

BIOLOGIA PESQUERA

ESTACION DE BIOLOGIA DE MARINA — DEPARTAMENTO DE PESCA Y CAZA

Biología Pesquera , NÚM. 1 : 1-32 , FIGS. 1-14 : OCTUBRE 1961

INVESTIGACIONES BIOMETRICAS EN LA MERLUZA

MERLUCCIUS GAYI GAYI

DE LA COSTA CENTRAL DE CHILE

FERNANDO DE BUEN¹

En comunicación precedente (2) resumíamos los conocimientos logrados hasta entonces sobre la biología de la pescada, pescá o merluza, refiriéndonos exclusivamente a una de las dos especies pobladoras de aguas chilenas, al *Merluccius gayi gayi* (Guichenot).

Procuraremos aprovechar, en estas páginas, las observaciones realizadas a bordo de barcos pesqueros desde enero de 1958 hasta septiembre de 1959; contamos con medidas (longitud total del pez dada en centímetros) de un total de 9.499 ejemplares, y en parte de ellos está anotado el sexo a que pertenecían y el estado sexual en que se encontraban. Este último carácter únicamente podemos aprovecharlo para conocer rasgos generales, el detalle se logrará bajo investigaciones más acabadas, procediendo a mediciones del contenido celular y estudios histológicos comparativos sobre las gonadas en diferentes momentos del ciclo sexual.

Las mediciones se deben en los primeros meses al señor Juan Reinoso, después acompañado por el señor Ismael Barrera, últimamente encargado de esas tareas, compartidas en ocasiones con el señor Oscar Miranda; las normas seguidas fueron las acordadas por la Comisión Nacional de la Merluza (actualmente Comisión Nacional de Biología Pesquera).

(1) Director del Instituto de Biología, Departamento de Ciencias.

(2) *Fernando de Buen*. Investigaciones sistemáticas y biológicas sobre la merluza. *Bol. Soc. Biol. Concepción* (XXXIII), diciembre 1958, pp. 107-124, 5 gráficos.

El número de medidas constan en el cuadro I seriadas en los años 1958 y 1959 por meses, correspondiendo a (Anexo I):

43 salidas al mar, realizando 156 lances, en 1958.

30 salidas al mar, realizando 91 lances, en 1959.

Cuadro I. — *Número de pescadas medidas en diferentes meses.*

1958		1959	
Enero	626	Febrero	290
Febrero	711	Marzo	249
Marzo	401	Abril	166
Mayo	500	Mayo	530
Junio	150	Junio	580
Julio	450	Julio	1.018
Agosto	100	Agosto	399
Septiembre	106	Septiembre	1.100
Octubre	572		
Noviembre	586		
Diciembre	965	Total	9.499
	<hr/>		
	5.167		

Repartiremos el contenido de esta contribución a la Biología Pesquera (1) en los siguientes capítulos:

- I. Localización de las investigaciones realizadas.
- II. Pesca de merluza en 1958.
- III. Rendimiento por unidad de esfuerzo.
- IV. Edad y clases de talla.
- V. Pesca de formas juveniles.
- VII. Repartición batimétrica de la merluza.
- VIII. Proporcionalidad entre ambos sexos.
- IX. Ciclo sexual y puesta.

I. — La planicie continental en el sector de la costa chilena comprendido entre Rapudo y algo al Sur de San Antonio sufre dos marcados angostamientos causantes de la separación de zonas pesqueras de arrastre o "placeros", a los cuales asignaremos nombres para distinguirlos entre sí. Una angosta fosa o garganta sumergida (Fosa Cartagena) corta la planicie continental (figura 1), reuniendo sobre la costa las isobatas de 200 metros o menos y delimitando hacia el Norte el "placer Valparaíso" y hacia el Sur el "placer Rapel". Tiene el primero, el placer Valparaíso, su fron-

(1) Presentada durante las II Jornadas Hidronómicas (Montemar, diciembre 1959).

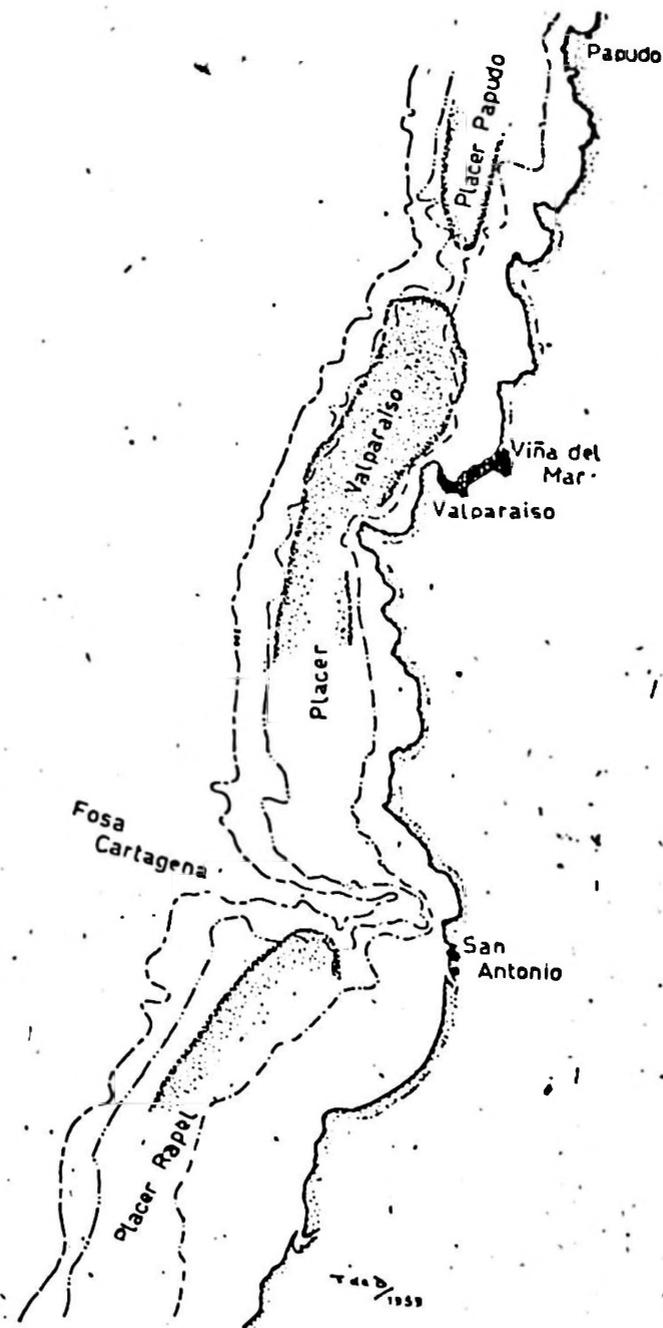


Fig. 1. Areas donde se realizaron las pescas de merluza consideradas en esta contribución.

tera más al Norte al aproximarse entre sí las isobatas de 100 y 200 metros, delimitando otro espacio de la planicie continental, el "placer Papudo", que a su vez sufre nuevo angostamiento frente a la caleta Molles.

Al trazar los perfiles del fondo sumergido (figura 2) es de observar frente a punta Pite (Papudo) el suave descenso hacia mayor profundidad, sin señalada discontinuidad entre el límite profundo de la planicie continental, y los comienzos de los abismos oceánicos, a lo menos en la región preabismal hasta los 700 metros. Frente a punta Liles el término de la planicie continental se marca más claramente y aparece

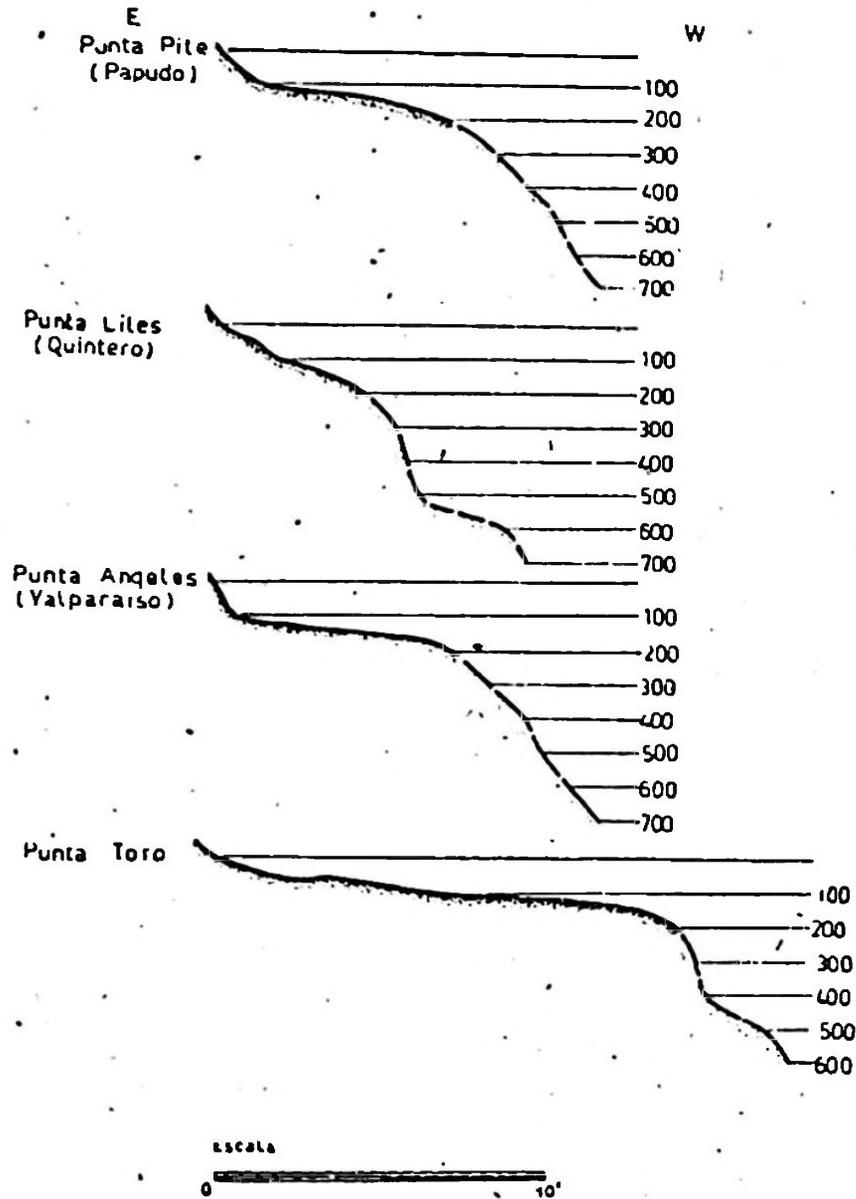


Fig. 2. Perfiles del fondo sumergido, en diversos paralelos, a lo largo de la costa entre puntas Pite y Toro.

