

## RESEÑA SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE HUEVOS Y LARVAS DE MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) BASADA EN VEINTE AÑOS DE INVESTIGACIONES<sup>1,2</sup>

Martín D. Ehrlich y Janina D. de Clechowski

Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero  
Pasaje Victoria Ocampo Nº 1, Escollera Norte, 7600 Mar del Plata, República Argentina

**RESUMEN:** El análisis de las muestras de ictioplancton obtenidas durante veinte años de observaciones, ha permitido obtener la distribución y abundancia mensual de huevos y larvas de merluza en la plataforma del Mar Argentino desde los 34° a 46° S.

Las diferentes áreas de desove están relacionadas con condiciones oceanográficas muy particulares, que brindan a la merluza un habitat reproductivo apropiado por ser áreas de retención y/o disponibilidad de alimento. El área de desove invernal entre los 34° y 41°30'S está bajo la influencia de frentes de talud, mientras que el área de desove estival al sur y sudoeste de Península Valdés está relacionado con frentes de marea. Las áreas de desove más restringidas localizadas en los Golfos San Matías y San Jorge están afectadas por frentes termohalinos.

Las áreas y épocas de desove presentadas, se relacionan con los diferentes grupos o stocks de adultos, fortaleciéndose la hipótesis que la merluza presenta un stock múltiple en la plataforma del Mar Argentino.

**Palabras clave:** Merluza, *Merluccius hubbsi*, distribución de huevos y larvas, desove, stock.

**SUMMARY: A REVIEW OF THE DISTRIBUTION OF HAKE (*Merluccius hubbsi*) EGGS AND LARVAE ON THE BASIS OF TWENTY YEARS RESEARCH.**— The analysis of ichthyoplankton samples of twenty years observations, allowed to obtain the information on the monthly distribution and abundance of hake eggs and larvae in the Argentine Sea shelf between 34° and 46°S.

The different spawning areas are related to very particular oceanographic conditions, which determine an appropriate reproductive habitat associated with retention areas and disponibility of food.

The winter spawning area between 34° and 41°S is influenced by shelf break fronts while the summer one at south and southwest Valdés Peninsula is related to tidal fronts. The most restricted spawning areas in San Matías and San Jorge Gulfs are affected by termohaline fronts.

The spawning areas and seasons considered in our study respond to different adult groups or stocks, supporting the hypothesis that hake presents multiple stocks in the Argentine Sea Shelf.

**Key words:** Hake, *Merluccius hubbsi*, distribution of eggs and larvae, spawning, stock.

### INTRODUCCION

Existen varias razones para conocer la distribución y abundancia de los peces en sus estadios más tempranos de vida, es decir huevos, larvas y postlarvas. El estudio de la ocurrencia temporal y espacial de huevos y larvas de peces asociado a las condiciones ambientales contribuye al conocimiento e interpretación de las relaciones interespecíficas tanto con otras especies de peces, como así también con otras comunidades planctónicas integradas por especies alimento y predadores. Estos factores son generalmente diferentes de los que afectan a los adultos y su variación influye en el reclutamiento.

Por otra parte, la investigación sobre la distribución y abundancia de huevos y larvas de peces puede contribuir al esclarecimiento de la compleja estructura poblacional de una especie separada genéticamente en diferentes grupos desovantes, lo que es indispensable para identificar los distintos stocks en el manejo racional de los recursos pesqueros.

En el caso de recursos compartidos entre dos o más países, el conocimiento sobre la distribución de estadios tempranos puede ser útil para la determinación de cupos de captura por país.

A partir de principios de la década del setenta se comenzó a obtener información sobre la distribución de huevos y larvas de merluza en la plataforma continental del Mar Argentino.

La obtención de esta información fue gradual y limitada al principio a determinadas épocas y áreas, de acuerdo al objetivo principal de las campañas, donde no siempre estos temas eran prioritarios.

Ciechowski y Weiss (1973) describen, con datos de dos campañas, la distribución de huevos y larvas de merluza en la temporada estival entre los 42° y 47°S y ubican con precisión el área de reproducción intensiva.

