

ECOSUR

Vol. 2, n° 4

Argentina, 1975

CONTENIDO

NEIFF, J. J. - Fluctuaciones anuales en la composición fitocenótica y biomasa de la hidrofitia en lagunas isleñas del Paraná medio	153-183
ROIG, V. G. y CONTRERAS, J. R. - Aportes ecológicos para la biogeografía de la provincia de Mendoza	185-217
CIECHOMSKY, J. D. de; CASSIA, M. C. y WEISS, G. - Distribución de huevos, larvas y juveniles de peces en los sectores surbonaerenses, patagónico y fueguino del mar epicontinental argentino, en relación con las condiciones ambientales, en Noviembre 1973 - Enero 1974 . . .	219-248

ECOSUR	Argentina	ISSN 0325-108X	v. 2	n. 4	pág. 153-248	setiembre 1975
--------	-----------	-------------------	------	------	-----------------	-------------------

DISTRIBUCION DE HUEVOS, LARVAS Y JUVENILES DE PECES EN LOS SECTORES SURBONAERENSES, PATAGONICO Y FUEGUINO DEL MAR EPICONTINENTAL ARGENTINO, EN RELACION CON LAS CONDICIONES AMBIENTALES, EN NOVIEMBRE 1973 – ENERO 1974*

Juana D. de CIECHOMSKI**, María C. CASSIA y Graciela WEISS

SUMMARY: Distribution of eggs, larvae and juveniles of fish in south Buenos Aires, Patagonian and Fireland areas of the argentinean continental shelf, in relation to the environmental conditions. November 1973 – January 1974.

The present paper deals with the results of the studies on the distribution and abundance of the eggs, larvae and postlarvae of different species of fish in the plankton off the coasts of Argentina between the latitudes between 39°46'S y 55°02'S. The material was obtained during the cruise of the polish highseas research vessel "Profesor Siedlecki" performed during November 1973 – January 1974. The surveys covered the shelf, in some cases including waters of the continental slope.

Areas of the distribution of different components of ichthyoplankton are described. The relation is analized between the distribution of ichthyoplankton and the following ambiental factors: temperature, salinity, some nutrients, depth, geographical latitude and biomass of larger zooplanktonic organisms. On this basis three ecological groups of fish post-larvae in the studied area are distinguished; 1) of lower latitudes, shallow waters and higher temperatures, 2) of higher latitudes, lower temperature and mostly bigger depths, 3) of habitat in larger range of latitudes, temperatures and depths.

It was stated that to lower densities of zooplanktonic organisms correspond larger densities of fish eggs. Higher concentrations of fish larvae and postlarvae are related to lower and moderate values of the biomass of these organisms.

INTRODUCCION

Mediante un convenio suscripto entre los gobiernos de Argentina y Polonia, el buque de investigación oceanográfico-pesquera "Profesor Siedlecki" realizó una exploración en las aguas de la plataforma Argentina, entre latitudes 40°S y 55°S aproximadamente, durante el lapso comprendido entre noviembre 1973 y principios de enero 1974. Esta prospección abarcó diversos aspectos, como: obtención de datos oceanográficos de la región, pesca exploratoria, estimación de la abundancia de merluza, estudios tecnológicos, etc. Asimismo fueron recolectadas muestras de plancton en toda la zona explorada. De acuerdo a lo previamente convenido, en cada estación se efectuaron muestras dobles, de las cuales una quedó en poder de los investigadores polacos y la otra fue transmitida al Instituto de Biología Marina, al Laboratorio de Biología de peces para su elaboración.

* Trabajo realizado con el auspicio del Consejo de Investigaciones Científicas y Técnicas de la República Argentina y el Programa Biológico Internacional. Contr. del Inst. de Biol. Marina nº 309.

* Instituto de Biología Marina, Mar del Plata, Argentina

** Miembro de la Carrera del Investigador Científico, CONICET.

ECOSUR	Argentina	ISSN 0325-108X	v. 2	n. 4	pág. 219-248	septiembre 1975
--------	-----------	-------------------	------	------	-----------------	--------------------

En el transcurso de toda la campaña a bordo del buque "Profesor Siedlecki" participaron investigadores argentinos, entre ellos cuatro del Instituto de Biología Marina.

Las muestras de plancton obtenidas representan un valor muy grande, ello se debe a que la recolección se efectuó con un método adecuado para las larvas de peces y su evaluación cuantitativa, y además abarcaron una amplia zona que incluye todo un sector patagónico de la plataforma marina, región de la cual se posee todavía relativamente escasos conocimientos, en especial en lo que se refiere a huevos y larvas de peces.

El presente trabajo incluye los resultados obtenidos de la elaboración del material recolectado durante la campaña mencionada y considera la distribución en forma cuantitativa de huevos, larvas y juveniles de diversas especies de peces en relación con la característica de las condiciones ambientales, como: temperatura, salinidad, nutrientes y abundancia de otros organismos zooplanctónicos. También se consideraron la latitud geográfica y la profundidad.

MATERIAL Y METODOS

Como se ha mencionado anteriormente, la campaña fue realizada del 10 de noviembre de 1973 al 7 de enero de 1974 y ha abarcado una amplia zona entre las latitudes 39°46'S y 55°02'S y longitudes 55°14'W-68°57'W. De esta manera fueron incluidas aguas casi exclusivamente de la plataforma marina de los sectores surbonaerense, patagónico y fueguino, como así también las del Banco de Burdwood. La profundidad de los lugares donde fueron obtenidas las muestras osciló entre 33 y 507 m.

El material considerado en este trabajo fue recolectado en 110 estaciones, distribuidas tal como se puede observar en la figura 1, con una red de Bongo, doble, con malla de 500 μ una y 300 μ otra, ambas provistas con sus respectivos contadores de flujo. Las muestras fueron separadas en laboratorio bajo lupa y microscopio y los huevos y larvas de peces medidos y contados. En cada estación fueron elaboradas las dos muestras, la de 500 μ y la de 300 μ . Los valores utilizados en el presente trabajo representan medias de ambas muestras y expresan la cantidad de larvas y huevos por 1.000 m³.

El volumen de los organismos planctónicos fue obtenido por sedimentación. Este método es poco exacto pero da una cierta idea general sobre las relaciones cuantitativas entre los huevos y larvas de peces y otros zooplanctones de mayor tamaño. En cada estación fueron obtenidos datos referentes a la temperatura, salinidad, oxígeno y algunos nutrientes en diferentes capas de agua. Como carecemos de muestras estratificadas, al analizar la distribución de larvas y huevos de peces en relación con estos datos oceanográficos nos referimos a los valores correspondientes a la superficie o bien a la capa de agua entre 50 m y la superficie. También fue analizada la presencia de los componentes del ictioplancton en función de la latitud geográfica y profundidad en el lugar donde fueron recolectados.

En total se han estudiado 19.816 larvas y postlarvas y 416.123 huevos de peces.

AREAS DE DISTRIBUCION DE HUEVOS, LARVAS Y POSTLARVAS DE DIFERENTES ESPECIES, GENEROS O FAMILIAS.

Los huevos y en especial las postlarvas y juveniles encontradas en el ictioplancton fueron identificados en lo posible hasta la especie. Como del área sud-occidental del Atlántico se carece de una información más amplia sobre los huevos y larvas de peces, esta tarea se vio un poco dificultada y por lo tanto en algunos casos la identificación llegó hasta género, en otros más complicados tuvo que detenerse en familia. En total se han tomado en cuenta 16 familias: Clupeidae, Engraulidae, Myctophidae, Syngnathidae, Atherinidae, Macrouridae, Moridae, Merlucciidae, Nototheniidae, Tripterygiidae, Zoarcidae, Trichiuridae, Centrolophidae, Scorpaenidae, Agonidae, Idiacanthidae.

Clupeidae

Esta familia fue representada por la sardina fueguina, *Sprattus fuegensis*.

Respecto a la distribución de los huevos y postlarvas de esta importante especie que constituye un recurso latente pesquero en el área patagónica, existe una información previa muy limitada (Ciechomski, 1971) y otra más completa que comprende en parte el material utilizado en este trabajo (Ciechomski y Weiss, 1974).

Los resultados obtenidos del estudio sobre la distribución de postlarvas de la sardina fueguina, basados sobre los datos de la campaña "Profesor Siedlecki", están representados en el mapa (zona B) de la Fig. 4 y en las figs. 2 y 3.

En este caso se tomaron en cuenta las postlarvas de 7-35 mm de largo. Los individuos de 35 mm se pueden considerar prácticamente como juveniles. Como se puede apreciar, el área de distribución abarca aguas fundamentalmente de la plataforma marina, incluyendo también aguas más oceánicas en vecindades de las Islas Malvinas y Banco de Burdwood, entre las latitudes de 48°40'S y 55°S. Este último valor corresponde al límite austral de las operaciones del buque. Las mayores concentraciones, hasta 906 individuos/1000 m³ fueron encontradas en las aguas más cercanas a la costa e intermedias entre el continente e Islas Malvinas, como así también a la altura de Tierra del Fuego.

En lo referente a las temperaturas de las aguas en las cuales se encontraron las postlarvas de la sardina fueguina el rango de las mismas osciló entre 5,5°C y 12,5°C (Fig. 3). Las mayores densidades fueron recolectadas a 8°-9°C. Los valores consignados se refieren a la capa de agua entre 50 m de profundidad y la superficie. Estos concuerdan con los datos anteriores (Ciechomski, 1971) cuando a fines de octubre en un perfil de estaciones entre las Islas Malvinas y la costa se hallaron huevos y postlarvas de pequeña talla de esta especie a temperaturas de 5,9°-6,2°C.

La profundidad en los lugares donde se hallaron las postlarvas mencionadas en la presente campaña fue de 33 a 335 m. Las mayores densidades

fueron comprobadas en aguas de 50–100 m (fig. 3). La salinidad relacionada con la presencia de postlarvas de *Sprattus fuegensis* osciló entre 32,47 y 34,07 o/oo.

Es de interés mencionar que en los meses durante los cuales se efectuó la campaña no se encontró ningún huevo de la sardina fueguina. Este hecho es muy significativo para la determinación de la época de desove de esta especie. Tomando en cuenta el hecho de que sus huevos fueron hallados en otra oportunidad (a fines de octubre), en grandes cantidades, llegando su número hasta $760/m^2$ de superficie, es de suponer que *Sprattus fuegensis* se reproduce en los meses de septiembre–octubre con posibilidades de abarcar agosto y noviembre. Esta suposición tiene apoyo también en los datos obtenidos en otras campañas oceanográficas y en el examen de las gonadas de los adultos en otras épocas del año.

Engraulidae

Esta familia fue representada en las muestras por la anchoíta, *Engraulis anchoita*. El área de distribución de sus huevos y larvas se puede apreciar en el mapa, zona "A" de la fig. 4. La misma se halla incuída entre $40^{\circ}S$ y $44^{\circ}S$ aproximadamente.

El rango de las tallas de larvas y postlarvas osciló entre 2 y 15 mm, siendo más numerosas las de 2–5 mm, de muy pocos días de vida. La concentración de larvas y postlarvas de anchoíta fue grande, llegando en algunas estaciones hasta alrededor de $16.000/1.000 m^3$. Las densidades de huevos fueron también muy elevadas y en varios casos han superado las de postlarvas. En una de las estaciones muy cercana a la costa (nº 116) a la altura del paralelo $43^{\circ}30'S$ aproximadamente el número de huevos de anchoíta alcanzó el valor poco común de $370.581/1000 m^3$. No se puede tratar aquí de un error pues este dato representa una media de los resultados obtenidos de ambas redes de la red de Bongo.

Como se aprecia en el mapa, el área de distribución mencionada abarca aguas más bien costeras e intermedias de la plataforma. Las profundidades del lugar en las estaciones positivas oscilaron entre 42 y 90 m. Las temperaturas del agua entre 50 m de profundidad y superficie se incluían en un rango, entre $10,36^{\circ}$ y $13,28^{\circ} C$. La salinidad osciló entre 33,16 y 33,68 o/oo.

Es de interés mencionar que el área de distribución de huevos, larvas y postlarvas de anchoíta se superpone con el área de distribución de huevos de merluza encontrados también en grandes cantidades. Un hecho similar fue señalado por Ciechomski y Weiss (1973) en otra oportunidad, cuando al principio de enero, en una zona más bien costera, entre $42^{\circ}S$ y $47^{\circ}S$ aproximadamente se encontraron huevos y larvas de las dos especies juntas y en cantidades significativas. Este hecho sin duda representa un gran interés ecológico, especialmente en lo que atañe a las relaciones tróficas. Este problema es tanto más importante ya que se trata de dos especies de gran importancia económica.

Myctophidae

Fue la familia más ampliamente representada en lo que se refiere a la extensión de su área de distribución (Fig. 5). Las postlarvas de mictófidos fueron encontrados en 47 estaciones, lo que constituye casi la mitad del número total de las mismas. Los individuos cuya talla fue de 7 a 27 mm. pertenecían a varias especies de esta familia. Como la sistemática de este grupo de peces en nuestras aguas no es muy bien conocida, se presentaron muchas dificultades en la agrupación de las postlarvas encontradas por especie y por consiguiente las mismas fueron tratadas en forma general, a nivel de familia.

Las postlarvas de mictófidos se hallaron en gran parte del área explorada pero sus densidades nunca alcanzaron los valores de la sardina fueguina o de la anchoíta, encontrándose entre 15—71,1 larvas/1000 m³. Como se puede apreciar en las figuras 2, 3 y 5 a pesar que el rango de profundidad es muy amplio, la mayoría de estas postlarvas fue encontrada en aguas de mayores profundidades. Eso coincide con lo consignado por Angelescu y Cousseau (1969) quienes basándose sobre datos obtenidos del buque de investigación alemán "Walther Herwig" señalaron que el número de mictófidos adultos aumenta gradualmente con la profundidad hacia mar afuera. Es evidente que la distribución de las postlarvas y juveniles de mictófidos se superpone en gran medida con la de los adultos. Es un poco extraño que no se encontraran individuos jóvenes de mictófidos en la zona explorada entre 41°S y 44°S aproximadamente, pero es probable que este hecho se debe a la falta de estaciones en aguas más profundas.

