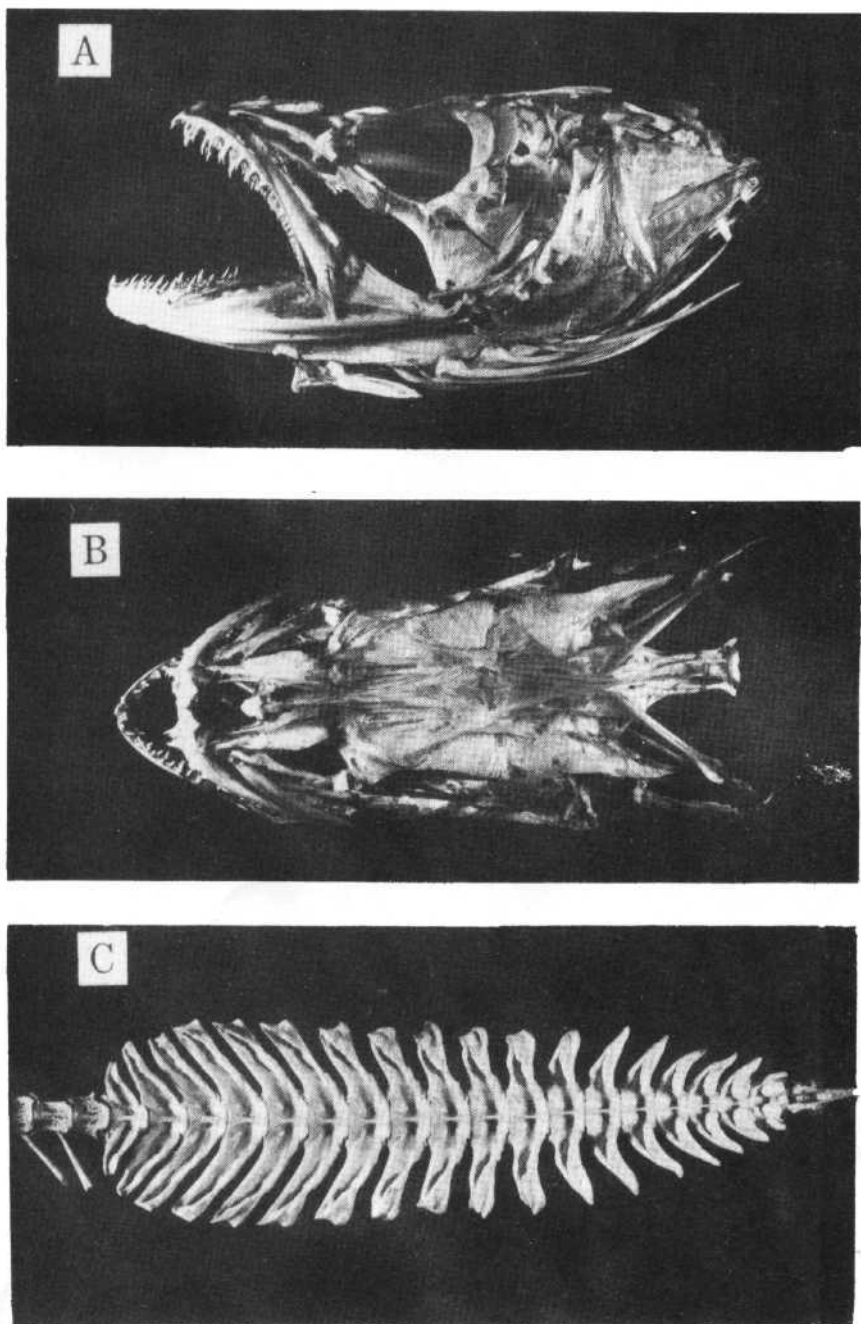
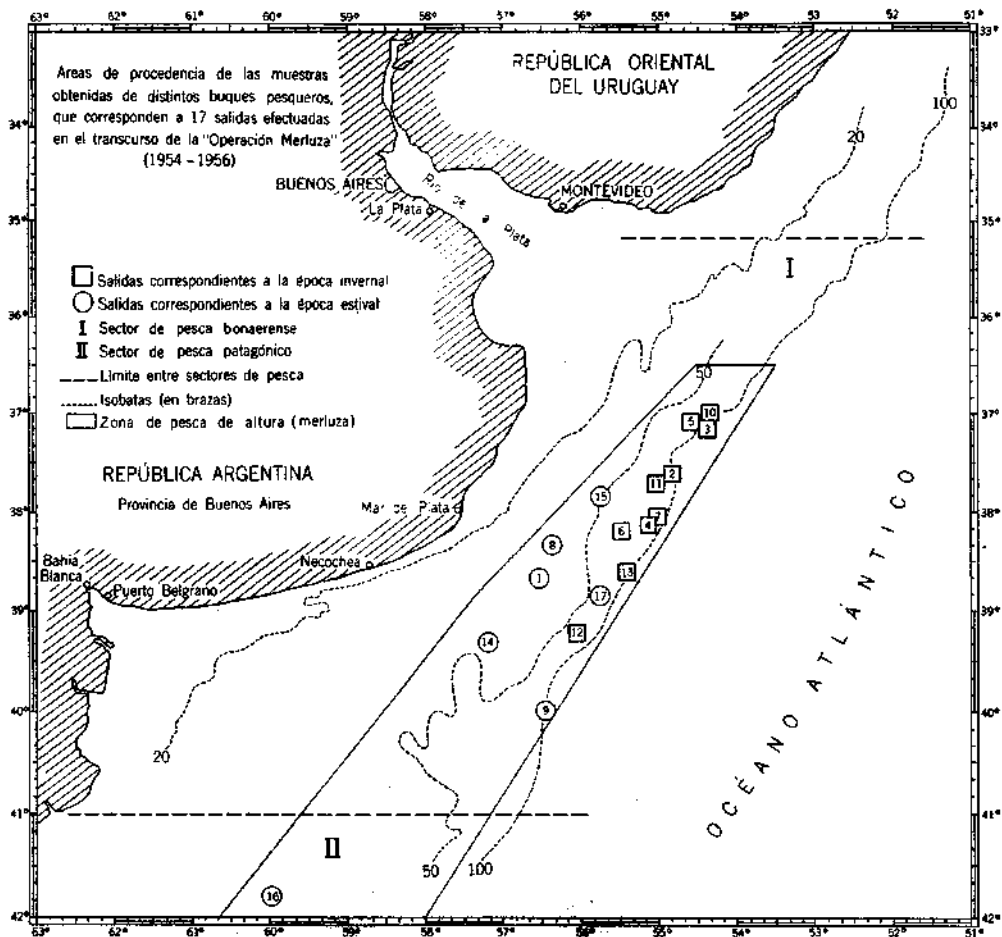