Ciechowski y Weiss (1974 a), presentan la distribución de larvas de merluza en diferentes estaciones del año entre 31° y 47°S, e indican además la existencia de un área de desove invernal al norte del Río de la Plata hasta los 31°S y la distribución estival de huevos en época de mayor actividad reproductiva abarcando aguas de plataforma entre los 39° y 47°S.

1 Este trabajo fue presentado en el Séptimo Simposio Científico de la CTMFM, diciembre 1990.

2 Contribución del INIDEP Nº 779.

En primavera encuentran larvas de merluza en el Golfo San Matías.

Ciechowski *et al.* (1975) en un trabajo sobre la distribución de huevos y larvas de 16 familias de peces del Mar Argentino, con muestras obtenidas en noviembre y diciembre, señalan un área de desove de merluza, con elevadas concentraciones de huevos, en la zona de Isla Escondida al sudoeste de Península Valdés. Ciechowski *et al.* (1981) presentan una nueva reseña sobre la distribución de huevos y larvas de varias familias de peces y destacan la presencia de huevos y larvas de merluza con otros integrantes del ictioplancton.

Ciechowski *et al.* (1979 y 1983), basados en 18 campañas, aportan más datos sobre la distribución primaveral y estival de huevos y estival de larvas pero carecen de muestras al norte de la desembocadura del Río de la Plata, de la franja costera del Golfo San Jorge y en el área entre los 39° y 42°S en temporada estival. Además realizan la evaluación de los efectivos de adultos desovantes sobre la base del recuento de huevos presentes en el plancton y fecundidad.

Ehrlich y Ciechowski (1986) señalan la presencia de huevos y larvas de merluza al norte de su área de distribución, entre los 34° y 36°S durante el otoño tardío e invierno.

A partir de 1981, los buques de investigación del INIDEP, han realizado campañas en el marco de varios proyectos como evaluación de merluza, anchoíta, peces costeros, productividad primaria y mareas rojas en diferentes áreas del Mar Argentino. Como todos estos proyectos incluían el estudio de los primeros estadios de vida de los peces y de la merluza en particular, la información sobre este tema se ha incrementado notablemente.

En este trabajo, se resume toda la información existente de más de veinte años de observaciones y se presenta un cuadro generalizado, sobre la distribución y abundancia de huevos y larvas de merluza en la plataforma argentina y Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay en relación con los procesos oceanográficos. Deseamos que estos datos contribuyan a facilitar la diferenciación de grupos o stocks de merluza adulta.

## MATERIAL Y METODOS

Se trabajó con muestras provenientes de 39 campañas, realizadas entre 1973 y 1989 con buques de investigación argentinos y extranjeros que navegaron, según los objetivos de cada proyecto, en diversas zonas del Mar Argentino entre los 33° y 54°S y desde la costa hasta el talud continental en todas las estaciones del año.

En todas las campañas se tomaron muestras

de ictioplancton de acuerdo a un diseño variable de estaciones según los objetivos principales de cada crucero, de manera que se dispone de estaciones ubicadas en su mayoría regularmente y separadas entre sí aproximadamente unas 20 millas.

Las muestras de ictioplancton fueron obtenidas mediante rastreos oblicuos desde 5 m sobre el fondo o desde 100 m en profundidades mayores, hasta la superficie, con redes Bongo de 330 y 500 micrones de malla y red Nackthai de 405 micrones. Se efectuaron además algunos rastreos horizontales con red de Motoda de 200 micrones.

Para la identificación de los huevos y larvas de merluza se utilizaron las descripciones de Ciechowski y Weiss (1974 b) y para la estandarización, las técnicas habituales de Smith y Richardson (1977) donde la densidad de componentes se expresa bajo la unidad de área considerada, en el presente trabajo 10 m de superficie de mar.

Con la ayuda de programas de computación especiales, se agruparon los valores de densidad de huevos y larvas de todas las campañas consideradas en sendas cartas mensuales.

## RESULTADOS OBTENIDOS

### Distribución de huevos

Para facilitar la interpretación de la distribución de huevos, basada en observaciones previas, se ha dividido la plataforma continental en dos zonas, una norte entre los 34° 00' y 41°30'S y otra sur entre los 41°30' y 47°00'S.