Las temperaturas relacionadas con la presencia de las postlarvas de mictófidos fueron de 5,35°—12,61°C en superficie y 5,34°—8,67°C a 50 m de profundidad; las salinidades fueron de 32,59—34,10 o/oo y 32,80—34,11 o/oo respectivamente. La mayor cantidad de ejemplares fue encontrada entre 60—90°C. En una de las estaciones donde se encontraron 40,3 postlarvas/1000 m³ (nº 166) la temperatura de superficie fue de 11,68°C y a 50 m de 5,55°C. Aunque no tenemos información sobre la distribución vertical de estas postlarvas es más probable que su presencia en este caso esté relacionada con el valor más bajo de temperatura. En general las especies de adultos de la familia Myctophidae viven en las capas de agua más profundas y sus larvas y postlarvas también tienden a encontrarse a cierta distancia de la superficie. Según Ahlstrom (1959) quién estudió la distribución vertical de postlarvas de cinco especies de mictófidos en el Pacífico frente a las costas de California, la mayor cantidad de individuos fue hallada entre 25 y 100 m de profundidad, variando los valores dentro de este rango de acuerdo con la especie.

Syngnathidae

Pocas postlarvas (1,81/1000 m³) de esta familia probablemente pertenecientes a la especie *Leptonotus blainvillianus* de 30 mm de largo fueron encontradas en una sola estación (nº 66) a la altura del paralelo 42°30'S y a una profundidad de 76 m. Los valores de temperatura entre 50 m y superficie fueron de alrededor de 10°C y la salinidad de 33,16—33,19 o/oo.

Atherinidae

Pocas postlarvas de 12 mm de largo (1,7 y 1,9/1000 m³) fueron encontradas en dos estaciones costeras (nº 114 y 118) a la altura de 43°S—44°S aproximadamente. La profundidad del lugar fue de 58 m, la temperatura entre 50 m y superficie osciló desde 11,4° a 13,1°C y la salinidad desde 33,21 a 33,31 o/oo.

Macrouridae

De esta familia se encontraron postlarvas de merluza de cola, *Macruronus magellanicus* de tallas pequeñas entre 4 y 8 mm. Fueron halladas en 8 estaciones en la parte sur del área explorada entre 50°40'S y 54°30'S aproximadamente, más bien lejos de la costa donde las profundidades oscilaron entre 134 y 444 m. En la estación más costera la profundidad fue de 82 m. Las larvas fueron más bien escasas, entre 1,23 y 3,83/1000 m³. En una sola estación de más de 400 m de profundidad nº 126 se encontraron 40,91 en 1000 m³ de agua.

Las temperaturas y salinidades entre 50 m y superficie relacionadas con la presencia de estas postlarvas fueron de 5,7° a 8,9°C y de 32,80 a 33,97 o/oo, concentrándose la mayoría alrededor de 6,2°—6,3°C y 33,96—33,97 o/oo.

Moridae

Las postlarvas de esta familia representada por *Salilota australis*, especie bastante frecuente en el sur, que los pescadores llaman "brótola" fueron encontradas en 15 estaciones entre 50°43'S y 55°02'S de latitud en cantidades que oscilaron de 1,08 a 52,26/1000 m³. Las tallas de las postlarvas fueron de 3 a 13 mm. Su distribución está representada en la fig. 6.

Como se puede ver, la presencia de estas postlarvas está relacionada principalmente con aguas del sector fueguino y vecindades de las Islas Malvinas cuyas profundidades oscilan entre 82 y 444. Las densidades de las mismas fueron de 1,08 a 52,26/1000 m³, habiéndose observado mayores concentraciones al este de las Islas. Las temperaturas y salinidades entre superficie y 50 m en las estaciones positivas fueron las siguientes: 5,7°—9,7°C y 32,59—33,97 o/oo.

Las mayores concentraciones de estas postlarvas se encontraron aproximadamente a 6,5°—7,5°C.

Tomando en cuenta las tallas de las postlarvas de *S. australis* en la época del año en la cual se efectuó esta campaña, es de suponer que esta especie empieza a reproducirse, por lo menos en octubre y noviembre.

Merlucciidae

Esta familia fue representada por huevos y postlarvas de la merluza común, *Merluccius merluccius hubbsi* y las postlarvas de la merluza del sur,

Merluccius polylepis. En el caso de la primera especie el área de distribución fue muy restringida, entre las latitudes 42°S–44°S aproximadamente y se limitó a las aguas más bien costeras con profundidades de 42 a 82 m. Las larvas y postlarvas muy jóvenes, de 4 a 6 mm de largo fueron hallados solamente en dos estaciones, en cantidades de 100–110/1000 m³. En el total de las estaciones positivas (13), se encontraron los huevos en diferentes estados de desarrollo. Las densidades de los mismos fueron muy elevadas, oscilando entre 120–1050/1000 m³ en profundidades mayores y llegando hasta 52.240/1000 m³ en profundidades menores. En cuatro estaciones más cercanas a la costa la cantidad de huevos por 1000 m³ superó el valor de 27.000. Las temperaturas y salinidades en las estaciones positivas en toda la columna del agua fueron de 9,40–13,20°C y 33,14–33,32 o/oo respectivamente.

La ubicación del área de distribución en esta época del año y sus características ambientales coinciden con lo señalado por Ciechomski y Weiss (1973 y 1974) quienes hallaron en años anteriores en diciembre y primera quincena de enero, grandes densidades de huevos y larvas de merluza en aguas costeras y de plataforma, entre las latitudes 40°S y 47°S.

Cabe mencionar también que los estudios ecoicos realizados simultáneamente con la recolección de las muestras de plancton a bordo del buque (Burczynski & Wrzesinski, 1974) han revelado enormes concentraciones de merluza adulta en el área indicada. La rendición de captura llegaba en esta zona hasta 62,0 toneladas por hora. El cálculo de estos autores, efectuado mediante el ecointegrador, indicaba la existencia en esta área de poca extensión de 346.000 toneladas de merluza. También Castello (1974) sobre la base de los datos de esta campaña, aplicando otro método de cálculo, indica la existencia de muy grandes densidades de merluza en esta zona. Por otro lado cabe señalar que este área conocida como la de "Isla Escondida", constituye la zona de pesca más intensiva de esta especie en esta época del año.

Otro hecho de interés, ya mencionado en el caso de anchoíta, es la estrecha superposición de las áreas de distribución de huevos y larvas de ambas especies. Como este problema fue ya tratado anteriormente por Ciechomski y Weiss (1973 y 1974) no entraremos en análisis más detallado del mismo.

Respecto a la otra especie, **Merluccius polylepis** la presencia de sus postlarvas de 5 a 25 mm fue comprobada en 8 estaciones de la parte más austral del área explorada, entre 51°45'S y 55°02'S. Las densidades de estas postlarvas no fueron elevadas y oscilaron entre 1,5 y 39,8/1000 m³. Las profundidades de los lugares donde se encontraron fueron de 82 a 355 m. De las 8 estaciones positivas, siete estaban ubicadas en la plataforma del sector fueguino y una en vecindades de las Islas Malvinas, al sud oeste de las mismas (no. 157). Las temperaturas relacionadas con la presencia de estas postlarvas, tomando en cuenta la capa del agua entre 50 m y superficie fueron: 6,40–8,90°C y las salinidades: 32,58–33,85 o/oo. Cabe señalar que no se han encontrado huevos de esta especie.

El material es demasiado escaso para hacer conclusiones definitivas, pero tomando en cuenta la ausencia de sus huevos, las tallas de sus postlarvas y el examen de las gonadas de algunos adultos, es de suponer que *M. polylepis* debe reproducirse con más probabilidad en octubre, noviembre y que su desove está relacionado con temperaturas bajas (ver fig. 3), al contrario de lo que ocurre con la otra especie, *M. m. hubbsi*.

Notothenidae

Esta familia fue representada por las postlarvas de varias especies del género *Notothenia*, del róbalo, *Eleginops maclovinus* y de la merluza negra, *Dissostichus eleginoides*.

***Notothenia* spp.** En las aguas del Atlántico Sud—occidental, en el sector patagónico y fueguino se encuentran varias especies de este género. Según Norman (1937) hay 16 especies, según Ringuelet y Aramburu (1960) estas aguas cuentan con 17 especies del género *Notothenia*. Hay que aclarar que la sistemática de los nototénidos no está todavía muy elaborada, existen sin duda algunas sinonimias y las especies no están muy bien conocidas. Por esta razón existen ciertas dificultades en la determinación de los adultos, lo que se hace mucho más agudo en el caso de postlarvas o juveniles, en los cuales ciertas características que son consideradas como básicas en la diferenciación de las especies, no están todavía desarrolladas. Por esta razón, aún sabiendo que pertenecen a, por lo menos, 4 especies diferentes, las postlarvas del género *Notothenia* fueron consideradas a nivel de género.

En la fig. 7 se puede apreciar la distribución de postlarvas y en algunos casos prácticamente ya juveniles de la nototenia entre 3 y 33 mm de largo. Como se puede ver, el área de su distribución se extiende entre 43°30' y 55°S abarcando aguas más cercanas al talud entre 43°S y 49°S (con la excepción de una estación a la altura del 44°S) y aguas de casi toda la plataforma marina entre 49°S y 55°S, como así también las del Banco de Burdwood. Las mayores densidades fueron halladas en aguas frente a Tierra del Fuego (hasta 52/1000 m³) con profundidades 60—105 m y en aguas del Banco de Burdwood (hasta 72/1000 m³) con profundidades hasta 507 m. Además, en la región más al norte del área investigada se hallaron escasas postlarvas de nototenia en dos estaciones ubicadas cerca del talud, a la altura de 40°S aproximadamente (nos. 53 y 54).

Las temperaturas y las salinidades relacionadas con la presencia de postlarvas de nototenia fueron de 5,30—12,7°C y 32,14—34,11 o/oo entre superficie y 50 m de profundidad respectivamente. Las mayores densidades de las mismas, se hallaron en temperaturas de 5,8°—8,4°C y en salinidades de 33,03—34,11 o/oo. Cabe mencionar que la presencia de estas postlarvas en dos estaciones en el norte, bastante alejadas de la principal área de su distribución debe estar relacionada con las condiciones ambientales correspondientes a las aguas subantárticas de temperaturas más bajas y salinidades más elevadas (ver figs. 10—13).

***Eleginops maclovinus*—róbalo.** Las postlarvas de 7 a 23 mm de largo de esta especie, típica de las zonas más australes fueron encontradas en 7 estaciones entre las latitudes 52°38'S y 54°36'S. Las profundidades en las

estaciones positivas oscilaron entre 60 y 343 m. El número de estas postlarvas fue escaso y en la estación de mayor densidad (nº 138) alcanzó el valor de 4,63/1000 m³. Las temperaturas y salinidades relacionadas con su presencia, tomando en cuenta la columna de agua entre 50 m. de profundidad y superficie, fueron de 6,00–10,60°C y 32,41–34,07 o/oo, respectivamente.

Dissostichus eleginoides—merluza negra. Las postlarvas de esta especie bastante abundante en aguas del sur fueron encontradas en cantidades escasas solamente en cuatro estaciones entre 53°30'S y 54°30'S aproximadamente. En una sola estación, sobre el Banco de Burdwood (nº. 133) se obtuvieron 15 postlarvas de 9–16 mm en 1000 m³, en el resto solamente 1,0–2,3 individuos de 4–18 mm en 1.000 m³. Las temperaturas y salinidades en la capa entre 50 m y superficie en las estaciones positivas, fue de 5,40–6,00°C y alrededor de 34 o/oo respectivamente. La profundidad en estos lugares osciló entre 100 y 490 m.

Tripterygiidae

Esta familia fue representada por las postlarvas de **Tripterygion cunnighamii**, especie muy poco conocida en nuestras aguas. Sus postlarvas de 3–27 mm de largo, con gran predominancia de ejemplares muy chicos, fueron encontrados en 11 estaciones efectuadas entre el 14 de diciembre y el 6 de enero, en un área costera muy restringida entre 43°S y 45°S aproximadamente. La profundidad en las estaciones positivas osciló entre 42 y 95 m. Las densidades de estas postlarvas fueron más bien elevadas, de 5,4–66,6/1000 m³ en 10 estaciones y de 385/1000 m³ en una de las estaciones más costeras (nº115). Las condiciones ambientales en toda el área de distribución fueron bastante homogéneas habiéndose registrado en la capa de agua entre 50 m y superficie en las estaciones positivas temperaturas de 10,20–13,30°C y salinidades de 33,220–33,32 o/oo.

Es interesante observar que el área de distribución de postlarvas de esta especie, en densidades bastante considerables, se superpone en cierta medida con las áreas de desove intensivo de anchoíta y merluza en esta zona, lo que debe repercutir en las relaciones interespecíficas de las tres especies.

Otra observación interesante que se puede hacer gracias al abundante material colectado es relacionada con la época de reproducción de **T. cunnighamii**. Tomando en cuenta las tallas de sus postlarvas y las fechas de su recolección se podría deducir que esta especie se reproduce entre noviembre y enero–febrero.

Zoarcidae

Solamente escasas postlarvas de 3 a 7 mm de largo, entre 2,7 a 5,5/1000 m³ pertenecientes a esta familia fueron encontradas en dos estaciones, una al este de Islas Malvinas (nº 129) y otra sobre el Banco de Burdwood (nº 133) donde las profundidades del lugar fueron mayores a 200 m. Debido a las pequeñas tallas de los ejemplares no fue posible determinar la especie o género. Las temperaturas y salinidades en la capa de agua entre 50 m y superficie fueron de 5,40–7,20°C y 33,80–34,11 o/oo.

Trichiuridae

Escasas postlarvas de 18–60 mm de *Lepidopus caudatus*, especie perteneciente a esta familia fueron encontradas en dos estaciones en el Banco de Burdwood. La profundidad en estos lugares fue de alrededor de 500 m y las temperaturas y salinidades entre 50 m y superficie fueron de 5,40–6,2°C y de 34,06–34,11 o/oo, respectivamente.

Centrolophidae

Dentro de esta familia se han encontrado postlarvas pertenecientes, por lo menos, a dos géneros. Como hubo dificultad en determinarlas, se ha optado por dividirlas momentáneamente en dos grupos: Centrolophidae "A" y Centrolophidae "B". Cada uno de estos grupos tiene características diferentes y además habita diferentes áreas.