un escalón entre los 500 y 600 metros; en este caso el descenso preabismal no es continuo, dejando un espacio profundo de pequeña pendiente. Frente a punta Angeles es más típico el perfil, buceando el fondo sumergido rápidamente hasta lograr los 100 metros de hondura, seguido de suave pendiente entre 100 y 200 metros y marcando bien el comienzo de la zona preabismal, con descenso continuo. Finalmente,

frente a punta Toro se amplía notablemente la parte correspondiente a la planicie continental, repitiéndose el escalón profundo, ahora menos pronunciado entre los 400 y 500 metros.

Es interesante la existencia de esa corta planicie preabismal entre 500 y 600 metros frente a Quintero y entre 400 y 500 frente a punta Toro. Su exploración sería interesante por las posibilidades pesqueras que puede encerrar.

Las pescas en que se lograron las medidas y observaciones sobre la merluza se efectuaron en los tres placeres de Papudo, Valparaíso y Rapel.

Un corte de la Fosa Cartagena nos muestra lo abrupto de su perfil, para descender hasta unos 800 metros en estrecha garganta; la planicie continental queda cortada con mayor brusquedad hacia el Norte que hacia el Sur (figura 3).

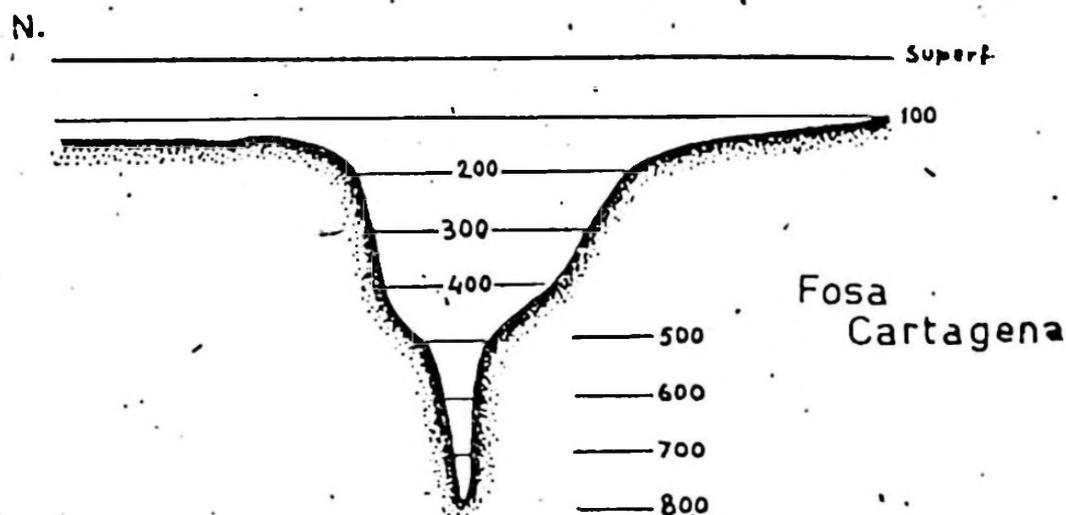


Fig. 3. Fosa Cartagena cortada por el meridiano $71^{\circ} 50' S$.

II.—Según los datos estadísticos proporcionados por el Departamento de Fomento de Pesca y Caza de los principales puertos merluceros, Valparaíso, San Antonio y Talcahuano, correspondientes a todo el año de 1958, la descarga total de pescada fue de 65.610 toneladas, con la mayor cantidad en Talcahuano (figura 4), poco menos en San Antonio y el menor tonelaje en Valparaíso, de acuerdo con las cantidades indicadas en el cuadro II.

Cuadro II. — *Kilogramos de pescada descargada en los puertos indicados.*

1958

Valparaíso	9.628.827
San Antonio	25.954.685
Talcahuano	30.026.627

De tener en cuenta la distribución mensual de esta riqueza pesquera se destacan, para el año 1958, marcadas diferencias al comparar la descarga en los tres puertos (ver Anexo II). En Valparaíso el máximo de pesca corresponde claramente al mes de octubre, con crecida cantidad también en noviembre, siendo muy baja la producción en el resto del año. En San Antonio subsiste la mayor abundancia en octubre, con notable disminución en noviembre y otro máximo secundario en febrero-marzo, acentuado este último en Talcahuano con grandes pescas en enero y el mínimo de capturas entre septiembre y octubre, precisamente cuando en Valparaíso-San Antonio se observaron las mayores pescas.

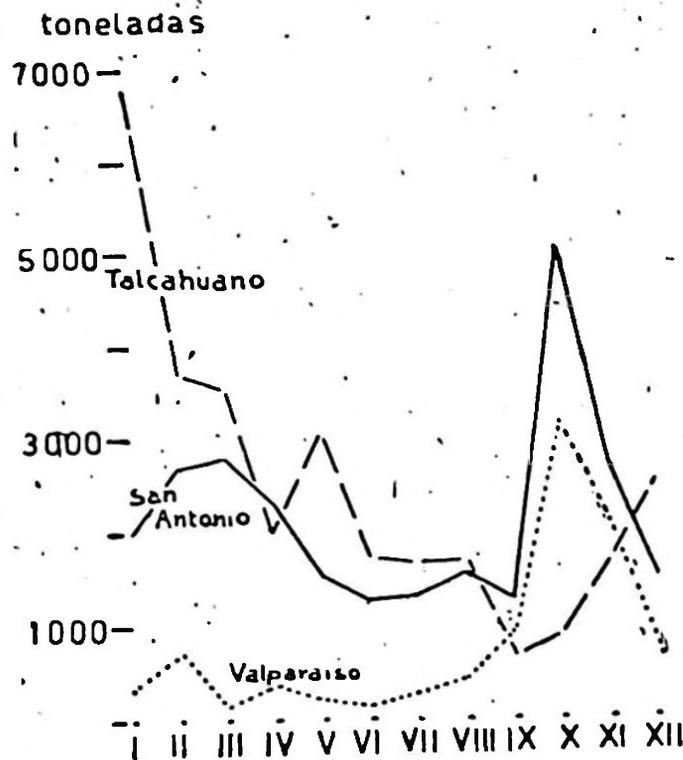


Fig. 4. Descarga mensual de pescada, en toneladas, en los puertos de Valparaíso, San Antonio y Talcahuano, 1958.

Para orientación de futuras investigaciones nos parece conveniente desarrollar una hipótesis de trabajo, señalando algunos caminos a la exploración. La merluza (*Merluccius gayi gayi*) constituye al parecer, de acuerdo con los datos reunidos hasta la fecha, una sola población, con su óptimo de abundancia entre San Antonio o algo más al Sur y Talcahuano, invadiendo otras zonas limítrofes con señaladas diferencias. La zona óptima debe ser centro de reproducción intensiva, donde se realice la concentración nupcial más densa, mientras los límites de expansión son más bien zonas tróficas para las formas adultas. Según ello, debe existir una migración periódica de concentración genética en alternancia con la dispersión trófica. No implica que estos movimientos, más o menos paralelos a la costa chilena, donde lo angosto

de la planicie continental resta espacio a los viajes perpendiculares a la costa, sean cortos o amplios, el problema primordial es descubrir su existencia.

Bajo los precedentes supuestos podemos comprender las variaciones locales de la estadística pesquera a base de concentraciones genéticas y dispersiones tróficas. La máxima concentración de pescada en 1958 correspondería a Talcahuano en los meses más cálidos, preferentemente en diciembre y de enero a marzo, siendo menos sensible en San Antonio y apenas aparente en Valparaíso. Aún existiendo una zona óptima de reproducción ello no impide que la especie pueda efectuar fecundaciones menos intensivas fuera de ella.

Para que la concentración en el lugar óptimo se efectúe, es necesario el desplazamiento de los adultos y ello parece observarse en los datos estadísticos. En Valparaíso la mayor pesca corresponde a los finales de cada año. En la zona de San Antonio, refiriéndonos a 1958, la mayor pesca en los últimos meses subsiste, pero aparece otra oleada de pescadas, menos importante que la anterior, en los primeros meses, acentuándose este último carácter en la estadística de Talcahuano.