En la Figura 1, se observa que durante todo el año es posible encontrar huevos de merluza en el plancton en diferentes zonas del área investigada. Las mayores concentraciones de huevos se localizan en la zona sur en verano y en la zona norte en invierno. En ambas zonas se localizan huevos en densidades bajas e intermedias en primavera y otoño. Las elevadas densidades de huevos desde noviembre a febrero corresponden al período de mayor actividad reproductiva de la merluza.

En la Figura 2, se aprecia que en diciembre, enero, febrero y marzo la actividad reproductiva está concentrada en la zona sur en dos centros: uno, principal, al sur y sudoeste de Península Valdés y otro al sur del Golfo San Jorge. Hacia marzo los desoves se localizan alejados de la costa y con menor densidad de huevos.

En abril (Fig. 3), casi no se encuentran huevos en la zona sur y comienza la actividad reproductiva en el norte con un centro de desove extendido entre los 37° y 39°S. En mayo aumenta dicha actividad observándose la presencia de huevos en densidades variables, hasta los 35°S, preferentemente en la

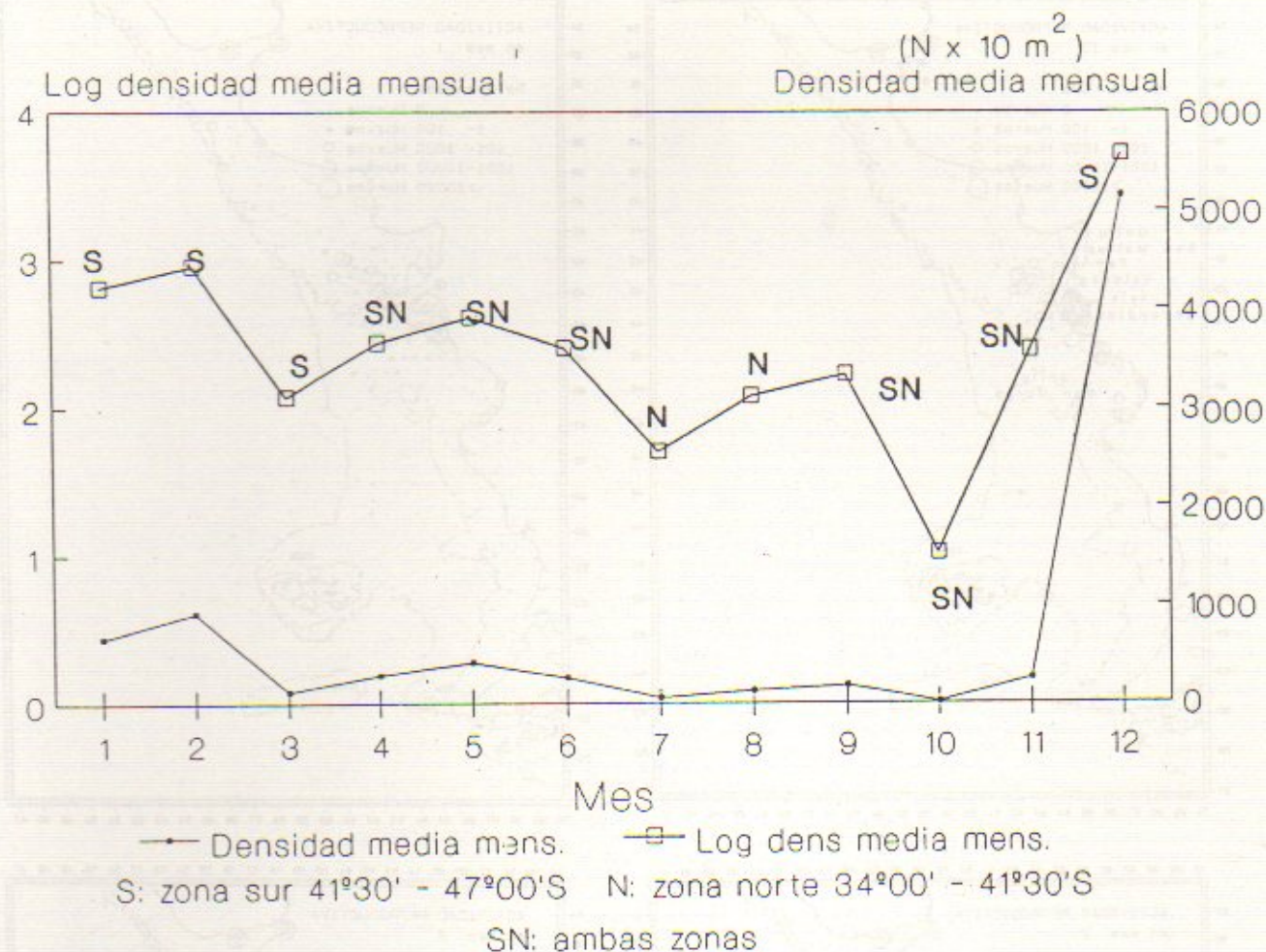


Fig. 1. Densidad media mensual de huevos de merluza presentes en el plancton entre los 34° y 46° S.

región del talud continental. Durante julio y agosto (Fig. 3 y 4), las mayores concentraciones de huevos están entre los 34° y 36°S en profundidades mayores de 50 m.

Setiembre y octubre (Fig. 4) son los meses de menor actividad reproductiva en la plataforma, notándose escasas estaciones positivas con muy baja densidad de huevos. En esta época el desove más intenso se manifiesta al norte del Golfo San Matías de acuerdo a observaciones propias y otras realizadas por Di Giacomo y Curtolo<sup>1</sup> (com. pers.).