Las postlarvas del grupo "A", escasas, (hasta 4,3/1000 m³) de 8 a 40 mm, fueron encontradas en 4 estaciones tanto en proximidades de la costa, como cerca del talud entre las latitudes 49°40'S y 54°30'S. Las profundidades de los lugares donde se obtuvieron estas postlarvas oscilaron entre 51 y 290 m. Las temperaturas y salinidades, tomando en cuenta la capa de agua entre 50 m y superficie fue de 5,40–8,5°C y de 32,72–34,10 o/oo respectivamente.

Las postlarvas del grupo "B" de 3–15 mm de largo que se caracterizan por una intensa pigmentación y cuerpo más alargado que las del grupo "A" se encontraron en 7 estaciones en una zona más bien costera, restringida entre 42°30'S y 44°S. Sus densidades fueron más elevadas que en el caso del grupo "A" llegando sus valores máximos hasta 25,8/1000 m³. Las profundidades en las estaciones positivas oscilaron entre 76 y 110 m. Las temperaturas y salinidades entre 50 m y superficie fueron de 7,00–12,6°C y 33,15–34 o/oo respectivamente.

Scorpaenidae

Las postlarvas encontradas de esta familia, de 3 a 10 mm de largo pertenecen a, por lo menos, dos géneros *Helicolenus* sp. y con más probabilidad a *Sebastodes* sp. Según Ringuelet y Aramburu (1960) en la Argentina se conocen *H. dactylopterus lahillei* y *S. oculatus*. Por las dificultades en la determinación, especialmente en individuos muy chicos, todas estas postlarvas fueron tratadas a nivel de familia.

Estas postlarvas en cantidades bastante escasas, hasta 11,2/1000 m³ en una estación de mayor densidad fueron halladas en 11 estaciones, entre 43°S y 55°S aproximadamente, tal como se puede ver en la fig. 8. Las pequeñas áreas donde se contó con la presencia de estas postlarvas están aisladas una de otra y se hallan dispersas en casi toda el área explorada, en aguas más cercanas al talud a más de 100 m de profundidad. En 3 estaciones más costeras: una en el límite sur del área explorada (nº 143) y dos en las proximidades de la Isla Escondida (área de desove de merluza y anchoíta) la profundidad del lugar fue de 57–82 m.

Las temperaturas y salinidades en la capa de agua entre 50 m y superficie en las estaciones positivas, con excepción de dos de la Isla Escondida, fueron de 6,30—9,10°C y 32,59—33,74 o/oo; en las dos estaciones mencionadas fueron de 8,60—12,30°C y alrededor de 33,60 o/oo respectivamente.

Agonidae

Esta familia fue representada por *Agonopsis chiloensis* (acorazado), especie conocida también del otro lado de nuestro continente en el Pacífico del sur. Es la única especie de esta familia que habita aguas marinas de América del Sur.

Las postlarvas del acorazado de 5 a 22 mm fueron encontradas en 20 estaciones entre 42° y 55°S aproximadamente, en aguas costeras intermedias de la plataforma y en una estación sobre el Banco de Burdwood (nº 138). Como en el caso de los Scorpénidos, pequeñas áreas individuales donde se encontraron estas postlarvas se hallan diseminadas en casi toda el área abarcada por la campaña, tal como se puede observar en la fig. 9.

Las postlarvas de esta especie no se encontraron en grandes cantidades en general y en estaciones costeras se hallaron hasta 14,3 individuos en 1000 m³.

La profundidad en los lugares donde se contó con la presencia de estas postlarvas osciló entre 46 y 145 m. Las temperaturas y salinidades en la capa de agua entre 50 m y superficie fueron de 6,00—13,10°C y de 32,47—34,07 o/oo respectivamente.

Idiacanthidae

Esta familia fue representada en las colecciones por una sola postlarva de 30 mm del género *Idiacanthus*. Se la encontró a la altura del paralelo 51°45'S (est.º 155), en proximidad del talud donde la profundidad fue de 214 m. En la capa de agua entre 100 m y superficie la temperatura fue de 5,80—8,70°C y la salinidad de 33,65—33,85 o/oo.

Las postlarvas de este pez batipelágico que viven en mayores profundidades fueron encontradas anteriormente por Ciechomski (1969) entre las latitudes 36°S y 55°S en la capa de agua entre 100 m y superficie. En algunas oportunidades la profundidad del lugar fue de alrededor de 2.000 m.

Larvas indeterminadas

En toda la colección quedaron 30 postlarvas no determinadas debido a su talla muy pequeña, o a mala preservación o bien a otras dificultades de tipo sistemático. Estas provienen de 10 estaciones ubicadas en diferentes latitudes y en aguas tanto costeras, como de más profundidad.

DISTRIBUCION DEL ICTIOPLANCTON EN RELACION CON LAS CONDICIONES AMBIENTALES.

Para analizar la distribución de huevos, larvas y postlarvas de peces en el mar en relación con las condiciones ambientales se han tomado en cuenta la temperatura, salinidad, algunos nutrientes y biomasa calculada como volumen obtenido por sedimentación de los organismos zooplanctónicos mayores a 300μ . Además, se analizó la distribución del ictioplancton pertenecientes a diferentes especies en función de la latitud geográfica y profundidad en los lugares de obtención de muestras. Aunque en las descripciones que anteceden se han mencionado la latitud, profundidad, temperatura y salinidad relacionadas con la distribución del ictioplancton en el caso de cada especie, género o familia en particular, en este capítulo se pretende reunir todo el conocimiento al respecto y presentarlo en forma ordenada de acuerdo con el criterio adoptado.

Al mencionar las condiciones oceanográficas y al presentar algunas de ellas en forma gráfica (fig. 10-13) no se intenta hacer aquí una reseña del régimen oceanográfico de nuestro mar, tal como lo hicieron, Brandhorst y Castello (1971), sino que simplemente se trata de ubicar determinados grupos de peces en definidas características ambientales.

Todo este análisis, salvo lo referente a los nutrientes, se puede hacer examinando las figuras 2,3,10,11,12,13 y 14.

En las figs. 2 y 3 se pueden agrupar las postlarvas de peces de determinadas especies o familias de acuerdo con la latitud, profundidad del lugar y temperatura de agua de superficie. De esta manera se pueden distinguir tres grupos ecológicos principales.

En el primer grupo de postlarvas de peces consideradas en esta campaña aquella presencia está relacionada con latitudes más bajas (40° S- 45° S), poca profundidad (40-100 m) y temperatura más alta (10° - 13° C). Este grupo está representado por *Engraulis anchoita*, *Merluccius merluccius hubbsi*, *Tripterygion cunnighamii*, Atherinidae, Centrolophidae "B" y Syngnathidae (*Leptonotus blainvillianus*).

El segundo grupo está constituido por postlarvas que habitan las aguas más australes, del área abarcada por las operaciones del barco, entre 50° S y 55° S y de temperaturas bajas entre 5° y 10° C. Su presencia está relacionada en la mayoría de los casos con profundidades más grandes hasta 500 m aproximadamente (valor máximo de la campaña), aunque se puede encontrarlas también en aguas menos profundas (ver Fig. 3). A este grupo pertenecen: *Dissostichus eleginoides*, *Merluccius polyolepis*, *Eleginops maclovinus*, *Salilota australis*, *Macruronus magellanicus*, *Idiacanthus* sp., *Lepidopus caudatus*, Zoarcidae, Centrolophidae "A".

El tercer grupo está representado por postlarvas cuyo habitat está determinado por un rango mucho más amplio, tanto en lo referente a las latitudes geográficas, como a temperaturas y profundidades. *Notothenia* sp. y la familia Myctophidae se ven distribuidas entre 40° S y 55° S, a temperaturas del agua de superficie de 5 - 12° C. Las profundidades son de

50—200 m en el caso de las primeras y de 50—500 m de las segundas. *Agonopsis chiloensis* y la familia Scopernidae habita las aguas entre 42°S y 55°S, a temperaturas de 6—13°C. Las profundidades son de 50 a 150 m en el caso de las primeras y 50 a 250 m de las segundas. *Sprattus fuegensis* está más limitado en lo que respecta a la latitud pero con un rango amplio de temperaturas. Habita las aguas entre 48°S y 55°S donde las temperaturas de superficie son de 5—12°C.

En las figs. 10—13 están representadas las isoterma e isohalinas en el área explorada, en superficie y a 50 m de profundidad. Estos mapas se dan con el fin de facilitar el análisis de la relación entre la distribución de los diferentes grupos del ictioplancton y los factores ambientales. Como se observa claramente, se distinguen las principales masas de agua que constituyen el régimen oceanográfico de esta región.

En general, todo este sector de la plataforma se halla recubierto con aguas de origen subantártico que forma mezclas con aguas de origen continental, cambiando así los valores de temperaturas y salinidades que se mantienen a niveles bajos e intermedios. En la zona más bien costera de la parte austral del área explorada se observa una lengua de agua de valores mínimos de salinidad y temperatura de 80—90°C que se extiende hasta 45°S aproximadamente alejándose en este lugar más de la costa, a partir de lo cual aumenta su salinidad.

En la zona costera aproximadamente entre 43°S y 44°S se observan aguas de temperaturas más altas y salinidades medianas, hecho que en cierta medida puede tener influencia sobre la ubicación en esta región del área de desove intensivo de algunas especies, en particular de la merluza y anchoita. Las aguas más bien costeras al noreste del Golfo San Matías se ven afectadas en la superficie por las altas salinidades imperantes dentro del mismo, mostrando valores alrededor de 33,6 o/oo. En la profundidad de 50 m casi ya no se observa la influencia de aguas salinas del Golfo.

En el borde del talud y ligeramente al este del mismo se observan en la superficie de agua temperaturas de 8°C y 9°C que corresponden a la salinidad de 33,8 y 33,9 o/oo. Ligeramente al oeste de las Islas Malvinas se encuentra la isoterma de 7°C y la isohalina de 34,0 o/oo, sobre el Banco de Burdwood de 5°—6°C y de 34,1 o/oo respectivamente. Sin duda en los casos mencionados nos encontramos con aguas subantárticas puras de la corriente de Malvinas.

Este cuadro descripto en forma resumida coincide en gran medida con el esquema proporcionado por Brandhorst y Castello (1971) quienes sobre la base de sus observaciones, datos de otros y amplia bibliografía han trazado en líneas generales las condiciones oceanográficas de nuestro mar.

Un detalle para recalcar es el relacionado con las condiciones oceanográficas en tres estaciones al noreste del área explorada, en el borde del talud continental (nº 53, 54 y 62) debido a su probable influencia sobre la distribución del ictioplancton. En estas estaciones donde se acusan condiciones ambientales típicas de las aguas subantárticas puras con temperaturas bajas y salinidades relativamente elevadas. Se nota la presencia de postlarvas de la nototenia y de los mictófidos a una distancia bastante

considerable de la principal área de su distribución, ubicada en la parte sur de la región explorada. Este hecho se podría explicar por un fenómeno de surgencia en este lugar de las aguas típicas para la presencia de las postlarvas de estos grupos de peces, o bien por falta de material en la zona más cercana al talud en el sector entre 41°S y 45°S aproximadamente.

En relación con la concentración de algunos nutrientes se puede mencionar lo siguiente. En el caso de los fosfatos se observan en la superficie en toda el área pequeños gradientes de concentraciones. Sus valores son de 0,13–1,56 $\mu\text{gat/l}$. Como es de prever, los valores mayores están relacionados con las aguas subantárticas más puras y por lo tanto se las encuentra en la parte sur del área explorada, entre 47°S y 55°S aproximadamente. En latitudes más bajas del área se encuentran máximos más bien locales, especialmente en la zona que puede ser influenciada por las aguas del Golfo San Matías. Se puede mencionar también que en la parte norte del área, por arriba de 45°S aproximadamente se observa en las concentraciones de fosfatos un gradiente vertical mucho más pronunciado que en la parte sur, fenómeno debido sin duda a la estructura de la termoclina, o bien a la ausencia de la misma en aguas de temperaturas bajas.

Los datos relacionados con los nitratos se poseen solamente para la parte norte, por arriba de 48°S. Sus concentraciones en la superficie oscilan entre 0 y 12,95 $\mu\text{gat/l}$. Las menores concentraciones se observan en aguas costeras e intermedias de la plataforma de este sector del área explorada. Los máximos se hallan en las estaciones, más al sur y más cerca del talud como así también en la zona de influencia de las aguas del Golfo San Matías. Las concentraciones de los silicatos son más homogéneas y sus valores en la superficie del agua oscilan entre 3,15 y 8,80 $\mu\text{gat/l}$.

Al analizar los datos referentes a las concentraciones de los nutrientes junto con la distribución del ictioplancton no hallamos relaciones numéricas que permitieran establecer correlaciones definitivas al respecto. Lo único que se puede afirmar es que la presencia de postlarvas de las especies de peces que de acuerdo con nuestra agrupación ecológica anterior se encuentran en aguas de temperaturas bajas, está relacionada con mayores concentraciones de fosfatos y probablemente de nitratos, característica propia de estas aguas.

En la fig. 14 está representada la relación entre la densidad de las larvas, postlarvas y huevos de peces, sin discriminación por especies y el volumen de organismos zooplanctónicos mayores a 300 μ . Sin duda los valores de la biomasa zooplánctica no están muy exactas debido en primer lugar al método por sedimentación con el cual fueron calculados. Otro error de estos cálculos reside en el hecho de que el valor de la biomasa total de la muestra fue obtenida junto con los huevos o larvas de peces que posteriormente fueron separados. A pesar de estos errores podemos hacer algunas observaciones de interés. En el caso de los huevos existe una correlación definitivamente negativa, es decir que a menores densidades de los organismos zooplánctónicos corresponden mayores concentraciones de huevos de peces. Si tomamos en cuenta el segundo error de cálculo mencionado este tipo de correlación se hace todavía más notorio.

En el caso de larvas y postlarvas observamos que mayores densidades de las mismas pueden ser correlacionadas con valores más bajos e intermedios de la biomasa zooplanctónica.

Los hechos mencionados podrían ser probablemente explicados, en el caso de huevos y larvas de pocos días de vida, por el efecto que pueda tener la presencia de peces adultos que se han reproducido en estos lugares y que han ingerido los organismos zooplanctónicos como alimento. Este criterio en el caso de larvas más crecidas podría ser aplicado parcialmente.