Debemos recordar, que en otros estudios estadísticos sobre aparición frente a la costa de determinados peces, la sucesión de abundancias a lo largo de la tierra firme proporcionó la falsa apariencia de una migración en ese sentido, siendo en realidad debidos a desplazamientos perpendiculares, de cardúmenes llegados del largo y dirigidos hacia el litoral, pero realizados en fechas sucesivas. Dado lo angosto de la planicie continental chilena, podemos ampliar nuestras anteriores suposiciones, desechando lo mismo los desplazamientos paralelos a la costa que los perpendiculares a ella y suponer se realizan con cierta inclinación, lo que permitiría efectuar viajes de mayor a menor hondura en más largo trayecto entre paralelos próximos. Este supuesto pudiere ser el más acertado en vista de los datos estadísticos antes comentados; la migración totalmente paralela a la costa daría origen a pescas sucesivas, en el caso de la pescada chilena hacia el Sur, y la abundancia en octubre-noviembre en Valparaíso, se sentiría algo más tarde en San Antonio y con mayor retraso en Talcahuano, lo cual no se observa, presentándose en los primeros meses del año en la zona de San Antonio y preferentemente en Talcahuano grandes cardúmenes de merluza, sin precedente, o muy modesto, en Valparaíso.

La migración inclinada con respecto a la costa, desde zonas más profundas hacia las de menor hondura, dirigiéndose hacia el Sur en la zona Valparaíso-San Antonio-Talcahuano, parece darnos la explicación más ajustada a las variaciones mensuales en la estadística pesquera.

Pudiera discutirse el valor de las estadísticas empleadas, teniendo en cuenta que las embarcaciones no siempre pescan frente al mismo puerto, desplazándose algunas de ellas. Pero no juzgamos influyente esta característica teniendo en cuenta que la marcha de parte de la flota arrastrera se debe a la merma del rendimiento por unidad de esfuerzo y a la búsqueda de lugares más ricos.

Revisando la estadística de embarcaciones utilizadas en la pesca de la merluza, se observan (cuadro III) notables variaciones en el tonelaje. En Valparaíso y Talcahuano se emplean preferentemente arrastreros, menores de 60 toneladas, mientras en San Antonio se utilizan en su mayoría de más de cien toneladas. Sería de especial interés el estudio exhaustivo del problema, intentando buscar el tipo de arrastrero que logre mayor producción al más bajo costo. Son de tener en cuenta para esta investigación factores diversos, como las condiciones locales del mar, la distancia entre el puerto de descarga y la zona de pesca, las facilidades portuarias que prolonguen o reduzcan las operaciones, etc. Otro factor también importante es el destino que se dé a la mercancía, sea para el consumo en fresco o para dedicarla a la fabricación de harinas y aceites.

Cuadro III. — Promedio mensual de embarcaciones en pesca. Año 1958.

	Tonelaje		
	Menos de 60	60 a menos de 100	Más de 100
Valparaíso	6	2	1
San Antonio	1	3	6
Talcahuano	9	3	3

Refiriéndose a la merluza consumida en fresco, en el informe de FAO (1) se recomendaba:

“Fomentar el empleo de embarcaciones de modesto tonelaje, pero suficiente fuerza, para la pesca destinada al consumo en fresco, logrando ejemplares menos maltratados por prolongados arrastres en los amplios copos de las grandes redes. Los experimentos del Dr. De Buen en aguas de Valparaíso y Talcahuano le permitieron este consejo, que beneficiaría a los pescadores libres, pues sin cuantioso capital inicial podrían dedicarse a la pesca al arrastre para el consumo en fresco”.

III.— En la zona de Valparaíso el rendimiento por unidad de esfuerzo (hora de arrastre) se caracteriza por su amplia variación (Anexo III y figura 5), fluctuando los valores medios en los meses de observación durante los años 1958 y 1959, entre 0,8 y 97,4 cajones. Los más altos promedios corresponden en 1958 a 97,4 cajones (próximamente 2.435 kilogramos) por hora de arrastre en octubre y a 47,2 cajones (próximamente 1.180 kilogramos) en diciembre.

(1) Informe al Gobierno de Chile sobre Biología Pesquera, basado en los trabajos del Dr. Fernando de Buen, Biólogo Pesquero. 43 pp. (mimeogr.), 5 gráf., 6 fotos. FAO. Programa ampliado de Asistencia Técnica. 1957.

Aunque no disponemos en la estadística de 1959 de todos los meses, ya se observa en septiembre un sensible aumento; en agosto se lograron por hora de arrastre 16,2 cajones de promedio, elevándose en septiembre a 23 cajones (próximamente 575 kilogramos).

Para establecer comparaciones disponemos de observaciones propias correspondientes a la misma zona de Valparaíso en 1953, presentándose en el transcurso de cuatro meses el máximo de rendimiento en septiembre, siendo elevado de agosto a octubre (Cuadro IV).

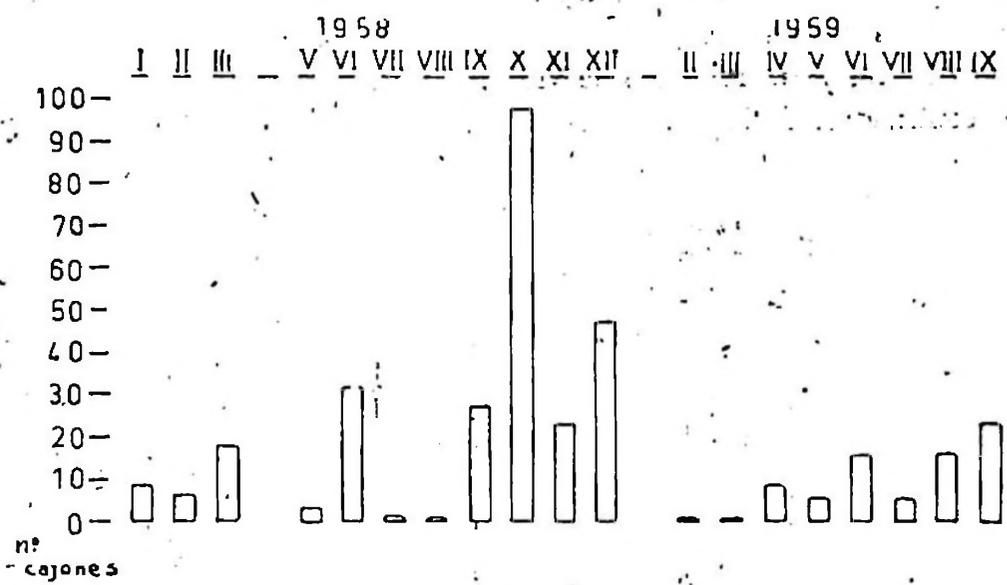


Fig. 5. Rendimiento por unidad de esfuerzo (hora de arrastre) en diversos meses de 1958 y 1959. Promedio de cajones de pescada.

Cuadro IV. — Promedio mensual de rendimiento por unidad de esfuerzo (hora de trabajo), calculado en kilogramos.

	1953	1958
Agosto	3.707	20
Septiembre	4.925	675
Octubre	3.470	2.435
Noviembre	922	1.180

A primera vista pudiera interpretarse el importante descenso del rendimiento por unidad de esfuerzo, al comparar 1953 con 1958, como originado por el exceso de pesca, como síntoma de "sobrepesca". Pero por el momento, en espera de suma de observaciones de años futuros, podemos achacar a amplias fluctuaciones normales el descenso en el rendimiento, que ya hemos señalado al comparar diferentes meses del mismo año.

Los cambios señalados pudieran estar de acuerdo con la suposición de que el centro máximo de concentración genética de la pescada esté al Sur en la región Valparaíso-San Antonio-Talcahuano, en ocasiones más cercana a Valparaíso-San Antonio y alejada en otras, seguramente de acuerdo con cambios en las condiciones oceanográficas, que desgraciadamente desconocemos por el momento en la hondura donde se pesca la merluza.

IV.— La apreciación de edades observando sobre los otolitos de la merluza o pescada es poco precisa; la interpretación de los círculos supuestamente invernales se hace bien difícil en la mayoría de los casos, pero para tener una idea, aunque sea aproximada, nos serviremos de los datos proporcionados por Poulsen (1), quien asigna a los cuatro primeros años de vida los promedios aproximados de 19,5, 27,5, 40 y 44,5 centímetros de longitud total (figura 6).

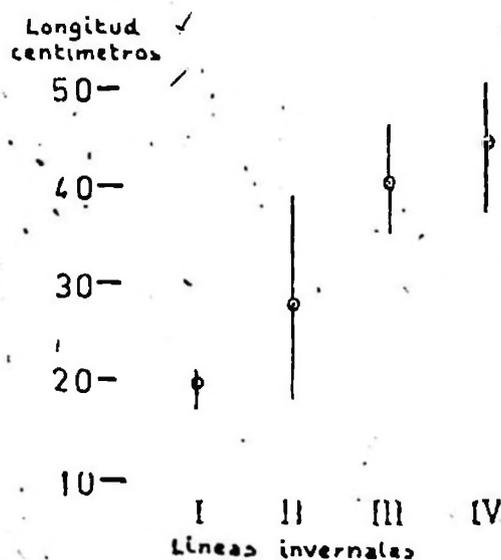


Fig. 6. Tamaños de la pescada en sucesivos años de vida, según los datos proporcionados por Poulsen, obtenidos con el estudio de los otolitos (FAO, 1952).