En noviembre (Fig. 4) se establece nuevamente el área de desove al sur y sudoeste de Península Valdés que llega a su máxima intensidad en diciembre prolongándose en enero. Además aparece otro centro de desove menor ubicado aproximadamente en 41°S y 61°W a una profundidad entre 20 y 30 m.

Respecto a la distribución vertical de huevos de merluza, se ha observado que en lugares con un máximo de profundidad de 70 m, se distribuyen en toda la columna de agua.

Se observó mayormente copresencia de huevos de merluza y de anchoíta en las muestras examinadas, provenientes de ambas zonas, hecho ya señalado por otros autores como Ciechomski y Weiss (1974 a y 1974 c), Ciechomski y Sánchez (en prensa) y que reviste una gran importancia ecológica por las complejas relaciones interespecíficas entre la merluza y la anchoíta.

#### Distribución de larvas

Al considerar la distribución de larvas, nos referimos a larvas vitelinas y postlarvas de hasta 20 mm de largo total como máximo.

El esquema general de la distribución de larvas es semejante al de huevos (Fig. 6, 7 y 8). Como se observa en la Figura 5, en la mayor parte del año es posible encontrar larvas en el plancton en densidades variables con máximos en noviembre, diciembre y enero en la zona sur.

En ambas zonas no se capturaron larvas en los meses de setiembre y octubre probablemente por estar ya muy desarrolladas, mayores de 20 mm,

1 E. Di Giacomo y L. Curtolo, Instituto de Biología Marina y Pesquera Alto. Storni; San Antonio Oeste, Río Negro, Argentina.