RESUMEN

Sobre la base del material obtenido durante la campaña oceanográfica realizada durante los meses de noviembre de 1973 a enero de 1974 por el buque de investigación polaco "Profesor Siedlecki", se han realizado estudios sobre la distribución cuantitativa de huevos, larvas y postlarvas de diferentes especies de peces marinos, en un sector de la plataforma y del talud, comprendido entre las latitudes de 39°46'S a 55°02'S. En total se han estudiado 19.816 larvas y postlarvas y 416.123 huevos de peces recolectados en 110 estaciones.

Se han descripto áreas de distribución de diferentes componentes del ictioplancton en relación con los siguientes factores ambientales: temperatura, salinidad, algunos nutrientes, profundidad del lugar de recolección, latitud geográfica y biomasa de organismos zooplanctónicos mayores a 300 μ . Sobre esta base se han diferenciado tres principales grupos ecológicos de postlarvas de peces del área explorada: 1) de latitudes más bajas, poca profundidad y temperatura más alta, 2) de aguas más australes de latitudes más altas y temperaturas más bajas y preferentemente profundidades más grandes, 3) de habitat con rango de latitudes, temperaturas y profundidades más amplio.

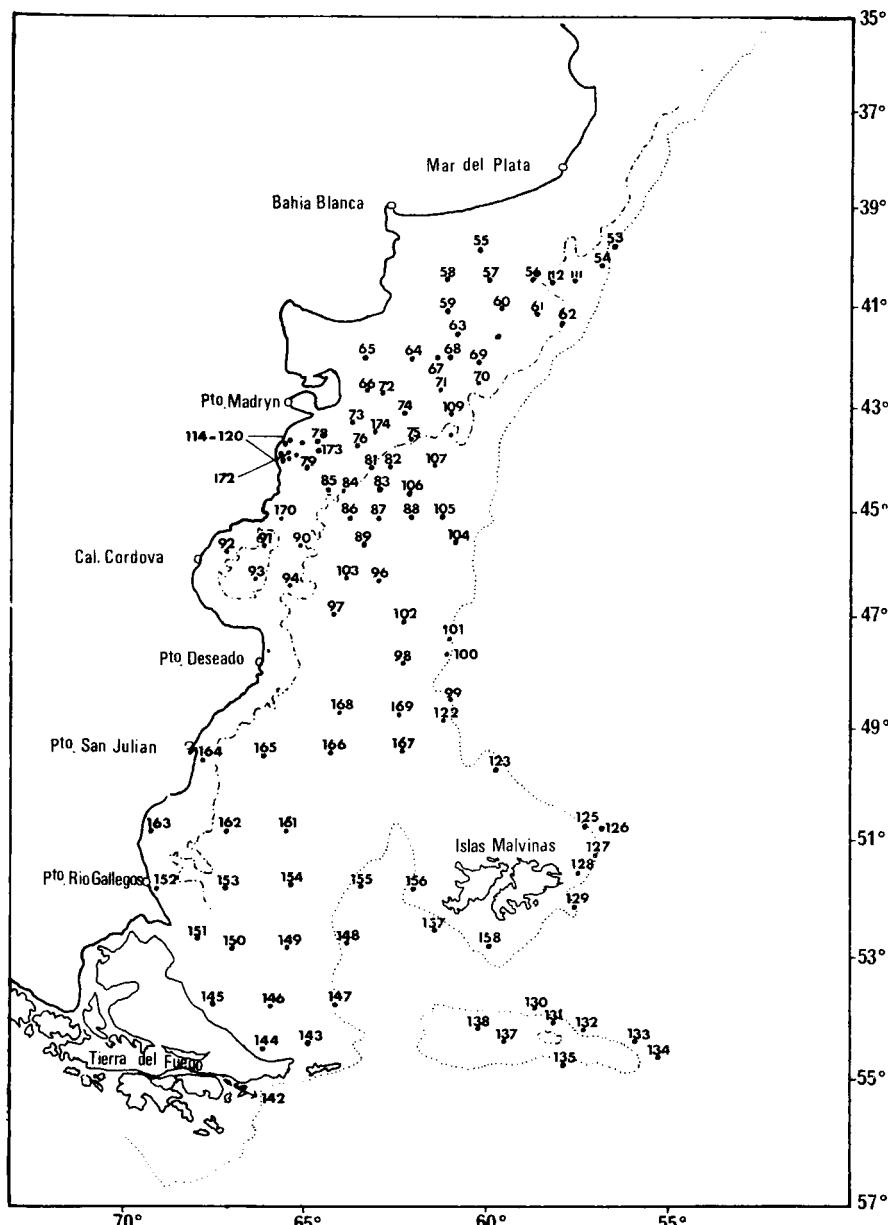
Se ha comprobado que a menores densidades de los organismos planctónicos mayores a 300 μ corresponden mayores concentraciones de huevos de peces. En el caso de larvas y postlarvas, las mayores densidades de las mismas pueden ser correlacionadas con valores más bajos e intermedios de la biomasa zooplanctónica.

AGRADECIMIENTO

Las autoras agradecen el esfuerzo y ayuda en la recolección del material al Mgr. J. Porebski, miembro de la expedición polaca y a los investigadores argentinos que participaron en este crucero, Licenciados C. Cotrina, J. M. Orensanz, H. Otero y J. M. Silvosa. También extienden su agradecimiento a la Sra. V. Correa por la ayuda en la separación de una parte de las muestras y al Sr. C. Bertelo por la ayuda en los dibujos.

BIBLIOGRAFIA

- AHLSTROM, E. H. 1959. Vertical distribution of pelagic fish eggs and larvae off California and Baja California. *Fish. Bull.* 161: 107-146.
- ANGELESCU, V. y COUSSEAU, M. B. 1969. Alimentación de la merluza en la región del talud continental Argentino, época invernal (Merlucciidae, *Merluccius merluccius hubbsi*). *Bol. Inst. Biol. Mar.*, 19: 1-78 y 1 apéndice.
- BRANDHORST, W. y CASTELLO, J. P. 1971. Evaluación de los recursos de anchoita (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. I. Las condiciones oceanográficas, sinopsis del conocimiento actual sobre la anchoita y el plan para su evaluación. *Proy. Des. Pesq.*, Publ. 29: 1-63.
- BURCZYNSKI, J. y WRZESINSKI, O. 1974. Abundance estimation of hake on the Argentinian shelf. Polish-UNSF Highseas *Fisheries Research Project*, 49 pp y 5 apéndices. Gdynia. Polonia.
- CASTELLO, J. P. 1974. Evaluación de abundancia de merluza en el Mar Argentino, año 1973, entre las latitudes 40°30'S y 48°30'S según datos del B/I Profesor Siedlecki. *Contrib. Inst. Biol. Mar.*, 285:1-11.
- CIECHOMSKI, J. 1969. Nota sobre el hallazgo de larvas de un pez batipelágico, *Idiacanthus sp.*, en el Atlántico Sur frente a la Argentina. *Physis*, 28, (78): 239-246.
1971. Estudios sobre los huevos y larvas de la sardina fueguina, *Sprattus fuegensis* y de *Maurolicus muelleri* hallados en aguas adyacentes al sector patagónico Argentino. *Physis*, 30, (81): 557-567.
- CIECHOMSKI, J. DE y WEISS, G. 1973. Nota sobre la presencia de huevos y larvas de merluza, *Merluccius merluccius hubbsi* en el Mar Argentino. *Physis*, 32, (84): 155-160.
1974. Distribución de huevos y larvas de merluza, *Merluccius merluccius hubbsi*, en las aguas de la plataforma de la Argentina y Uruguay en relación con la anchoita, *Engraulis anchoita* y las condiciones ambientales *Physis*, 33, (86): 185-198.
1974. Consideraciones sobre la reproducción y distribución cuantitativa de huevos y larvas de la sardina fueguina, *Sprattus fuegensis* en el sector patagónico del Atlántico. CARPAS/6/76/Tec.12: 1-10 (mimeogr.).
- NORMAN, J. R. 1937. Coast fishes. Part. II. The Patagonian Region *Discovery Reports*, 16: 1-150.
- RINGUELET, R.A. y ARAMBURU, R. H. 1960. Peces marinos de la República Argentina. *Agro*, Publ. Técn., 5: 1-141.



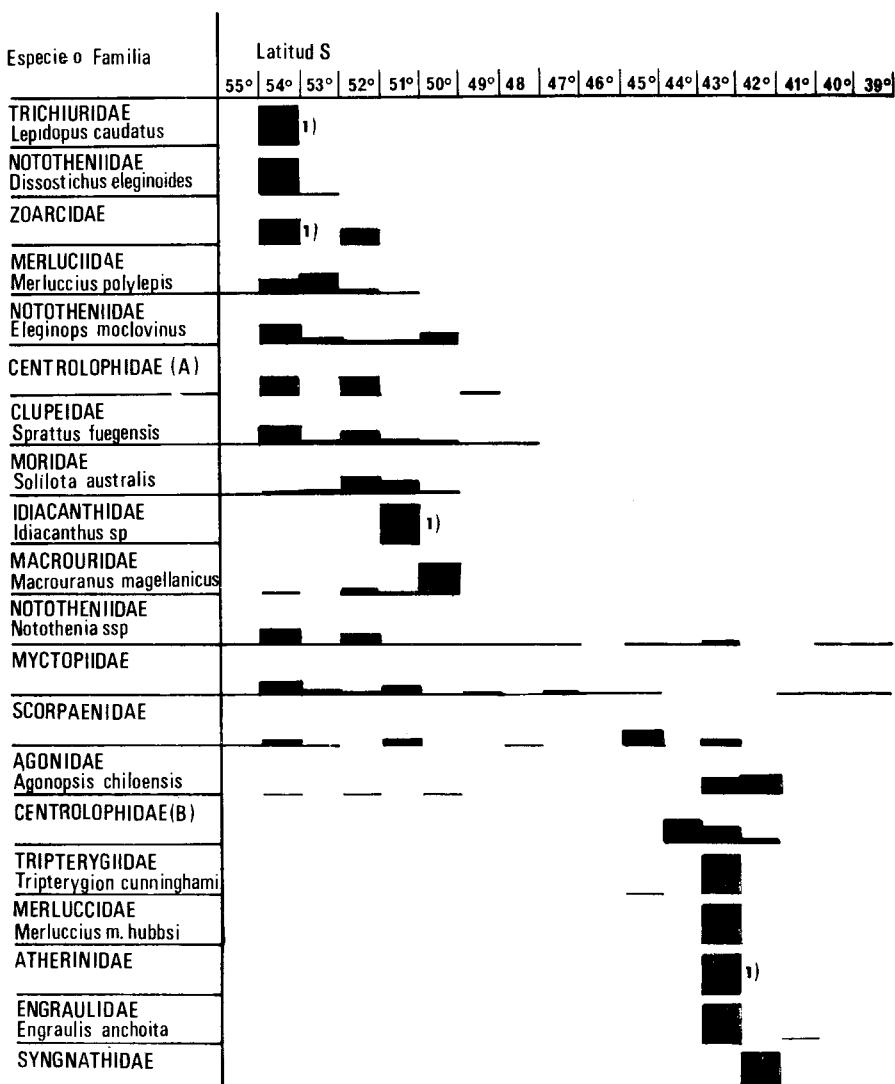


Fig. 2. Distribución de postlarvas de diferentes grupos de peces en relación con latitud geográfica.

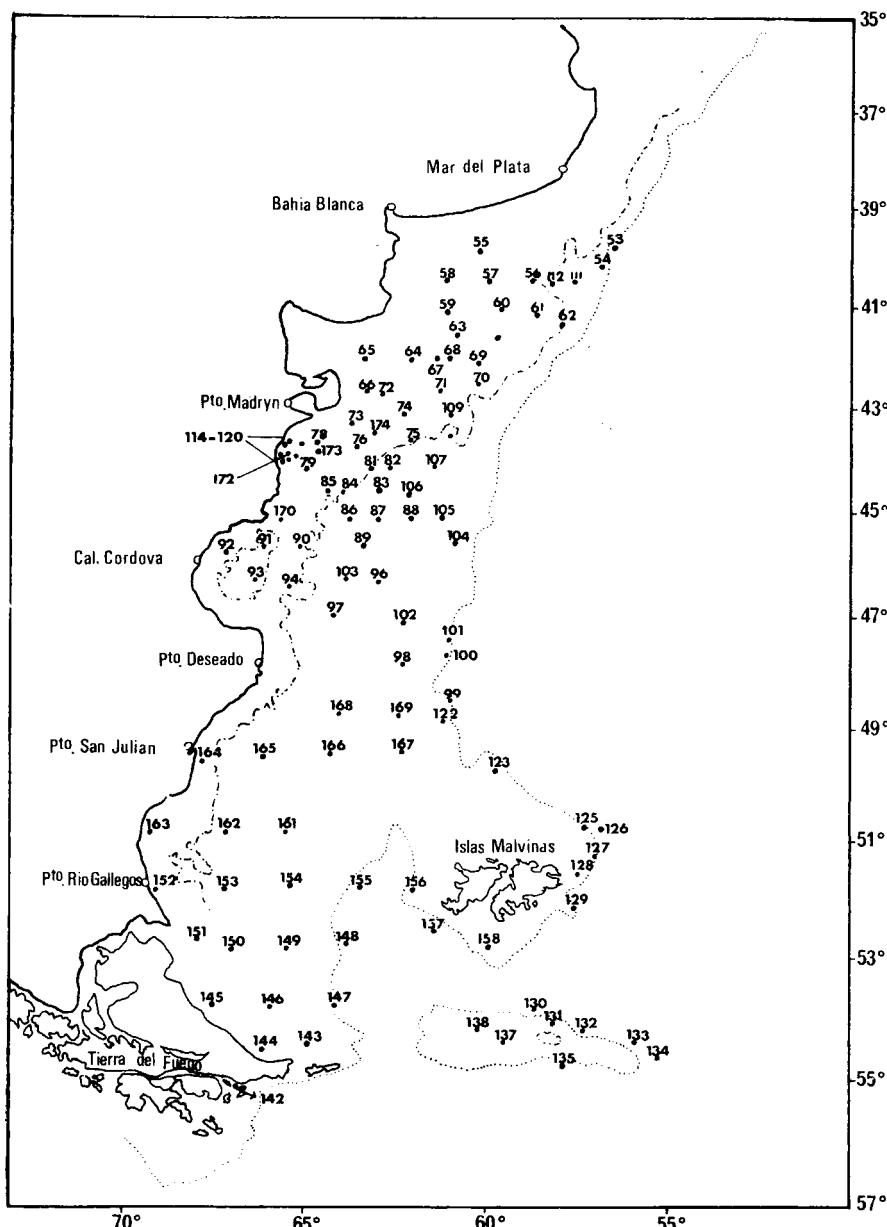


Fig. 1. Ubicación de las estaciones del ictioplancton realizadas entre el 1 de noviembre de 1973 y 6 de enero de 1974, durante la campaña del buque "Profesor Siedlecki".