Para nuestros estudios biométricos agruparemos los valores obtenidos sobre las merluzas de 5 en 5 centímetros, ordenadas en clases de tamaño (Cuadro V), pudiendo consultarse las medidas directas en longitud total en los Anexos IV y V.

Aproximadamente, la clase de talla 4 correspondió en la mayor parte de los ejemplares a la edad I, la clase 6 a la edad II, la clase 8 a la edad III, la clase 9 a la edad IV, y al parecer, según nuestros propios datos, la clase 10 a la edad V. Estos valores los empleamos sólo a título informativo, pues no es de olvidar que sufren notables variaciones al sucederse los meses de cada año.

(1) Informe al Gobierno de Chile sobre los peces alimenticios de Chile, FAO. Programa ampliado de Asistencia Técnica. 78 pp. (mimeogr.), 17 figs., 9 fotos.

Cuadro V. — *Clases de tamaños (longitud total)*

Clases	Edades	Centímetros
1		1 — 5
2		6 — 10
3		11 — 15
4	I	16 — 20
5		21 — 25
6	II	26 — 30
7		31 — 35
8	III	36 — 40
9	IV	41 — 45
10	V (?)	46 — 50
11		51 — 55
12		56 — 60
13		61 — 65
14		66 — 70
15		71 — 75
16		76 — 80

V.— Se midieron en total 9.500 ejemplares (exactamente 9.499) en el transcurso de 1958, a excepción del mes de abril, y desde febrero a septiembre de 1959.

La merluza de menor tamaño, de 5 centímetros de longitud total, se midió en mayo de 1958, y la mayor, de 80 centímetros, en octubre del mismo año. Para la expresión gráfica utilizaremos las medidas directas, sin someterlas a cálculos, agrupándolas en clases de 1 a 16 según la escala del cuadro V.

En enero de 1958 (figura 7) dominaba la clase 6, próximamente de dos años de edad, manteniéndose la misma en febrero y marzo, con adición de las clases 4 (edad I) y 8 (edad III). Mayo de 1958 se caracteriza por la aparición de formas juveniles (edad 0) repartidas en clases de talla 1, 2 y 3, subsistiendo con ellas la 4 y las 6-7. Posteriormente, en los sucesivos meses de junio, julio, agosto, septiembre y octubre hay marcada invasión de ejemplares de edades más avanzadas, apareciendo la clase 10 que pudiera corresponder a la edad V. Finalmente, en noviembre y diciembre dominan las merluzas de la clase 8 (edad III), como si fueran las mismas observadas en enero, crecidas en el transcurso de poco menos de un año.

Es menos variable la talla de las merluzas medidas en 1959 desde febrero a septiembre (figura 8), dominando las clases 8 y 9 (edades III y IV). No hay invasión de jóvenes, sólo aparece modestamente la clase 2 en el mes de marzo (Cuadro VI).

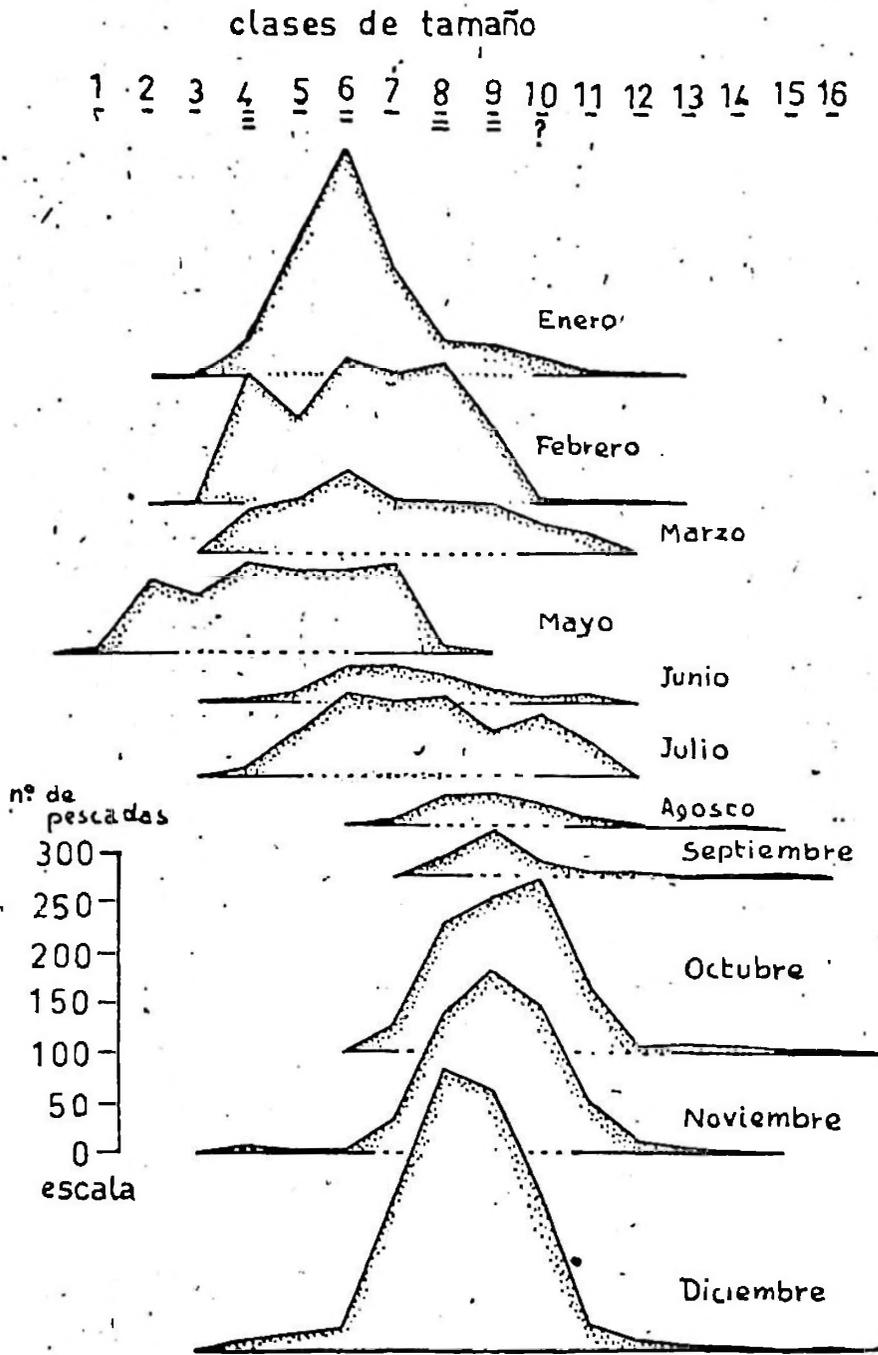


Fig. 7. Longitud total de las pescadas, ordenadas por clases de tamaño, en meses del año 1958.

Cuadro VI.—Número de pescadas capturadas en los diferentes meses de su primer año de vida.

		Clases de talla			
		1	2	3	4
1958	Enero			1	40
	Febrero			1	132
	Marzo				42
	Mayo	9	73	60	89
	Junio				1
	Julio				12
	Agosto				
	Septiembre				
	Octubre				
	Noviembre				7
	Diciembre				12
	1959	Febrero			
Marzo			5	9	16
Abril					3
Mayo				1	22
Junio					17
Julio				4	56
Agosto				1	17
Septiembre				18	

Una vez más señalamos las importantes variaciones en el comportamiento de la merluza al comparar años entre sí, que hemos de achacar como hicimos antes a cambios oceanográficos que desconocemos.

Refiriéndonos únicamente al año 1958, de que disponemos de estadística de producción, es de observar que la mayor concentración de pescada (octubre y noviembre) se realiza con las clases 9 a 10 (supuestamente de 4-5 años); acudiendo en enero la clase 6 y en febrero las clases 4, 6 y 8.

Sería interesante comprobar si las merluzas adultas, en maduración, pasan frente a la zona de Valparaíso en oleadas sucesivas, formadas por cardúmenes de edades diferentes, marchando hacia el "ponedero" o zona de máxima reproducción.

En la temporada de poca pesca, sobre la planicie continental de la zona de Valparaíso, aparecen en 1948, durante los meses de agosto y septiembre, las pescadas de edad más avanzada.