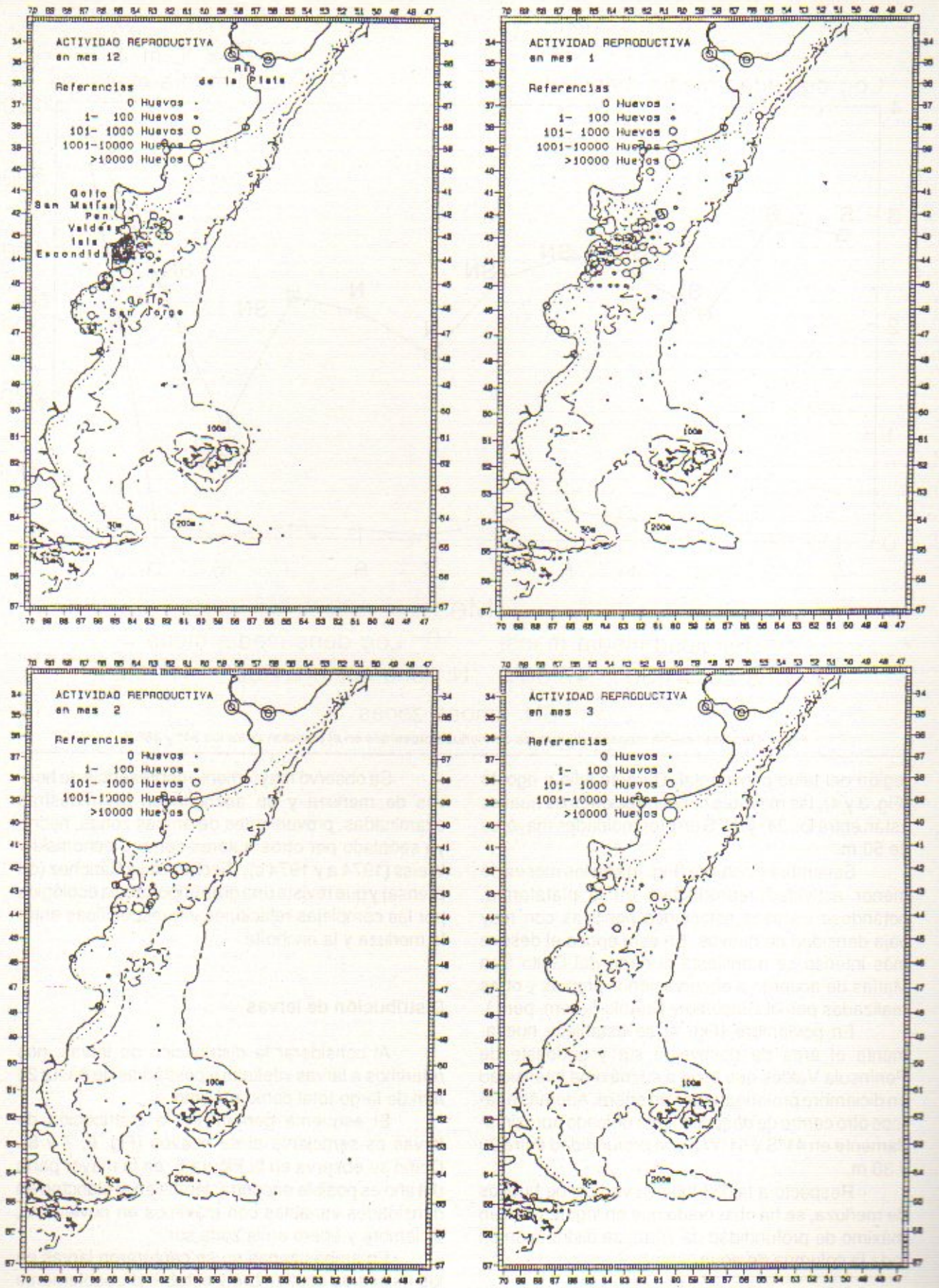


Fig. 2. Distribución de huevos de merluza entre diciembre y marzo (número / 10 m<sup>2</sup>).