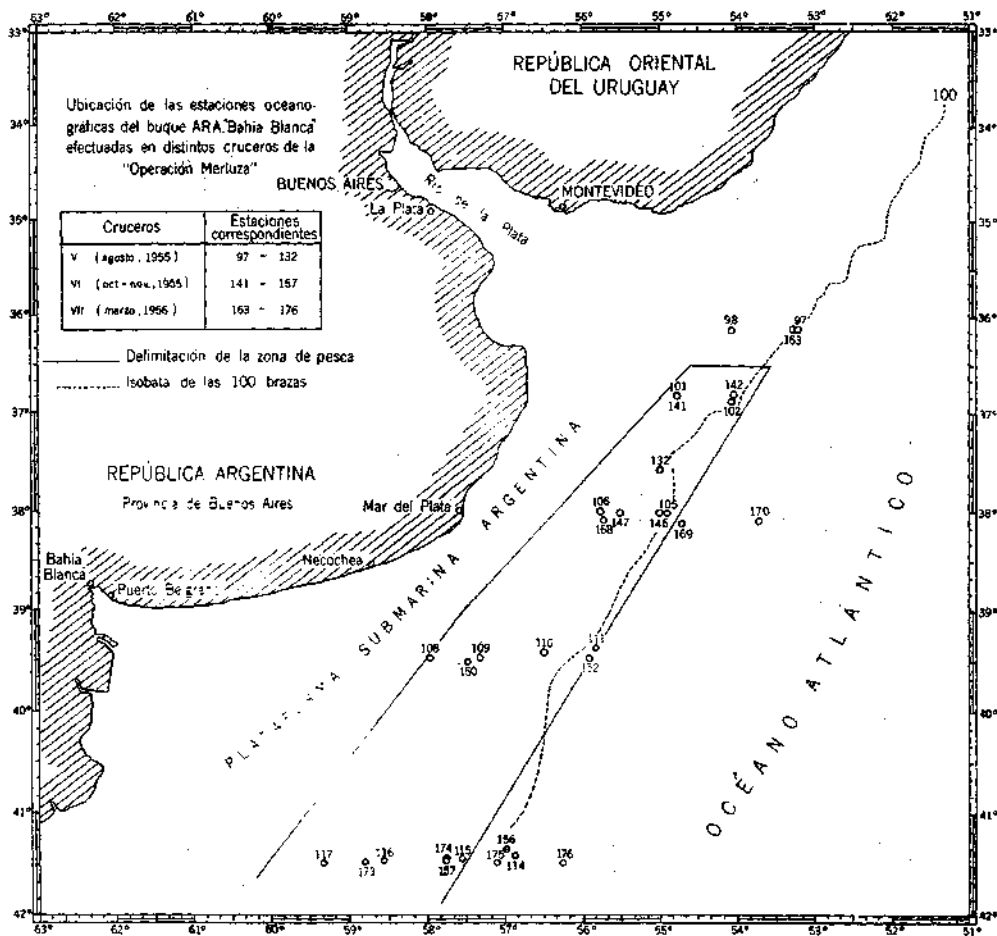