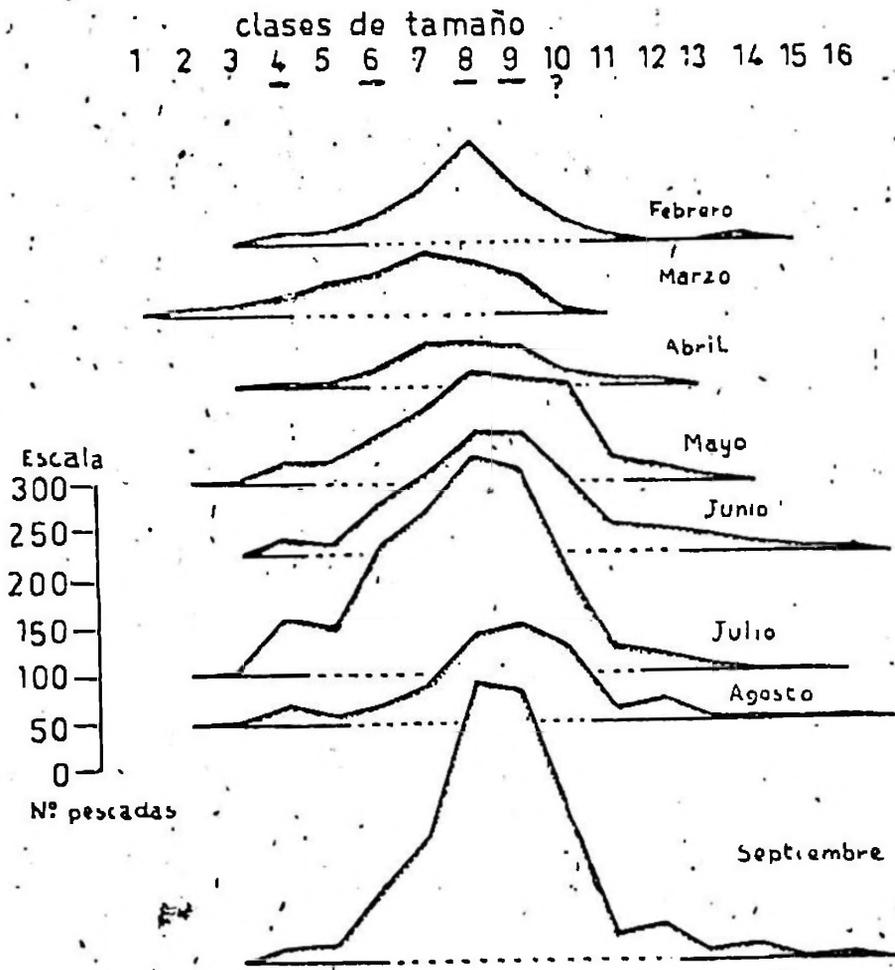


Fig. 8. Longitud total de las pescadas, ordenada por clases de tamaño, en meses del año 1959.

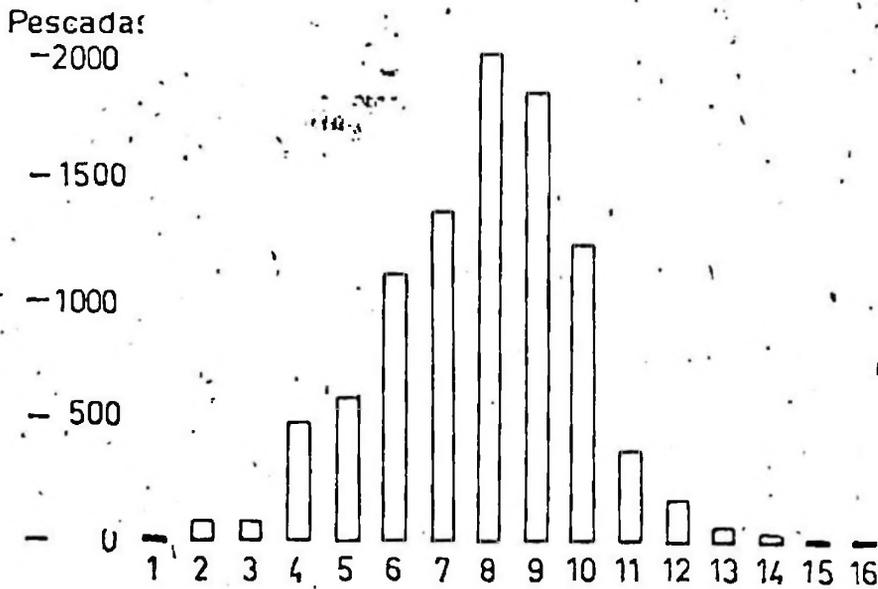


Fig. 9. La totalidad de ejemplares (9.499) medidos en 1958 y 1959, ordenados por clases de talla.

Sumando todas las medidas, los 9.499 ejemplares controlados en 1948 y 1949 (Cuadro VII) destacan como más abundantes, próximamente el 80% (exactamente 79,97%) las clases de talla 6 a 10, que miden de longitud total 26 a 50 centímetros (figura 9). La máxima pesca ("matanza") se efectúa sobre la edad III y entre las edades II y V (?), que deben ser los adultos que concurren a la concentración genética.

VI.— Poulsen al pescar los ejemplares menores, de 6 a 10 centímetros, en la mayor profundidad explorada, supone que las merluzas jóvenes viven en aguas muy profundas; los arrastres en que se lograron esas formas juveniles se efectuaron en hondura de 140 a 150 metros, a la altura de Valparaíso, y su presencia la cree debida a que las larvas pelágicas se hallan poco por encima de ellas y únicamente en años posteriores, a más edad, realizan migraciones a aguas menos profundas.

Cuadro VII. — *Totalidad de ejemplares (9.499) medidos en 1948 y 1949, ordenados por tallas.*

Clase de talla	Nº de pescadas
1	9
2	78
3	77
4	498
5	589
6	1.117
7	1.378
8	2.010
9	1.861
10	1.231
11	367
12	163
13	59
14	38
15	13
16	13

Siendo el tema de interés para conocer un importante tramo del ciclo biológico de la especie, emplearemos los datos disponibles para intentar su esclarecimiento. En el capítulo V ya señalábamos la aparición en las áreas de pesca de pequeñas merluzas, las más menudas de 5 centímetros, correspondiendo su captura al mes de mayo en el año 1958. Ahora analizaremos las medidas obtenidas en cuatro pescas:

15 de mayo, frente a Farellones de Quintero, en profundidad de 110 metros.

17 de mayo, frente a Punta Maitencillo, en profundidad de 120 metros.

19 de mayo, frente a Punta de Pite, en profundidad de 110 metros.

25 de mayo, frente a Punta Paluncillo, en profundidad de 110 metros.

En el Anexo VI damos los tamaños en longitud total y anotamos el número de ejemplares separadamente de cada una de las cuatro pescas. Con los datos trazamos un histograma (figura 10) agrupando los valores por clases de tamaño.

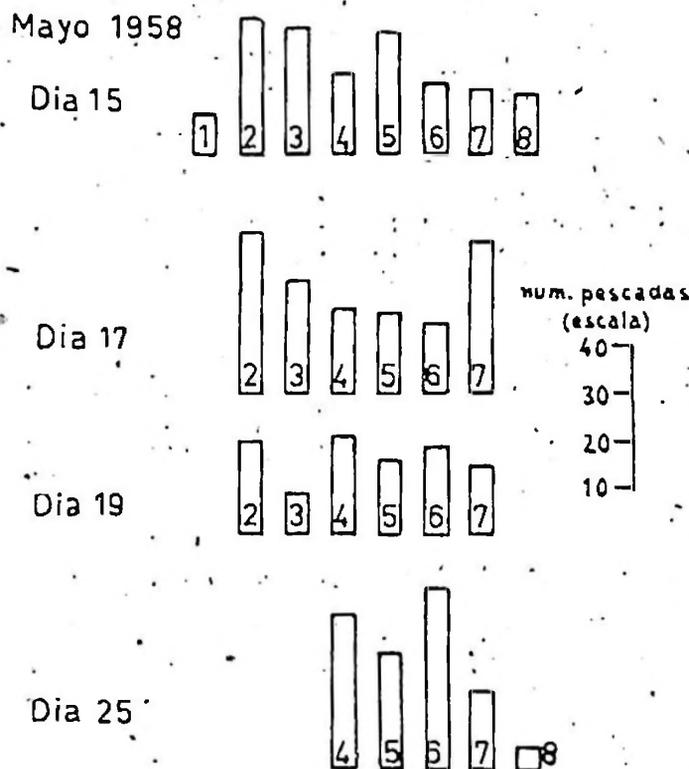


Fig. 10. Histograma de clases de talla de las pescadas obtenidas en cuatro pescas realizadas en mayo de 1958.

Las pescas efectuadas frente a la costa comprendida entre Papudo y Quintero, en profundidades semejantes de 110 a 120 metros, comienzan (15 mayo) con la afluencia de ejemplares muy pequeños, en su mayoría inmaduros, constituyendo casi la mitad (43,3%) los pertenecientes a las clases 1, 2 y 3 que no habían logrado su primer año de edad (edad 0); se suman a ellos algunos ejemplares con edades I, II y III. Dos días después (17 mayo) desaparecieron de la zona de pesca las merluzas de 5-6 centímetros, constituyendo las clases 2 y 3 el 41% de la totalidad. Hay disminución más notable de inmaduros el día 19, pasando las mismas clases 2 y 3 a sólo el 29% de la pesca. Finalmente el día 25 de mayo desaparecen totalmente las clases 1, 2 y 3.

Podemos afirmar en vista de los datos precedentes, que los pequeños inmaduros no se encuentran exclusivamente en la zona más profunda de la planicie continental, apareciendo en las áreas normales de pesca de manera brusca, escapando prontamente acaso acosados por otros peces de mayor talla, entre ellos pudieran ser adultos de la misma especie, que normalmente practican el canibalismo.

El lugar donde tienen que encontrarse por largo período los jóvenes inmaduros no lo conocemos, pero no hay duda que se recluyen en áreas no frecuentadas por los arrastreros, por ello podemos suponer que esas menudas merluzas no han perdido totalmente los hábitos pelágicos larvales, pudiendo mantenerse entre dos aguas, no lejos del fondo, al cual acuden en casos excepcionales. La afluencia a la zona de pesca en mayo de 1958 no se repite al año siguiente.

Cumplido el primer año de vida deben adquirir las merluzas hábitos más sedentarios, pero aún no totalmente, debiendo pasar buena parte de su tiempo entre dos aguas, ya que no constituyen la parte principal de las capturas; en enero de 1958 sólo lograron el 6,4% de la pesca total, aumentando en febrero del mismo año sólo hasta el 18,5%.