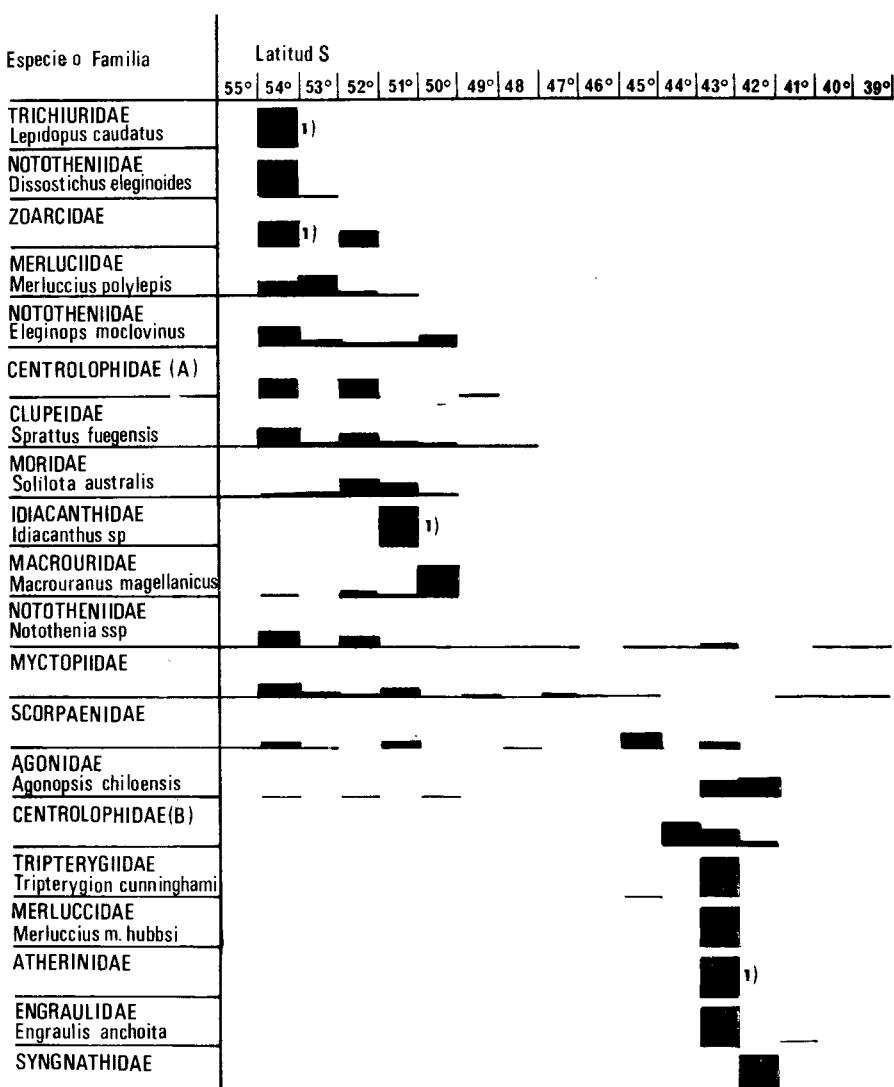


Fig. 2. Distribución de postlarvas de diferentes grupos de peces en relación con latitud geográfica.

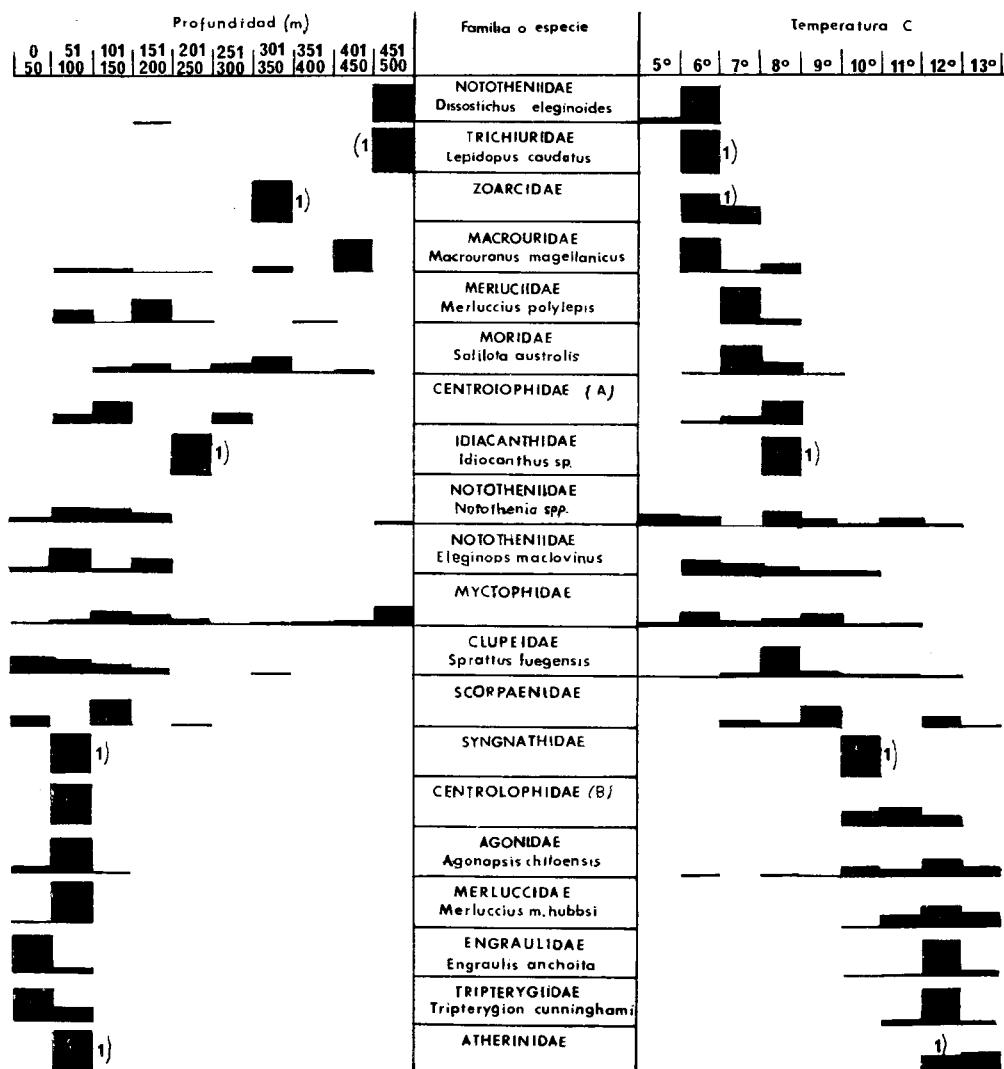


Fig. 3. Distribución de postlarvas de diferentes grupos de peces en relación con la profundidad del lugar de recolección y la temperatura de superficie del agua.

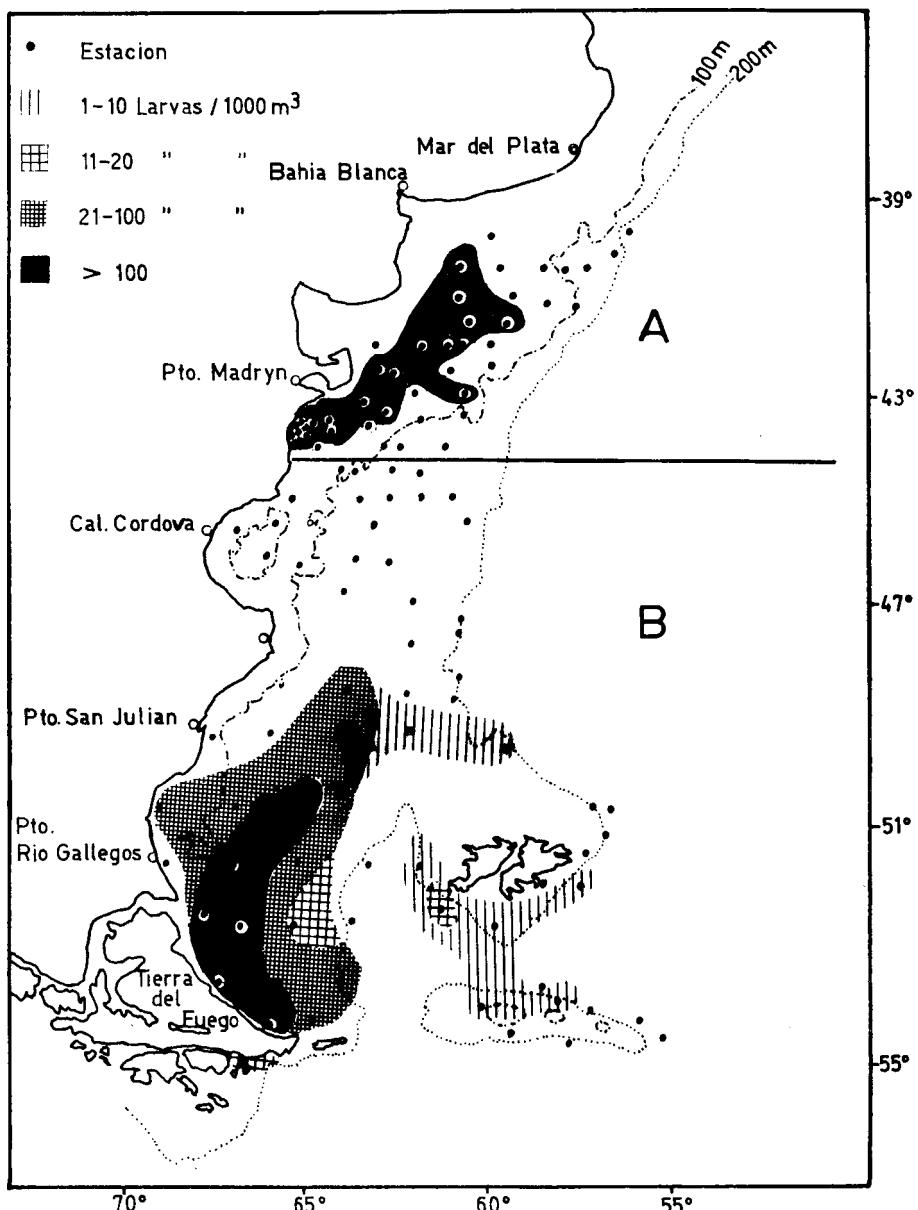


Fig. 4. Distribución de huevos, larvas y postlarvas de anchoíta, *Engraulis anchoita* (Zona A) y de postlarvas de la sardina fueguina, *Sprattus fuegensis* (Zona B).

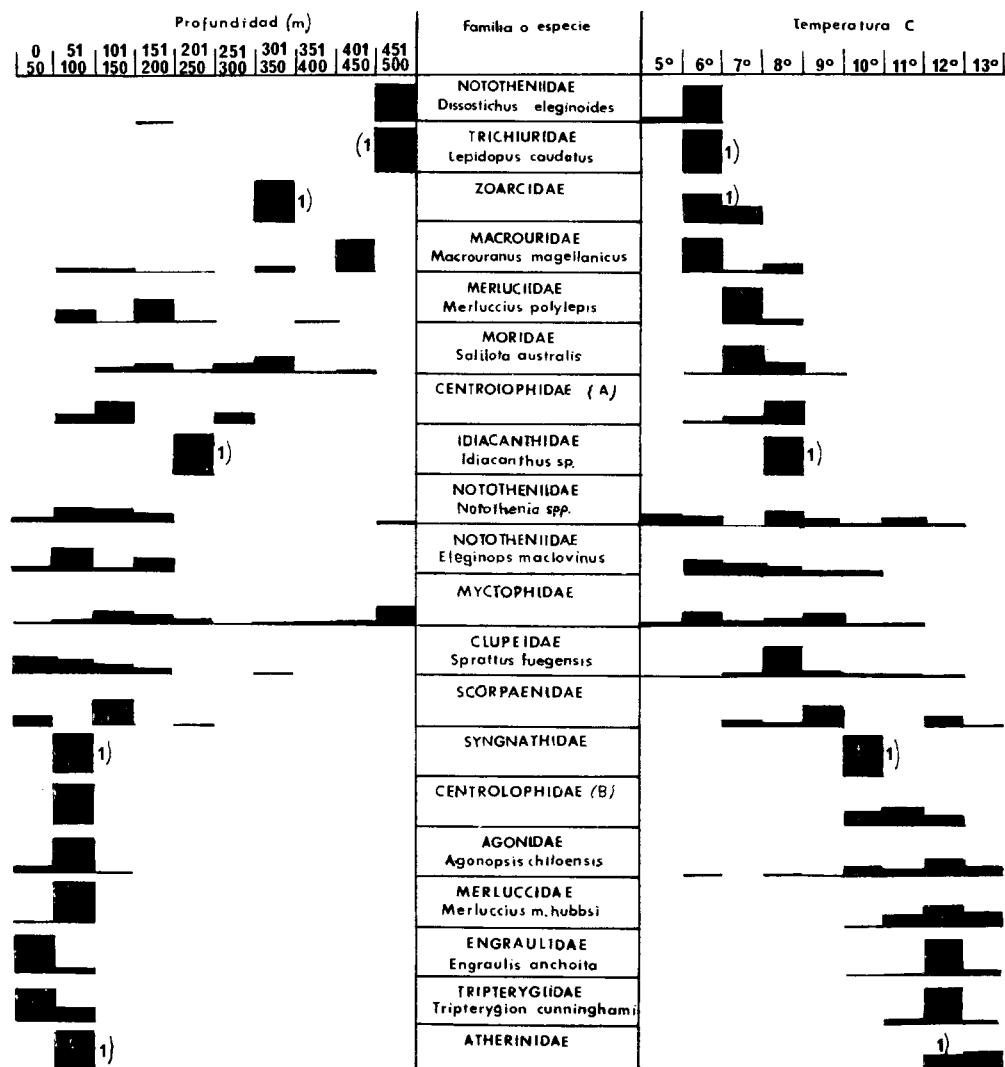


Fig. 3. Distribución de postlarvas de diferentes grupos de peces en relación con la profundidad del lugar de recolección y la temperatura de superficie del agua.