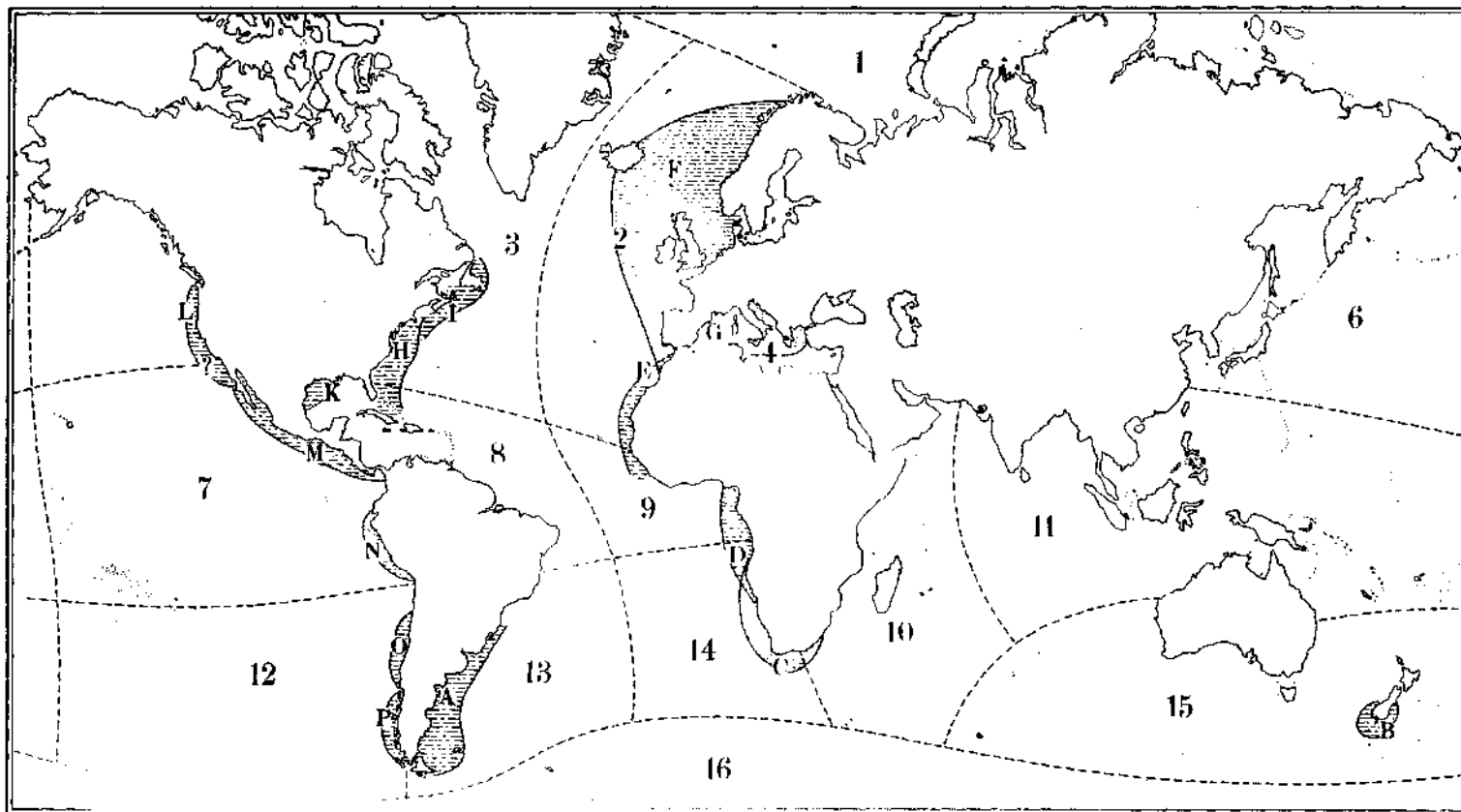
Fig. 27—Osteología de la merluza del Mar Argentino. A=vista lateral del cráneo. B = vista superior del mismo. C = columna vertebral, vista ventral de la parte anterior.