La pesca entre dos aguas nos procuraría los datos necesarios para discutir con seguridades el tema desarrollado.

VII.— En alguna especie del mismo género *Merluccius*, al cual pertenece la pesca chilena, las clases de edad se escalonan batimétricamente, frecuentando las formas juveniles la parte poco profunda de la planicie continental, buscando sucesiva mayor hondura a mayor edad, hasta lograr los más crecidos la invasión de los comienzos de la zona preabismal; periódicamente los adultos maduros realizan una migración genética en busca de profundidades menores. Al parecer no presenta estas características el *Merluccius gayi gayi*.

Compararemos cuatro pescas (Anexo VII):

Diciembre 1958	a 95 metros de profundidad.
	a 150 metros de profundidad.
Agosto 1959	a 160 metros de profundidad.
	a 300 metros de profundidad.

En 300 metros (Agosto) dominan las clases 8, 9 y 10; en los 160 metros (Agosto) son abundantes las mismas, con adición de ejemplares más jóvenes y más viejos (figura 11). En pleno verano la condensación de clases es más aparente, en 150 metros (Diciembre) dominan las clases 7, 8 y 9, presentando parecido carácter la pesca a 95 metros (Diciembre).

No se descubre escalonamiento de clases de tamaño en relación con la profundidad. Durante la invernada, cerca del borde de la planicie continental (160 metros) hay diversas clases de talla, desde la 3 a la 16, llegando a los comienzos de la zona

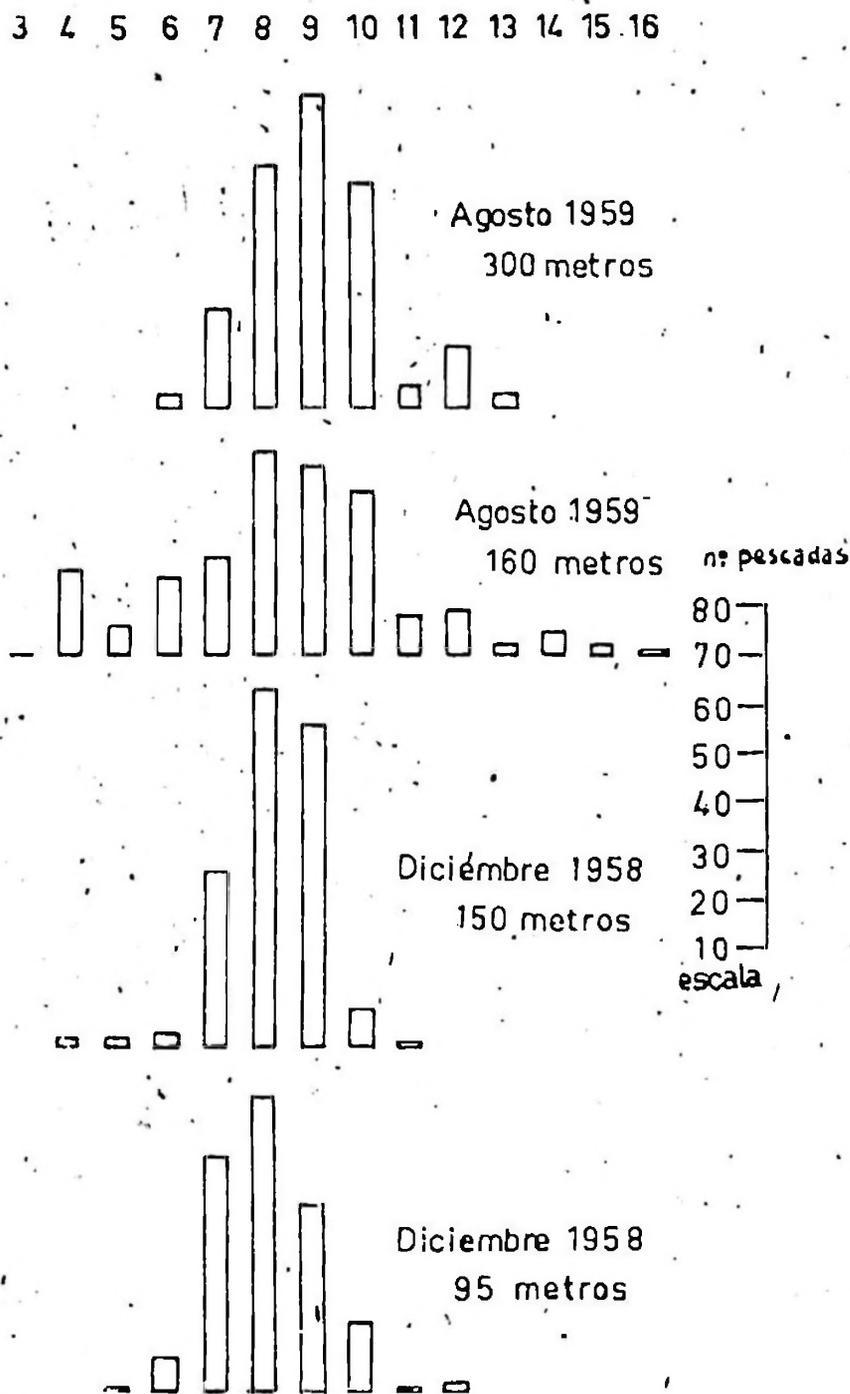


Fig. 11. Tallas distribuidas por clases, en pescas a diferentes profundidades.

preabismal (300 metros) menor número de clases, con dominio de las 8, 9 y 10. En el estío se acercan a menor hondura (95-150 metros) las clases 7, 8 y 9, que antes señalábamos como las más abundantes en las pescas de arrastre.

VIII.— Durante 1958 el número de machos y hembras se mantuvo en proporción semejante durante los meses de enero a junio, ligeramente mayor del 50% en los machos (Anexo VIII); de julio a noviembre del mismo año aumentaron proporcionalmente las hembras (figura 12), para mantenerse ambos sexos próximos al equilibrio numérico en el mes de diciembre; 51,5% los machos y 48,5% las hembras.

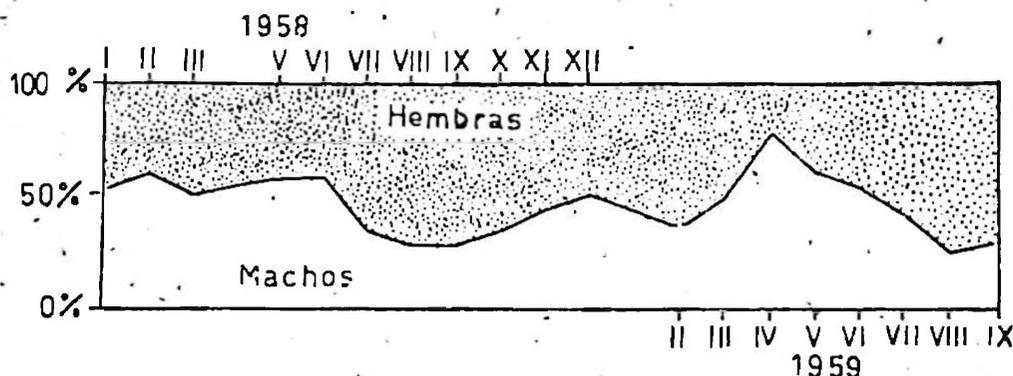


Fig. 12. Proporcionalidad entre el número de machos y hembras en meses de 1958 y 1959.

En el año 1959 el aumento proporcional de hembras se deja sentir a partir de agosto (73,5%) o sea en parecidas fechas al año anterior, pero en el mes de abril hay brusco ascenso en la cantidad proporcional de machos (79,5%).

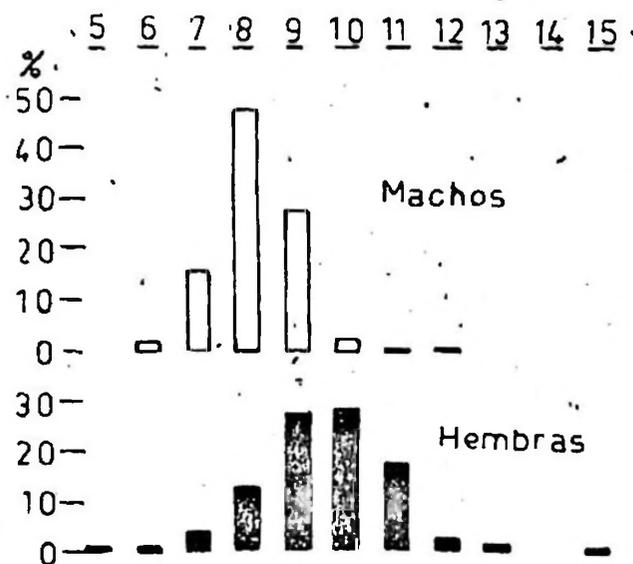


Fig. 13. Porcentaje de machos y hembras en los años 1958 y 1959.

IX.— Las observaciones realizadas para conocer el ciclo sexual de la pescada chilena (*Merluccius gayi gayi*) adolecen de poca precisión y sólo podemos aprovecharlas para conocer los rasgos generales, evitando el detalle. Del total de ejemplares disecados para conocer su estado sexual, solamente 365 se encontraban en plena madurez (estadio VI), de ellos 271 eran machos y 94 hembras. La talla mínima obser-

vada, que podemos considerar como punto de partida del estado adulto, era de 20-25 centímetros o sea de la clase 5 de tamaño y edad de I-II.