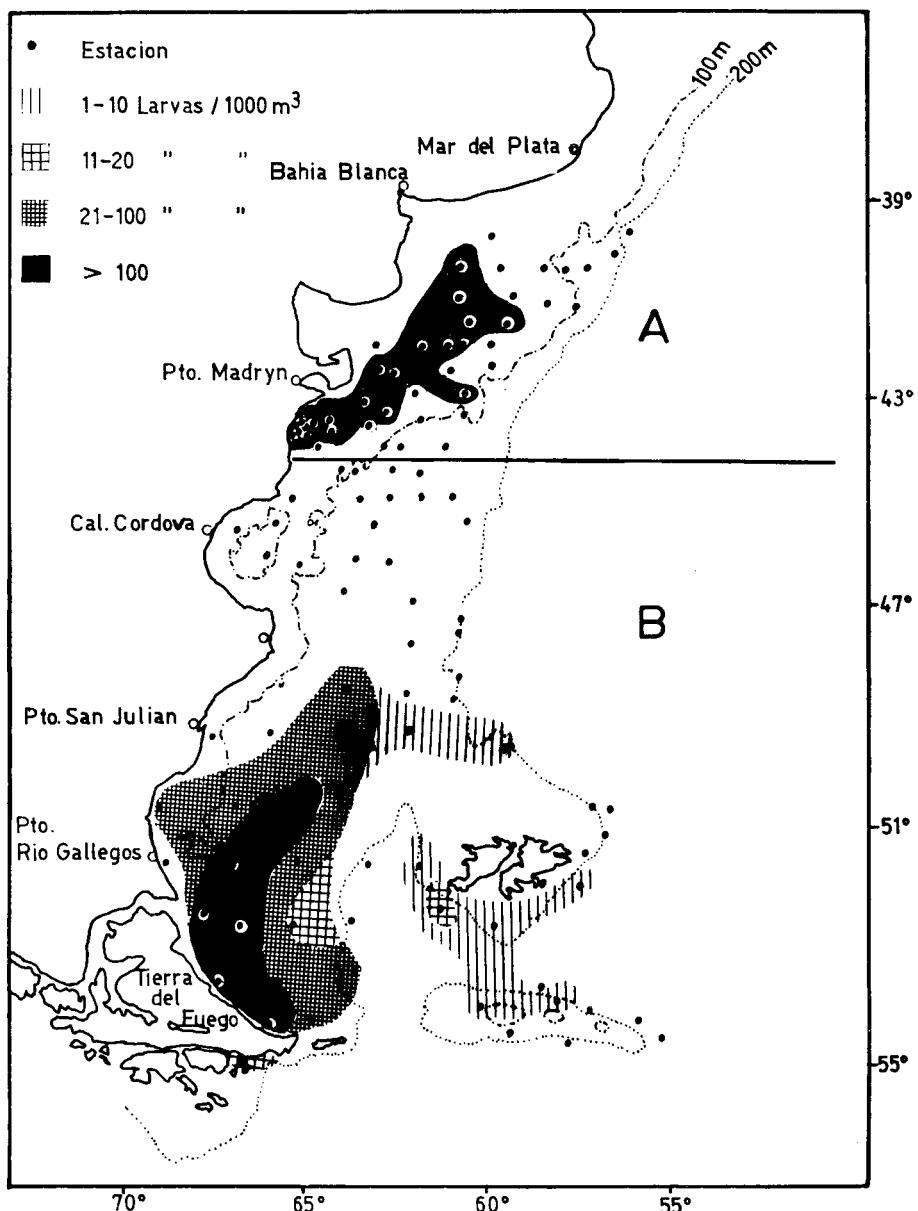


Fig. 4. Distribución de huevos, larvas y postlarvas de anchoíta, *Engraulis anchoita* (Zona A) y de postlarvas de la sardina fueguina, *Sprattus fuegensis* (Zona B).

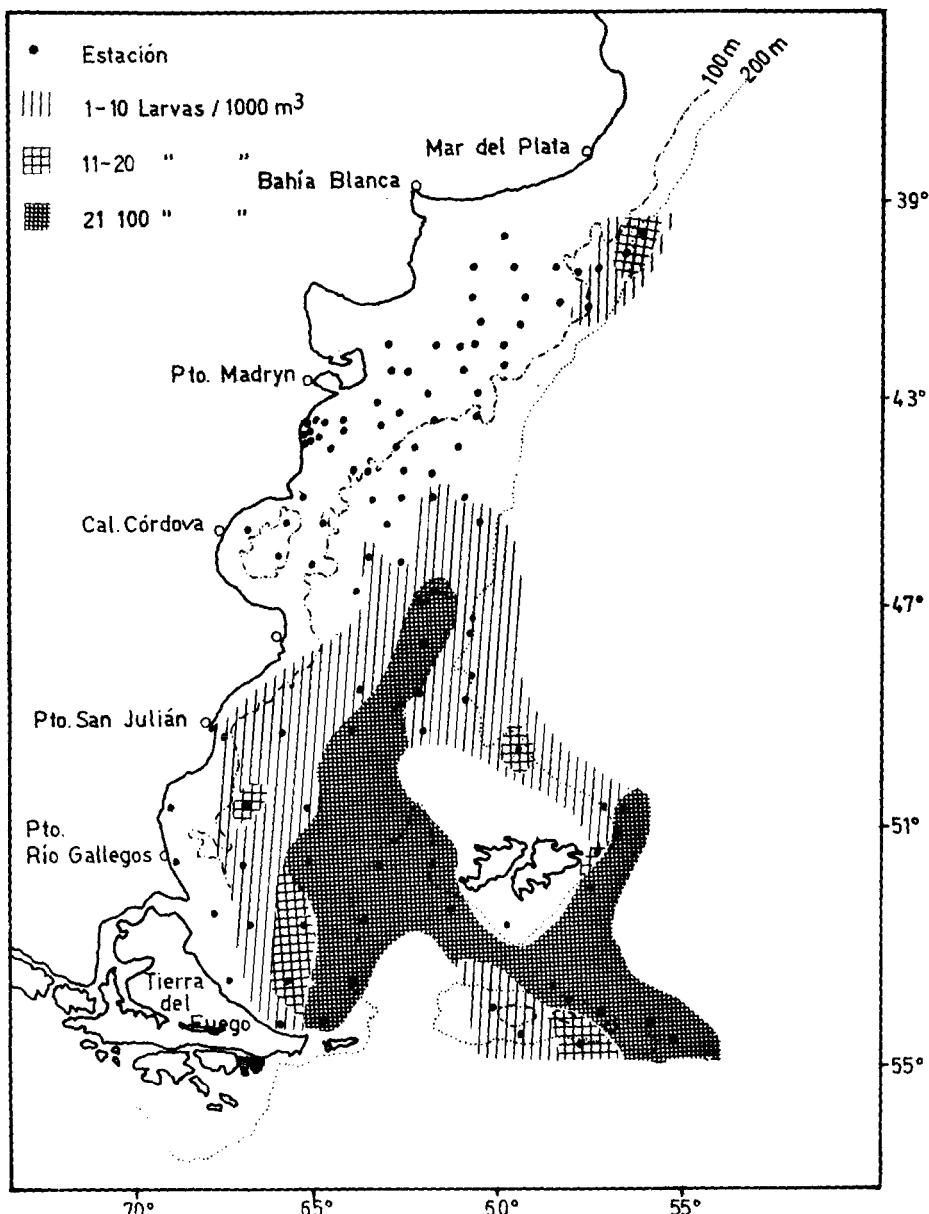
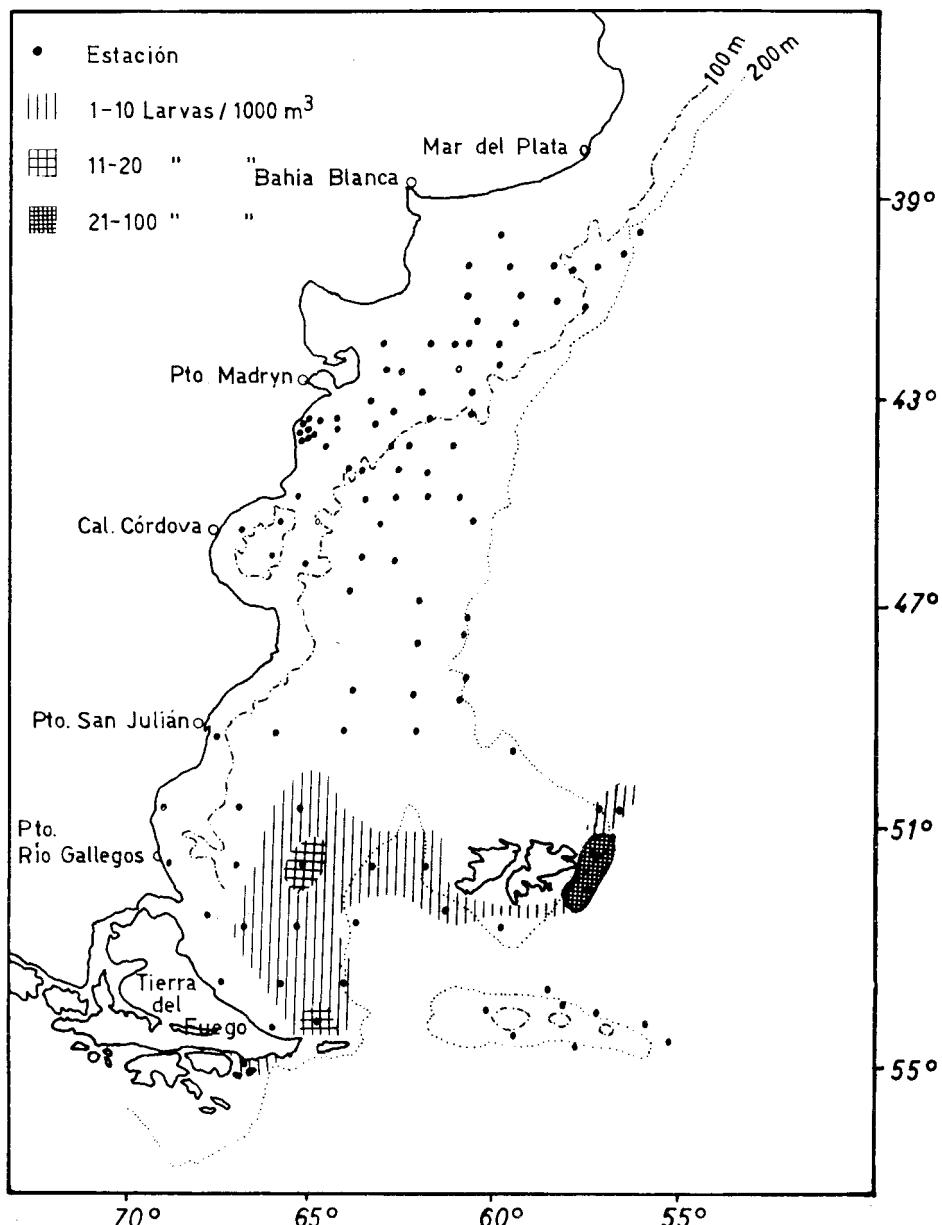
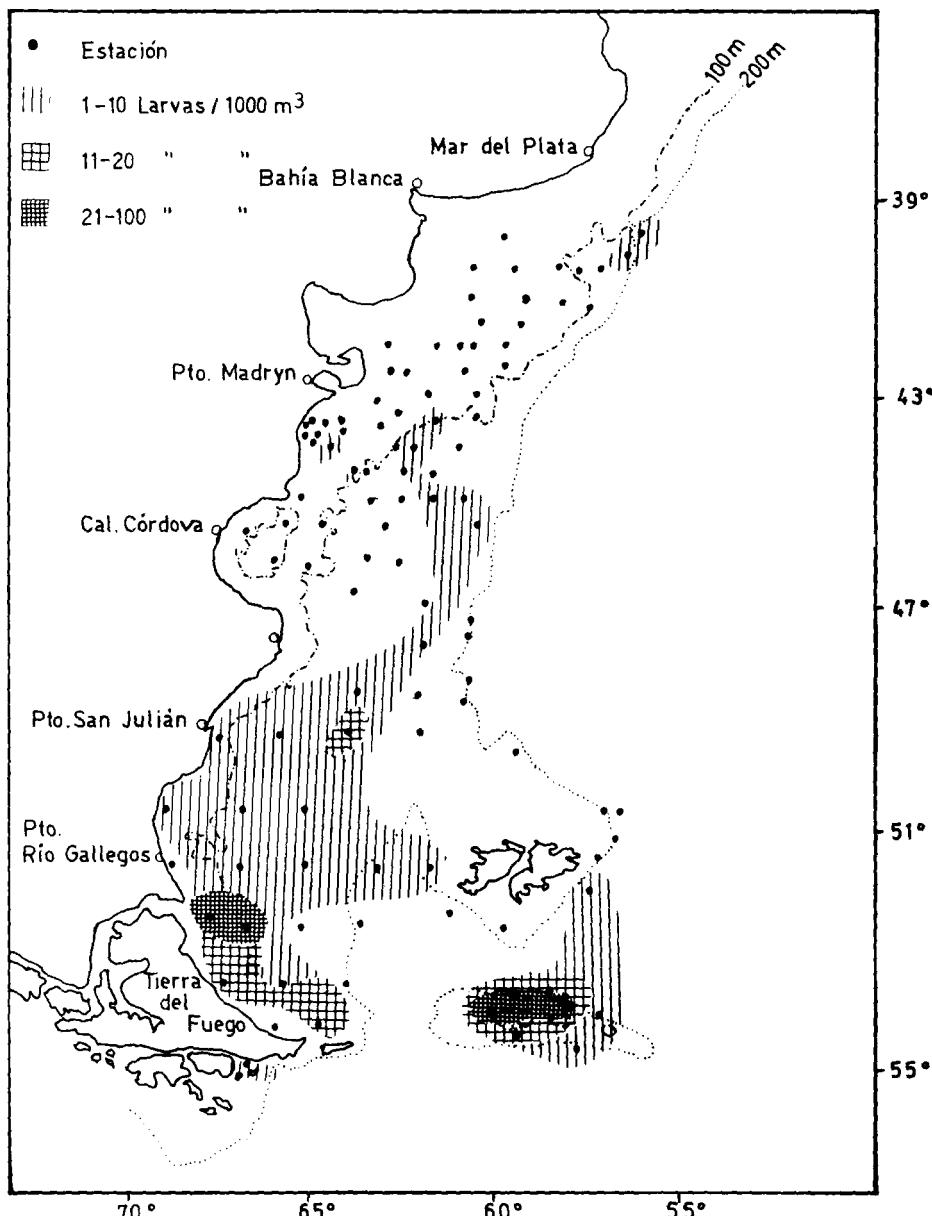


Fig. 5. Distribución de postlarvas de la familia Myctophidae.