MAPA N° 2. — Ubicación de las áreas de arrastre de los buques pesqueros correspondientes a 17 salidas efectuadas en la zona de pesca de altura del sector bonaerense en el transcurso de la "Operación Merluza".



MAPA N° 3.— La zona de pesca de altura del sector bonaerense con la ubicación de las estaciones oceanográficas efectuadas por el buque A.R.A. "Bahía Blanca" durante los distintos crueros de la "Operación Merluza" (agosto 1955-marzo 1956).



MAPA N° 4. Distribución geográfica de las especies del género *Merluccius* aceptadas actualmente. Las letras en círculos indican el área correspondiente de cada especie: A = *Merluccius merluccius hubbsi* Marini; B = *M. Australis* Hutton; C = *M. capensis* Castelnau; D = *M. Jolh* ("adenat; K = *M. senegalensis* Cadenat; F = *M. merluccius atlanticus*; G = *M. merluccius mediterraneus*; H = *M. albidus* (Mitchill); I = *M. bilinearis* (Mitchill); K = *M. magnoculus* Ginsburg; L = *M. productus* (Ayres) Ginsburg; M = *M. angustimanus* Garman; N = *M. gayi peruanus* Ginsburg; O = *M. gayi gayi* Guichenot; P = *M. polylepis* Ginsburg ? Black hake de Hubbs y Follet. Además, en el presente mapa, se adoptó la división utilizada por la Organización FAO que comprende 16 sectores de pesca marítima en el mundo (ver Publ. FAO, 1952, pág. 1511; Popovici y Angelescu. 1954, pág. 400).

ERRATAS

Página	Línea	Dice	Debe decir
11	10	(ver Cap. III, b).	(ver Cap. III, B).
15	15-16	maduración	madurez
23, Tab. 5	Curtosis (C), 3ª columna	10000	1000
25	10	d'	d'
35, Tab. 10	Desviación típica	σ (cm)	$\frac{\sigma}{\sigma}$ (σ)
38	6	; ver fig. 5).	; ver fig. 4).
38	17	y figura 4).	y figura 5).
40	Q ₂	42.05	45.05
43, Tab. 11	6ª columna	d σ	$\frac{d}{\sigma}$
51	27	medidas	medias
51	Cuadro, 3ª columna	Nº promedio	N promedio
52	Cuadro, 3ª y 4ª columna	00.5	0.05
55	Penúltima	52-53),	40 y 48),
66	Fig. 11	las clases numeradas en romano de I a XXI	de V a XXV
67	Fig. 12	Idem de II a XXI	de VI a XXV
69, Tab. 13	Columna sector patagónico	f %	f (y viceversa)
69, Tab. 13	En datos de referencia y parámet.	desviación típica	desviación media (y viceversa)
73	Cuadro, 5ª columna	0.33 y 0.57	0.34 y 0.56
73	Cuadro, 6ª columna	1.66 y 1.71	1.02 y 1.68
73	35 y 36	del Mar Argentino.	de otros mares.
79	39	heterogenia	heterogonia
95	4	(ver gráfico fig. 17).	(ver tabla Nº 48 del apéndice).
133	23	(135-137),	(134-136),
134	Fam. <i>Squatínidae</i>	se halla en la línea de <i>Squatius fernandinus</i>	debe hallarse en la línea de <i>Squatina argentina</i>
167	28	pélvicas	pectorales
175	38	isoterma	temperatura
177	1	tallos	talós
177	16	(ver tabla Nº 26 del apéndice).	(ver tablas Nºs. 26 y 27).
177	25	(ver tabla Nº 27 del apéndice),	(ver tabla Nº 25),
183	38	inferior	Inferir
197, Tab. 39	2ª columna, abajo	110.00	100.00
197, Tab. 39	7ª columna, 3er. lugar	-16.03	-6.03
210, Tab. 52	Est. Nº 142	26° 48' S	36° 48' S

A square frame containing a single calligraphic character, '阿' (A), written in black ink on a light background.

CONVERSION ELECTRÓNICA
Atila Esteban Gosztanyi
goszto@gmail.com