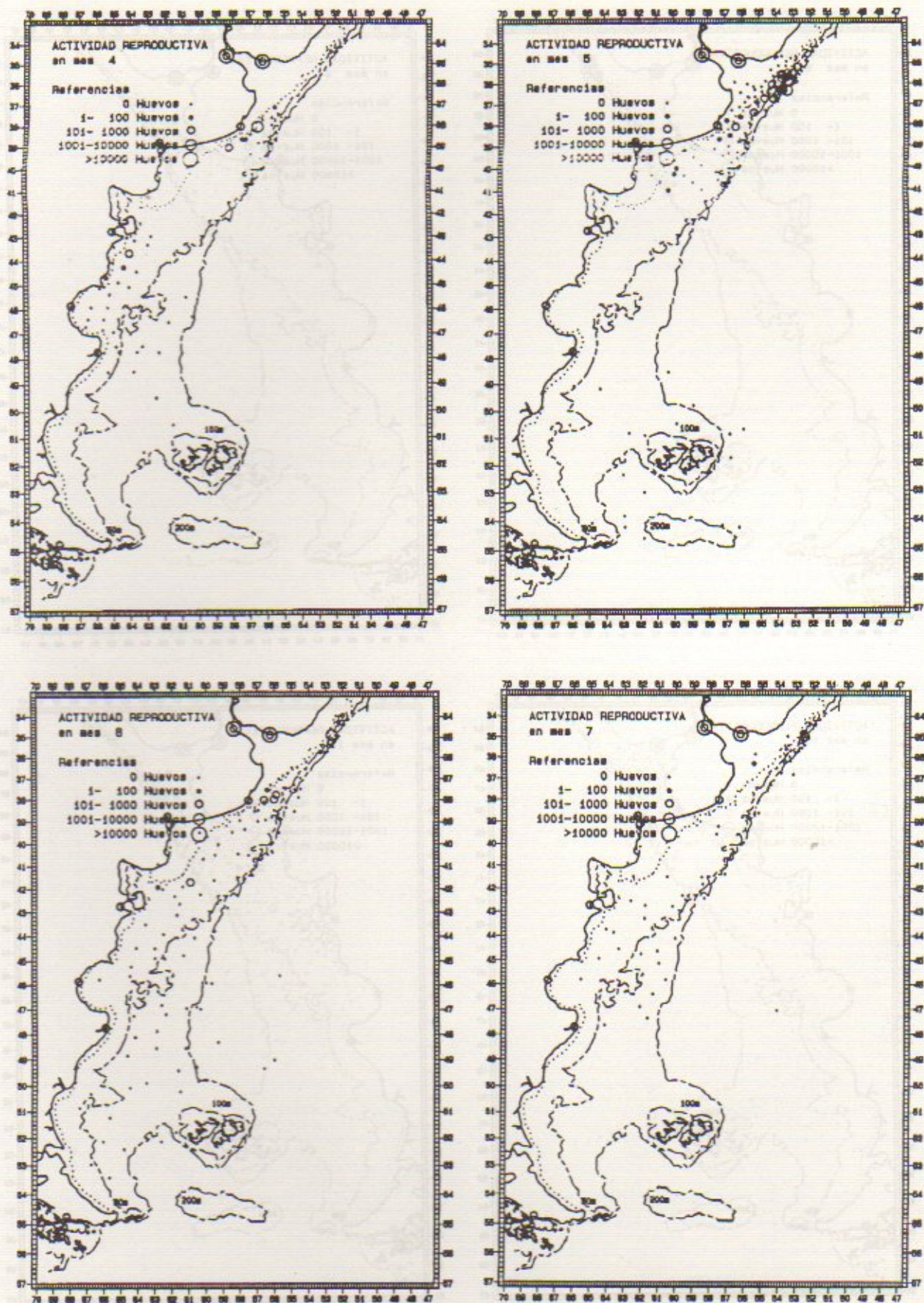


Fig. 3. Distribución de huevos de merluza entre abril y julio (número / 10 m<sup>2</sup>).