Fig. 6. Distribución de postlarvas de *Salilota australis*.

Fig. 7. Distribución de postlarvas de *Notothenia spp.*

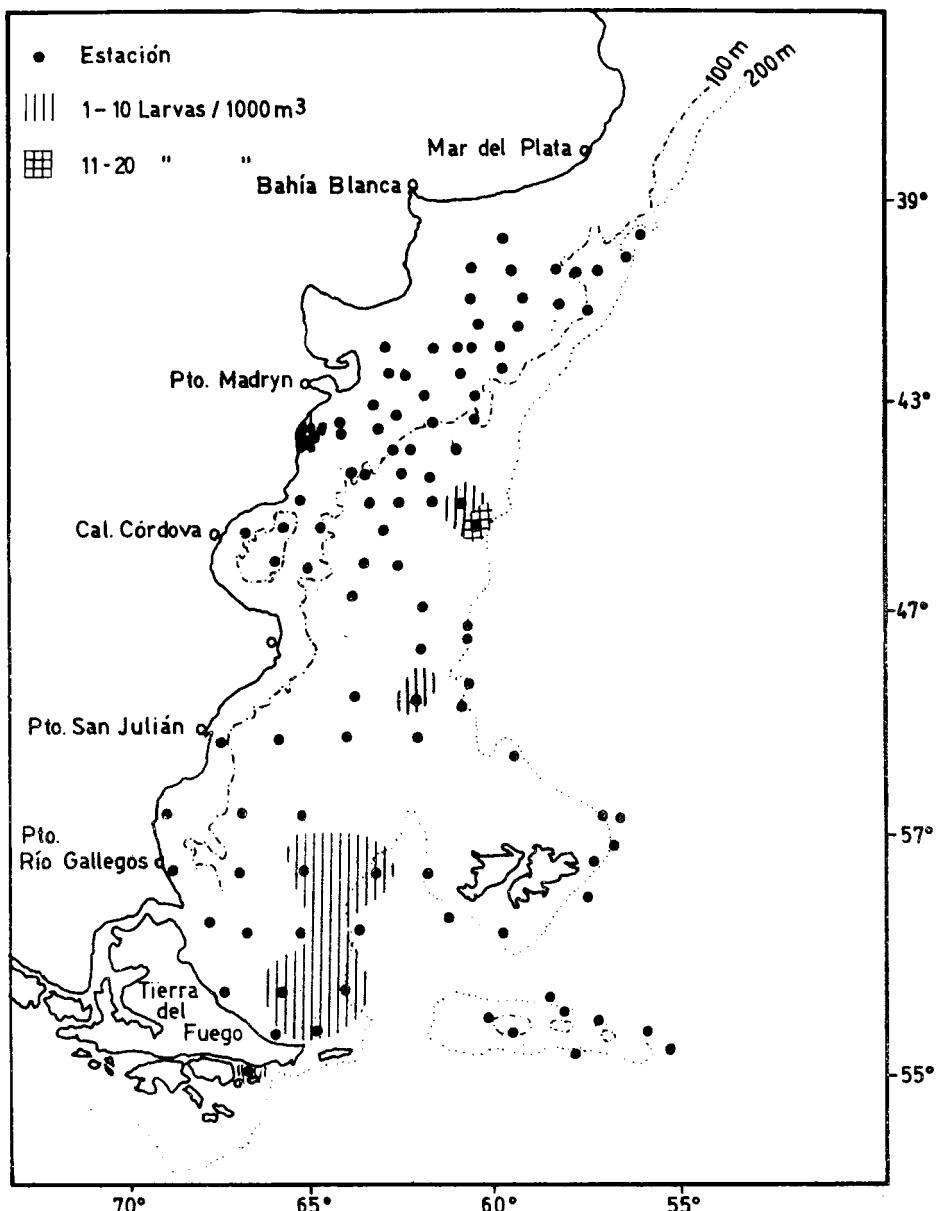


Fig. 8. Distribución de postlarvas de la familia Scorpaenidae.

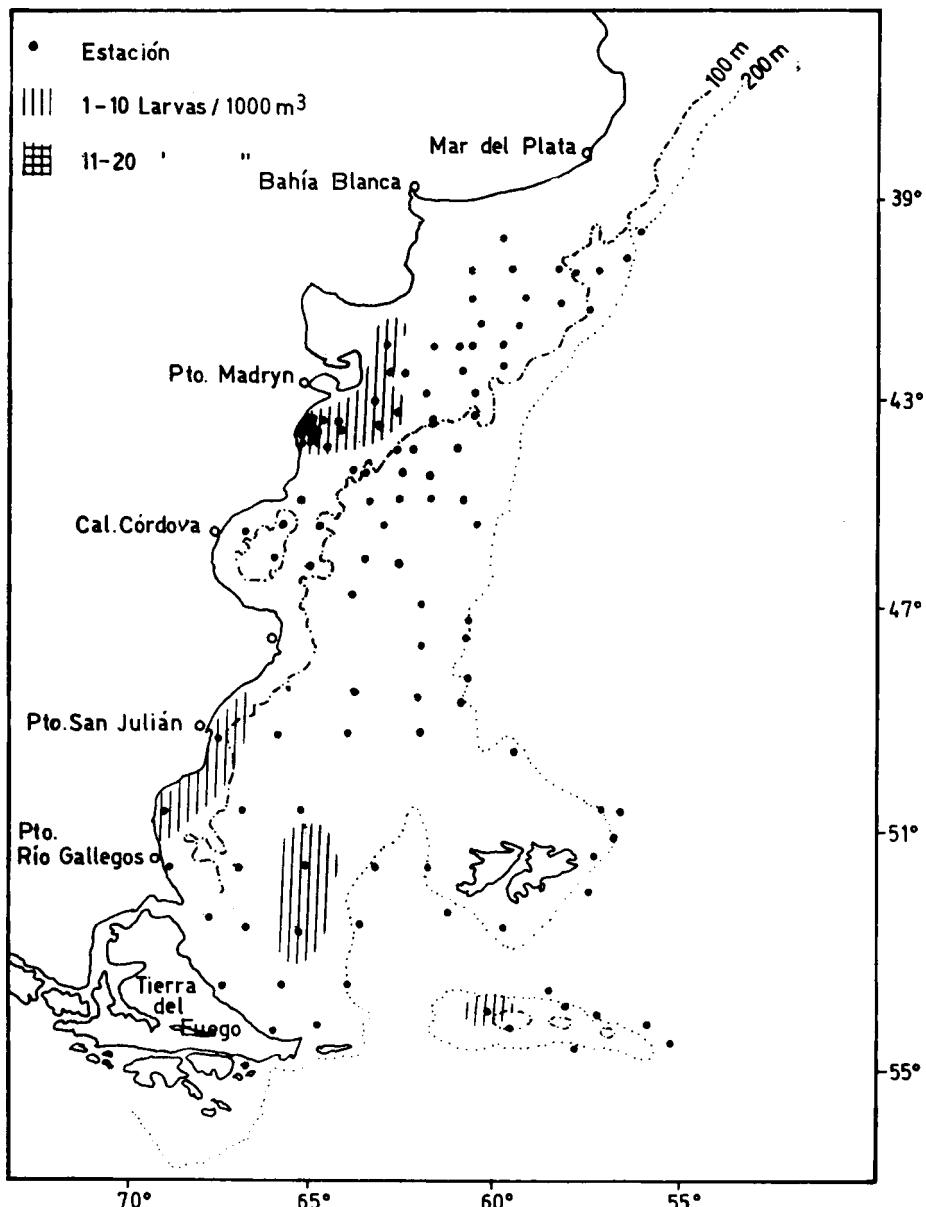


Fig. 9. Distribución de postlarvas del acorazado, *Agonopsis chiloensis*.

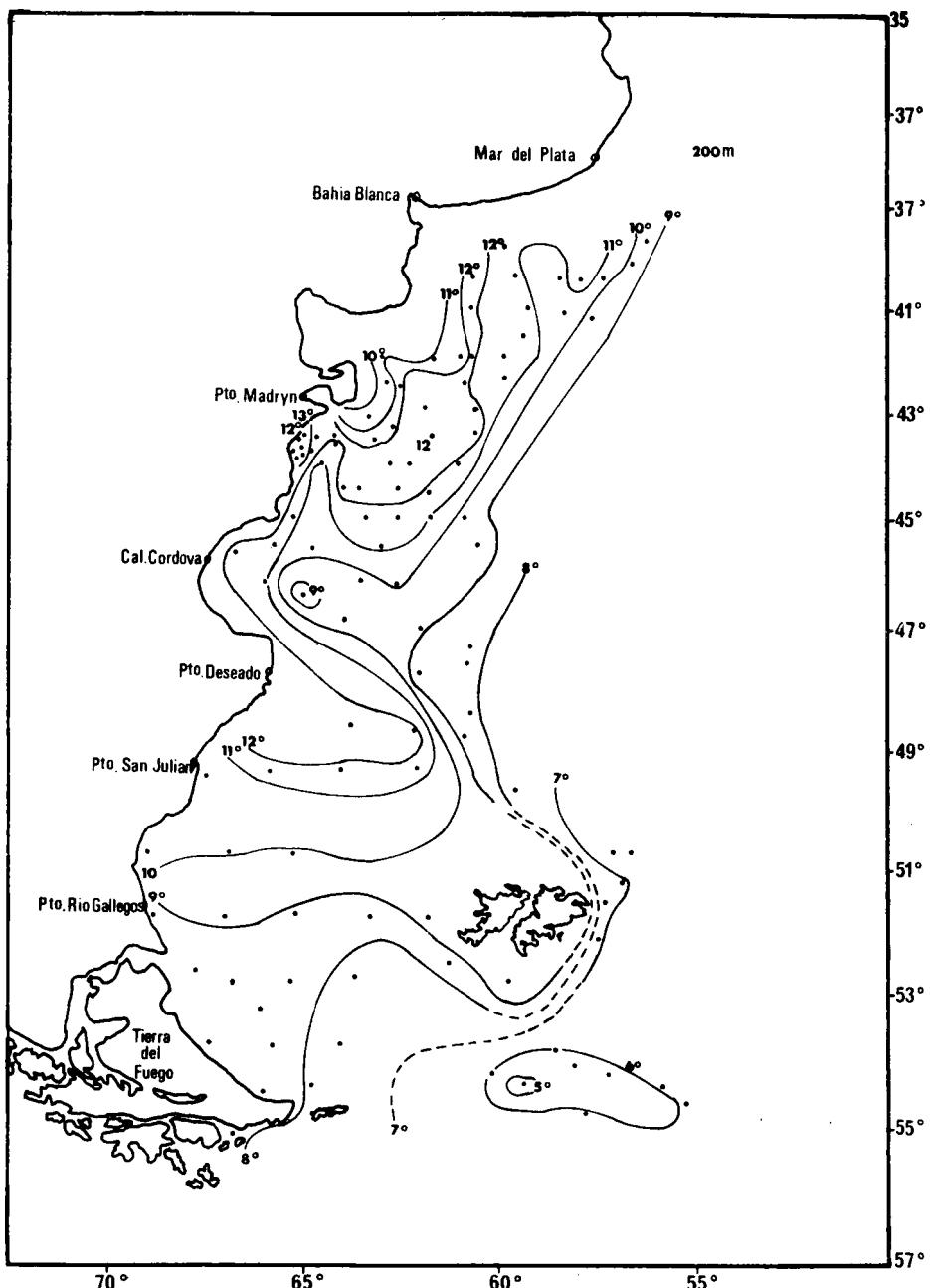


Fig. 10. Temperatura de la superficie de agua (T°C).