En mayor número (el 48%) los machos maduros pertenecen a la clase de talla 8 (edad III), en menor número (el 28%) a la talla 9 (edad IV). En las hembras maduras la talla 8 (edad III) constituye únicamente el 13%; la talla 9 el 28% y la talla 10 (edad supuesta V) el 29%.

De acuerdo con los datos anteriores (figura 13) la mayor parte de los machos maduros tienen talla 8 (edad III) mientras las hembras maduras son más crecidas, con tallas de 9 y 10 (edad IV y supuesta V).

Las dificultades para establecer el ciclo sexual de la pescada frente a Valparaíso y lugares próximos, hace pensar que los cardúmenes no se establecen en los fondos de la planicie continental de ese sector de la costa chilena; por el contrario se encuentran en movimiento migratorio en viaje nupcial. Como ya observamos en otra ocasión, los machos maduros acuden en fechas anteriores a las hembras.

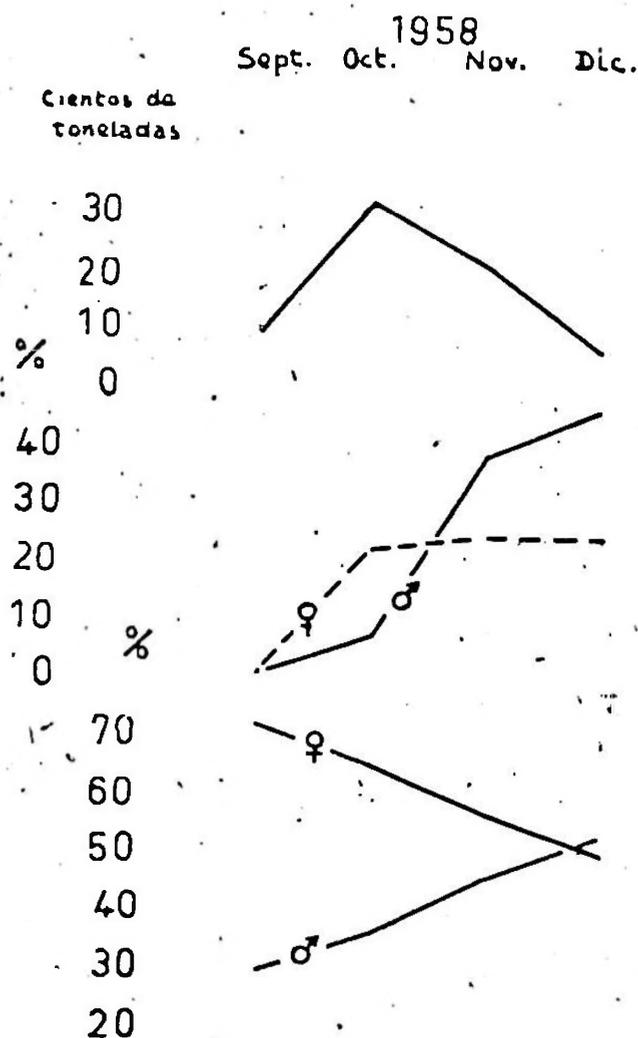


Fig. 14. De septiembre a diciembre, de 1958, variaciones entre el número de machos y hembras, de cada uno de los dos sexos en ejemplares totalmente maduros, comparadas con la pesca descargada en Valparaíso.

Parece comprobarse el viaje nupcial por la zona de estudio al establecer comparaciones entre el número de machos y hembras, la cantidad de ejemplares de cada sexo en plena madurez (estadio VI) y el rendimiento de la pesca, todos los valores referentes a los meses de septiembre a diciembre de 1958. (figura 14).

Las hembras abundaban en septiembre constituyendo el 71% de ambos sexos; su proporción disminuye en los meses sucesivos: 64,5, 55,3 y 48,5%. Los machos escasean en septiembre con el 29% de los dos sexos, aumentando proporcionalmente de octubre a diciembre con 35,5, 44,7 y 51,5%. Hacia final del año machos y hembras se encuentran en igual cantidad.

Considerando solamente a los ejemplares totalmente maduros (Estadio VI) en la sucesión de los cuatro meses aumentan rápidamente los machos, con modestia las hembras, que cuando más constituyen el 24% de la totalidad de ejemplares observados de ese sexo.

La máxima pesca en la zona de Valparaíso se logró en octubre, descendiendo en noviembre y muy sensiblemente en diciembre.

Hay coincidencia entre el momento en que machos y hembras se encuentran en igual número con la disminución del rendimiento pesquero; las hembras en ese período no logran su total madurez en alta proporción; los machos, cuya precocidad es conocida, llegan a estar maduros casi en la mitad de su número.

Una vez más podemos encontrar la explicación de las coincidencias señaladas suponiendo que entre los paralelos 32° 49' y 33° 15' S, en el fondo de la planicie continental o sus proximidades, donde actúan las redes de arrastre, no tiene "ponedero" la merluza, que debe buscar más al Sur, donde habrá coincidencia en el número de ejemplares machos y hembras, con la pesca máxima debido a la concentración genética y en alta proporción estarán las hembras en condiciones de liberar los óvulos maduros.

Anexo I. — Situación de los lances controlados.

<u>Fecha</u>	<u>Nº</u>	<u>Situación, frente a:</u>	<u>Profundi- dad, mts.</u>	<u>Nº Lances</u>
1958				
2 enero	1	Valparaíso	90—110	1—3
5 enero	2	Quintay	110—120	4—6
10 enero	3	Concón	90—110	7—8
15 enero	4	Laguna Verde	110—120	9—10
19 enero	5	Valparaíso	110—120	11—13
23 enero	6	Laguna Verde	120—130	14—17
29 enero	7	Valparaíso	110—120	18—20
2 febrero	8	Curaumilla	130	21—23
6 febrero	9	Curaumilla	130	24—26
9 febrero	10	Quintay	120	27—29
14 febrero	11	Farellones de Concón	110—120	30—32
16 febrero	12	Laguna Verde	110—120	33—35
19 febrero	13	Valparaíso	110—120	36—38
24 febrero	14	Quintero	110	39—41
18 marzo	15	Topocalma	120—130	42—46
19 marzo	16	Punta Toro	110—120	47—50
25 marzo	17	Punta Sto. Domingo	110	51—56
26 marzo	18	San Antonio	110—140	57—62
15 mayo	19	Farellones de Quintero	110	63—64
17 mayo	20	Punta Maitencillo	120	65—67
19 mayo	21	Punta de Pite	110	68—71
25 mayo	22	Punta Paluncillo	110	72—74
25 junio	23	Rada de Algarrobo	195	75—78
7 julio	24	Puerto Obscuro	195	79—80
10 julio	25	Punta Lautaro	150	81—83
13 julio	26	Punta Loberia	110	84—85
16 julio	27	Punta Cauda	110	86—92
6 agosto	28	Punta Huentelauquén	180	93—96
7 agosto	29	Punta Lobo	198	97—99
9 septiembre	30	Punta Gallo	180	100—103
10 septiembre	31	Laguna Verde	180	104—106
3 octubre	32	Punta Concón	110	107—110
10 octubre	33	Punta Ritoque	100	111—112
17 octubre	34	Punta Lilenes	130	113—116
24 octubre	35	Laguna Verde	130	117—119

<u>Fecha</u>	<u>Nº</u>	<u>Situación, frente a Valparaíso</u>	<u>Profundi- dad, mts.</u>	<u>Nº Lances</u>
5 noviembre	36	Punta Angeles	120	120—123
13 noviembre	37	Laguna Verde	120	124—126
20 noviembre	38	Laguna Verde	120	127—129
27 noviembre	39	Laguna Verde	120	130—132
28 noviembre	40	Punta Angeles	108	133—134
3 diciembre	41	Laguna Verde	108	135—138
4 diciembre	42	Las Salinas	112	139—142
10 diciembre	43	Concón	108	143—146
12 diciembre	44	Concón	150	147—150
17 diciembre	45	Concón	95	151—153
22 diciembre	46	Concón	120	154—156

1959

5 febrero	1	Punta Concón	120	1—2
12 febrero	2	Punta Loros	220	3—5
20 febrero	3	Punta Angeles	215	6—9
26 febrero	4	Punta Loros	240	10—12
20 marzo	5	Punta Angeles	163	13—16
25 marzo	6	Punta Angeles	170	17—19
8 abril	7	Punta Angeles	170	20—23
21 abril	8	Las Salinas	112	24—27
24 abril	9	Quintay	240	28—30
5 mayo	10	Quintay	260	31—33
15 mayo	11	Quintay	160	34—35
26 mayo	12	Valparaíso	150	36—38
2 junio	13	Punta Angeles	150	39—42
9 junio	14	Punta Angeles	155	43—46
12 junio	15	Punta Angeles	155	47—49
23 junio	16	Punta Gallo	260	50—51
7 julio	17	Quintay	272	52—54
14 julio	18	Concón	245	55—57
17 julio	19	Quintay	270	58
21 julio	20	Punta Angeles	270	59—61
28 julio	21	Punta Angeles	170	62—65
31 julio	22	Algarrobo	265	66—67
11 agosto	23	Punta Angeles	300	68—71
28 agosto	24	Laguna Verde	160	72—74

<u>Fecha</u>	<u>Nº</u>	<u>Situación, frente a Valparaíso</u>	<u>Profundi- dad, mts.</u>	<u>Nº Lances</u>
4 septiembre	25	Laguna Verde	168	75—77
9 septiembre	26	Laguna Verde	165	78—79
14 septiembre	27	Punta Angeles	170	80—82
25 septiembre	28	Ritoque	285	83—85
28 septiembre	29	Laguna Verde	160	86—88
30 septiembre	30	Laguna Verde	160	89—91

Anexo II. — Descarga de pescada o pescá en toneladas, en el año 1958.
(Datos oficiales).