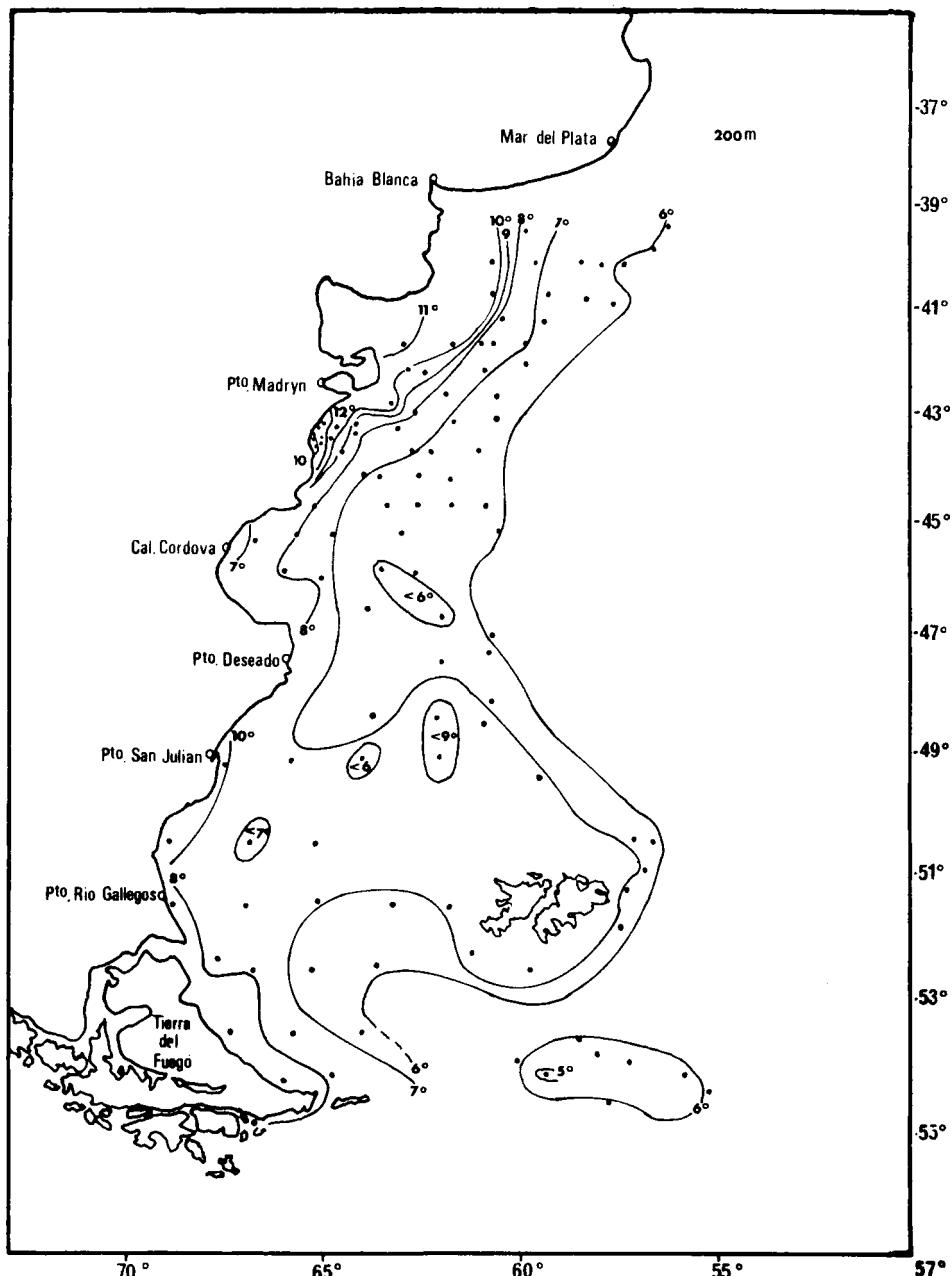


Fig. 11. Temperatura a 50 m de profundidad (T°C).

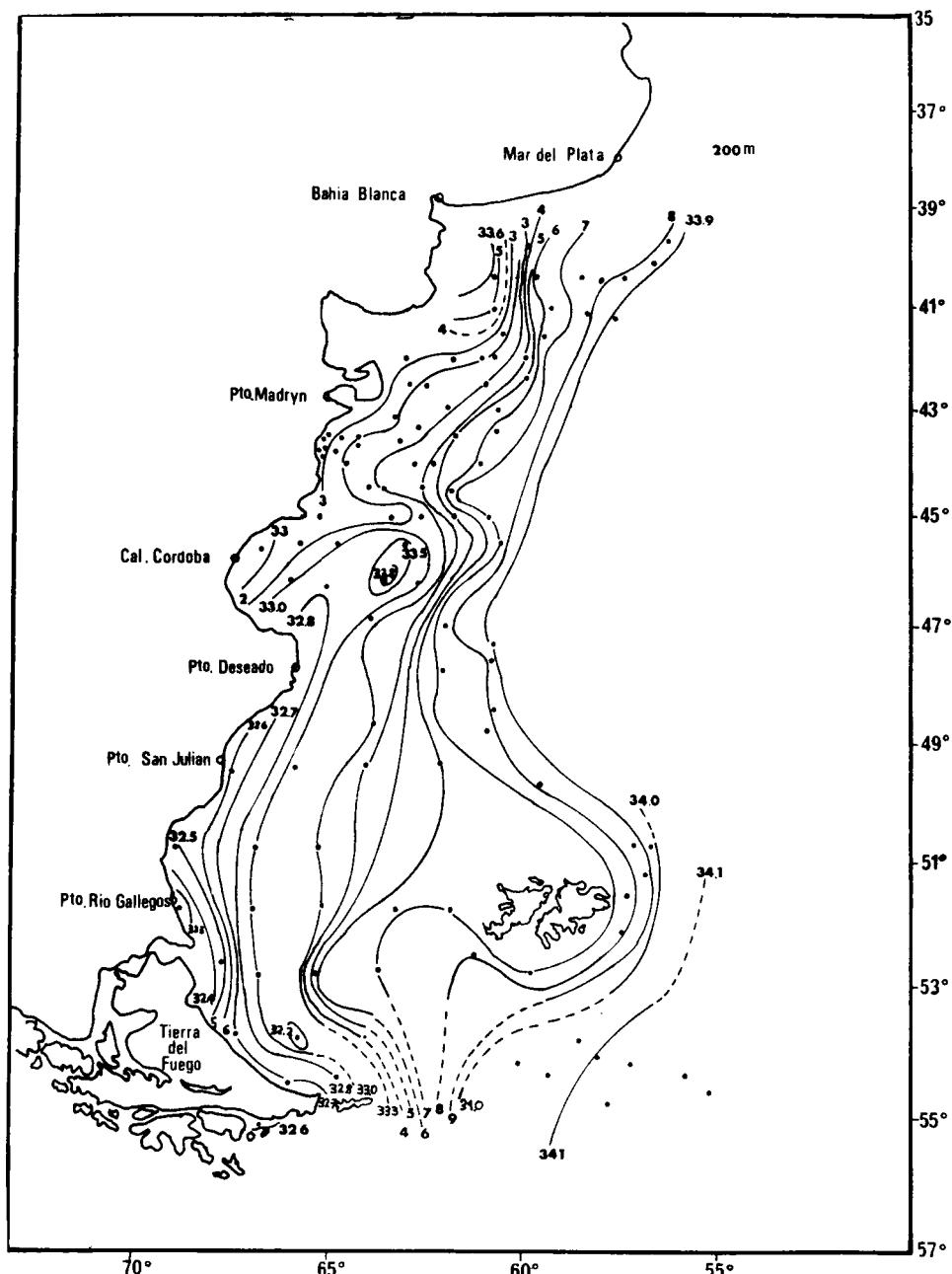


Fig. 12. Salinidad de agua en la superficie (So/o).

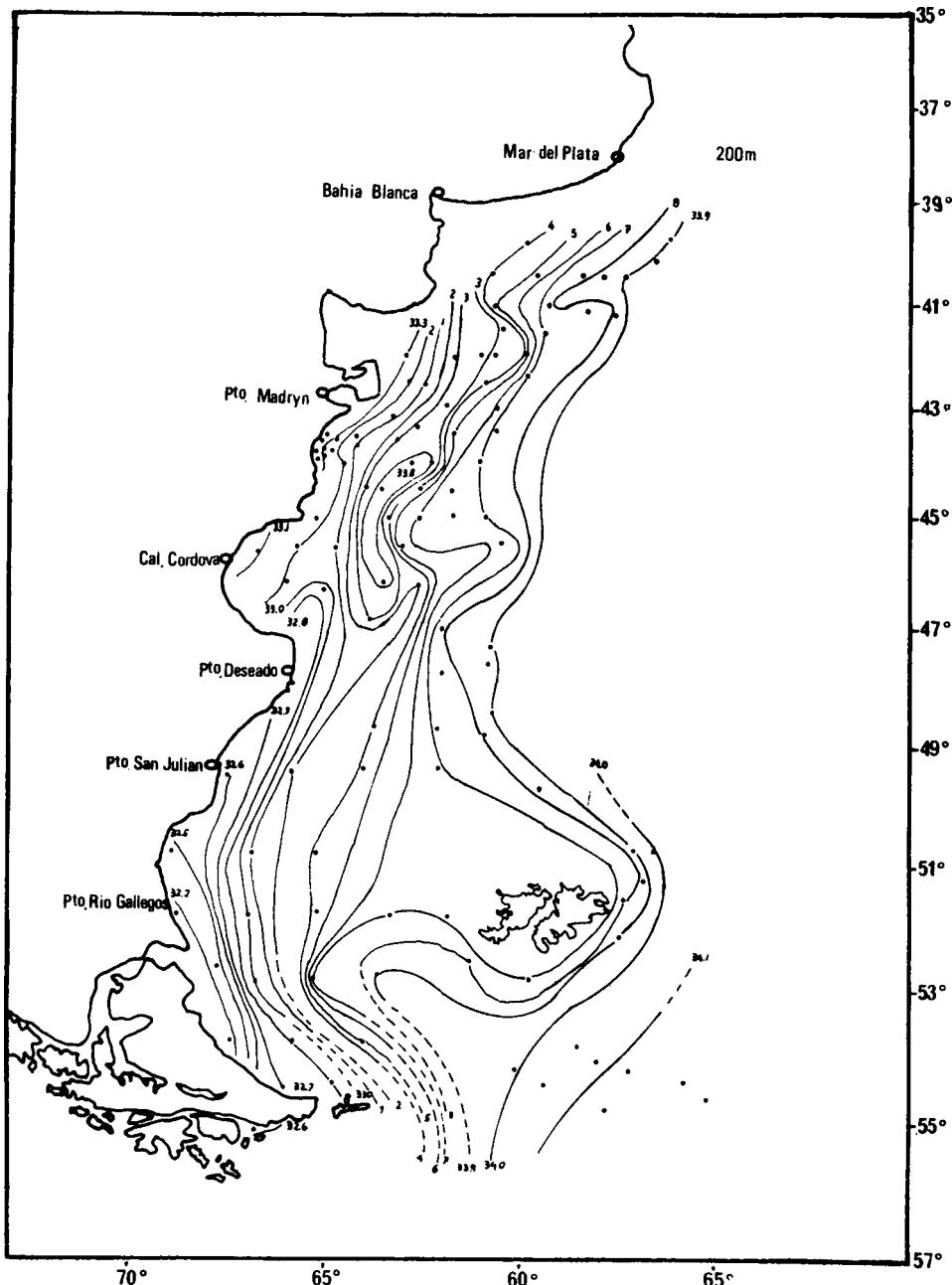


Fig. 13. Salinidad a 50 m de profundidad (So/o).

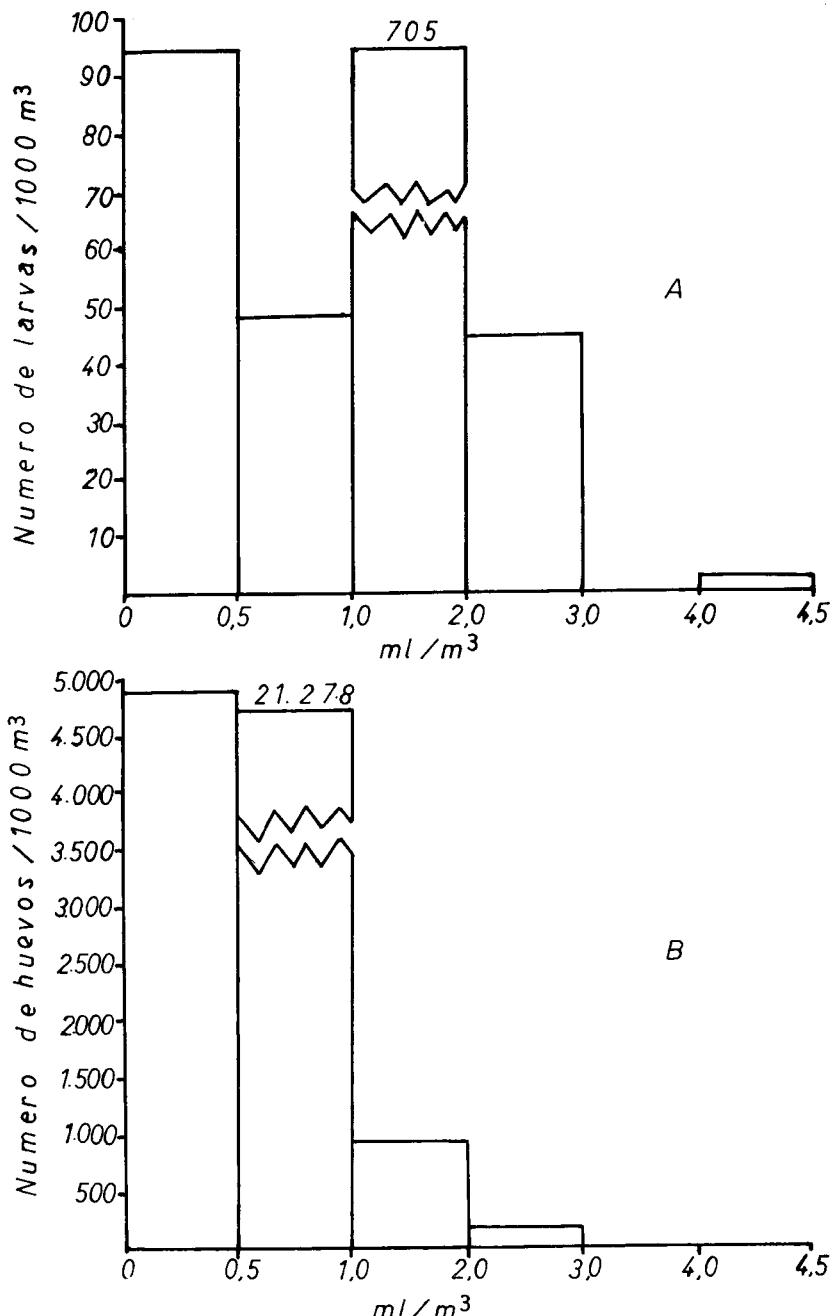


Fig. 14. Relación entre el número de huevos y postlarvas de peces y el volumen (ml/m^3) de organismos planctónicos mayores a 300μ .

Esta revista fué diagramada e impresa
en offset en los talleres de
Establecimiento Gráfico Industrial
CITTA HERMANOS S. R. L.
Hipólito Yrigoyen 2454 — Tel. 45126/43208
en la ciudad de Santa Fe