	Valparaíso	San Antonio	Talcahuano
Enero	351	2.004	6.788
Febrero	738	2.723	3.679
Marzo	183	2.819	3.518
Abril	377	3.329	2.020
Mayo	246	1.560	3.093
Junio	177	1.275	1.723
Julio	318	1.311	1.680
Agosto	458	1.562	1.692
Septiembre	959	1.230	672
Octubre	3.147	5.069	930
Noviembre	2.035	2.600	1.697
Diciembre	641	1.473	2.536

Anexo III. — Rendimiento por unidad de esfuerzo. — Pesca por hora de arrastre
(cajas).

1958	Enero	2.0 — (8.9) —	24.2
	Febrero	2.3 — (6.3) —	9.8
	Marzo	5.4 — (17.9) —	31.2
	Mayo	1.2 — (3.2) —	6.5
	Junio	27.5 — (31.6) —	39.0
	Julio	0.0 — (1.5) —	3.0
	Agosto	0.0 — (1.2) —	3.0
	Septiembre	11.0 — (27.0) —	40.0
	Octubre	18.0 — (97.4) —	186.0
	Noviembre	0.0 — (22.4) —	108.0
	Diciembre	1.2 — (47.2) —	264.0
1959	Febrero	0.0 — (0.9) —	3.3
	Marzo	0.5 — (0.8) —	1.0
	Abril	2.0 — (8.9) —	21.0
	Mayo	0.7 — (5.6) —	13.8
	Junio	0.0 — (15.5) —	32.0
	Julio	1.0 — (5.5) —	16.0
	Agosto	0.5 — (16.2) —	44.3
	Septiembre	2.0 — (23.0) —	72.0

Valores mínimos y máximos. Promedios dentro de un paréntesis.

Anexo IV. — *Tallas en centímetros de la pescada. 1958.*

Cms.	Meses											
	I	II	III	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
5				9								
6				4								
7				25								
8				8								
9				16								
10				20								
11				4								
12				4								
13				11								
14				12								
15	1	1		29								
16	2	3		3								
17	7	35	7	6						1	2	
18	3	41	3	17						2	3	
19	11	36	12	30						2	3	
20	17	17	20	33	1	12				2	4	
21	13	9	9	13	1	3				2	4	
22	29	24	8	14	1	1				1	2	
23	31	10	19	18	2	9					3	
24	20	7	6	8	5	8					3	
25	41	32	12	31	3	25					7	
26	53	12	11	14	9	9				1	1	
27	42	17	16	8	3	12				1	5	
28	41	28	20	20	10	24					1	
29	45	35	13	12	4	20					7	
30	48	51	24	34	13	22					9	
31	36	35	12	27	5	7				2	20	
32	30	19	10	7	6	11					16	
33	18	20	12	12	7	10			1	2	26	
34	7	19	1	1	4	4	1		1	3	33	
35	19	37	19	32	15	46	5		24	26	64	
36	4	21	5	6	9	5			21	21	55	
37	1	25	5	2	1	2	5	1	16	24	57	
38	7	21	13	5	9	25	7	3	29	25	51	
39	15	22	9	5	5	22	6	4	29	37	63	
40	14	51	23		6	27	13	17	34	30	57	

Meses

Cms.	I	II	III	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
41	9	27	16		2	8	1	7	36	41	60
42	8	24	10		4	2	7	6	17	30	53
43	4	13	13		5	18	6	9	28	34	56
44	10	5	3		1	6	3	3	25	28	49
45	4	9	11		2	13	15	23	47	50	45
46	6		3		2		1		30	37	34
47	5	3	8			5	9	2	47	40	45
48	3	1	6		2	5	6	6	27	31	35
49	1	1	5		1	13	2	6	35	25	39
50	7		12		3	40	5	2	35	17	12
51	5		8		3	11	2	2	30	17	4
52	2		15		4	2	1	2	12	11	5
53			1		1	11	1	2	13	14	9
54			1		1	3	1	1	5	8	6
55						9	2	1	5	5	2
56	5	1							2	5	4
57	2								3		1
58								4	2	1	3
59										3	1
60								2	1	1	
61										1	
62									2		2
63									2	1	1
64										2	
65									4	1	1
66											
67										1	
68											1
69											
70							1	1	3		
71								1			
72											
73								1			
74									1		
75									2		
76											
77											
78									1		1
79											
80									2		
	626	711	401	500	150	450	100	106	572	586	965

Anexo V. — *Tallas en centímetros de la pescada. 1959.*

Cms.	Meses							
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
9		3						
10		2						
11		2						
12		3						
13		2						
14		1						
15		1		1		4	1	
16	1	1				4	2	1
17	1	4		4	3	6	2	3
18	2	4	1	6	7	14	3	3
19	3	3		4	6	21	5	5
20	7	4	2	8	1	11	5	6
21	3	5		6		6		3
22	6	4		4	3	12	1	6
23	3	8		7		10		3
24	2	5		3	2	9	1	7
25	1	7	1	4	6	11	4	3
26	6	4	1	8	7	20	2	6
27	6	5	3	11	5	21	3	14
28	3	10	2	8	10	24	4	16
29	5	12	6	10	14	29	4	13
30	9	7	5	10	18	41	6	34
31	8	11	9	17	14	34	2	20
32	4	7	7	9	14	30	10	27
33	16	18	8	17	18	34	9	31
34	9	11	9	14	18	41	6	28
35	18	14	8	16	17	31	13	29
36	15	9	5	20	23	37	15	35
37	19	10	7	19	28	49	18	47
38	26	9	9	22	21	37	16	35
39	20	16	11	23	30	34	17	79
40	21	7	9	30	23	68	24	97
41	12	13	9	27	25	41	28	66
42	9	4	7	21	35	54	19	80
43	14	7	9	20	19	43	14	44

Mes'es

Cms.	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX.
44	7	7	7	21	23	36	20	54
45	10	6	7	19	22	37	20	39
46	7	1	3	25	23	46	22	37
47	9	2	5	22	20	26	11	35
48	1		2	19	13	16	20	44
49	3		2	29	20	19	18	34
50	1		3	7	6	5	7	8
51			3	6	8	5	4	14
52	2			6	3	8	3	3
53				5	3	7	2	1
54			1	2	7	2	1	5
55			1	5	8	4	3	7
56			3	6	7	7	3	11
57			1	1	6	2	10	11
58				3	4	1	4	4
59				1	3	7	2	8
60				2	4	3	2	6
61				1	3	1	2	4
62					3	1	1	3
63					6	1	1	2
64					1	1	1	1
65				1	4	2		2
66					4	1	2	5
67					1			3
68	1				2		2	2
69								5
70					2	2	1	3
71					1			1
72						1		
73					1		1	
74								
75					2	1	1	1
76							1	2
77					2			2
78					1			1
79								1
	290	249	166	530	580	1.018	399	1.100

Anexo VI. — *Pescadas capturadas entre Quintero y Papudo.*

(Mayo 1958)

Cms.	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	Cms.	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
5	9				23	10	7		1
6	4				24	4	1		3
7	7	12	6		25	5	2	9	15
8	6	1	1		26	2			12
9	5	4	7		27	3			5
10	7	7	6		28	2	5	9	4
11	3	1			29	1	8		3
12	4				30	7	2	10	15
13	7	4			31	5	11		10
14	6	6			32	3	3	1	1
15	7	13	9		33		7		5
16	3				34	1			
17		1	5		35	5	11	14	2
18	5	4	1	7	36	3			3
19	3	3	6	18	37	1			1
20	6	10	9	8	38	5			
21	4	6		3	39	4			1
22	3	1	7	3					

Anexo VII. — *Tallas en centímetros, agrupadas en clases, de pescadas obtenidas en pescas invernales y estivales a diferentes profundidades.*

Grupos de talla	Diciembre 1958		Agosto 1959	
	Día 17	Día 12	Día 24	Día 11
3			1	
4		2	17	
5	1	2	6	
6	7	3	16	3
7	48	36	20	20
8	60	73	41	49
9	38	66	38	63
10	14	8	33	45
11	1	1	8	5
12	2		9	12
13				3
14			5	
15			2	
16			1	

Profundidad de las pescas

17 diciembre 1958	95 metros
12 diciembre 1958	150 metros
24 agosto 1959	160 metros
11 agosto 1959	300 metros

Anexo VIII. — *Proporcionalidad de machos y hembras en diferentes meses.*

1958	%		1959	%	
	Machos	Hembras		Machos	Hembras
Enero	51.8	48.2	Febrero	36.6	63.4
Febrero	59.5	40.5	Marzo	50.0	50.0
Marzo	52.0	48.0	Abril	79.5	20.5
Mayo	58.7	41.3	Mayo	61.0	39.0
Junio	58.0	42.0	Junio	55.0	45.0
Julio	34.5	65.5	Julio	43.0	57.0
to	29.0	71.0	Agosto	26.5	73.5
embre	29.0	71.0	Septiembre	30.0	70.0
bre	35.5	64.5			
iembre	44.7	55.3			
embre	51.5	48.5			