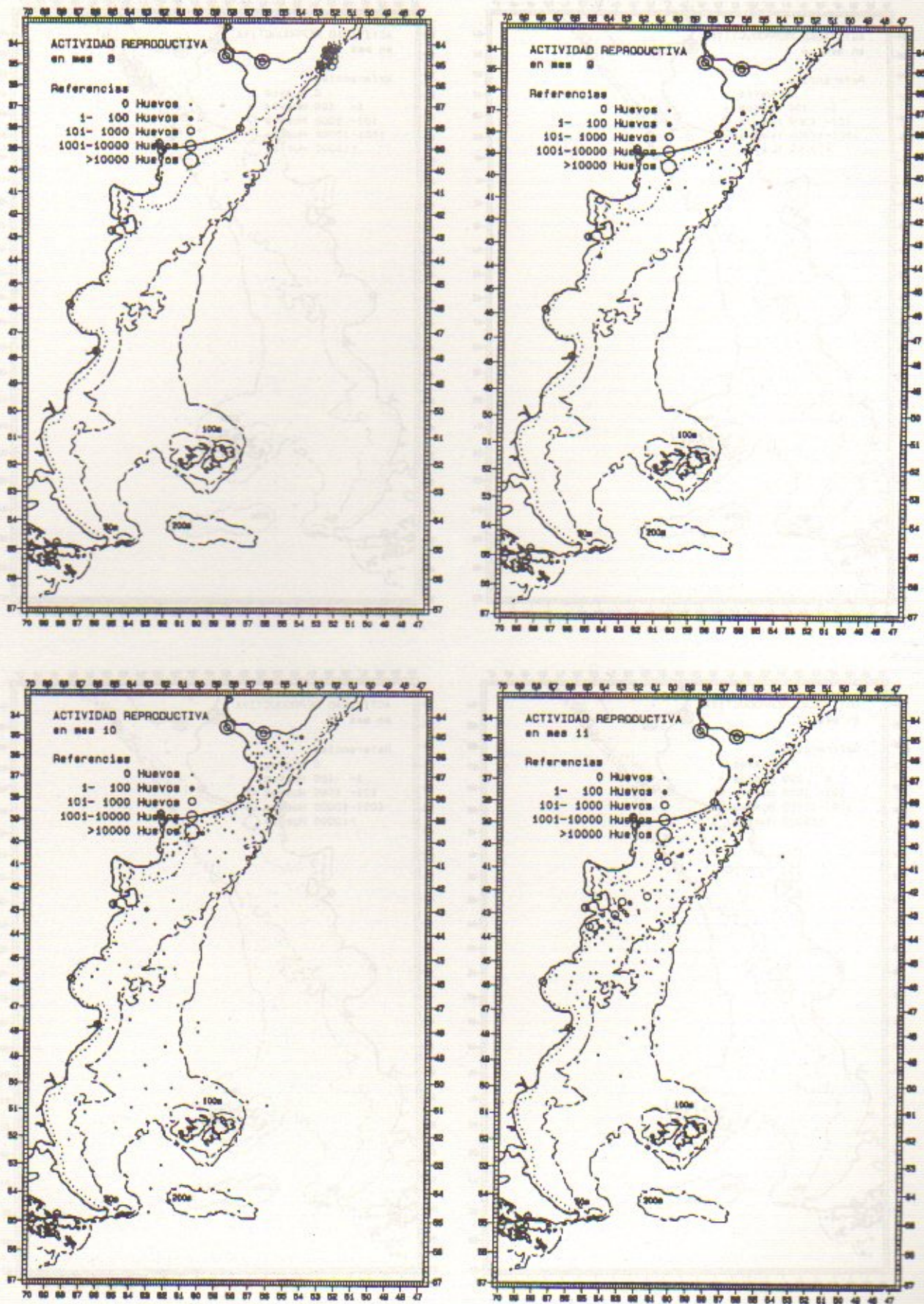


Fig. 4. Distribución de huevos de merluza entre agosto y noviembre (número / 10 m<sup>2</sup>).

provenientes de los desoves intensivos estivales e invernales.

En mayo y junio (Fig. 7), se han detectado en algunas estaciones entre 41° y 43°S postlarvas de 40 a 45 mm de largo total, alejadas de la zona de desove estival, probablemente por efectos de las corrientes (Lusquiños y Schrott, 1983) que las podrían haber transportado en dirección NE.

### Distribución de huevos y larvas en relación con las condiciones oceanográficas

La merluza, considerada como especie, en su extensa área de distribución es euritérmica respecto a sus lugares de puesta, de manera que en invierno, en la zona norte, el desove se produce entre los 9,4 a 13,3°C y en verano en la zona sur entre los 13,0 y 18,0°C de temperatura del agua a 10 m de profundidad.

Existen sobre la plataforma argentina, áreas de desove con condiciones oceanográficas muy particulares que le brindan un habitat reproductivo favorable. Bakun (1991) señala para sardinas y anchoítas los principales factores que combinados de diferente

manera, contribuyen al éxito reproductivo de esas especies, tales como: 1) enriquecimiento de las tramas tróficas por efectos de surgencias ó mezclas, 2) concentración y acumulación de partículas alimento por estabilidad, ausencia de mezcla turbulenta y/o fuerte convergencia frontal y 3) disponibilidad de mecanismos que promueven la retención de larvas o de transporte a zonas más apropiadas. El análisis de estos factores presentados en un marco de referencia regional, permite interpretar las condiciones particulares de las áreas de reproducción de la merluza.

Las áreas de desove estival como se muestran en la Figura 9, en particular al sur y sudoeste de la Península Valdés hasta los 45°S están afectadas por frentes de marea, que separan aguas costeras bien mezcladas con aguas más externas estratificadas térmicamente (Carreto *et al.*, 1981; 1985; 1986; Glorioso, 1987; Carreto y Benavides, 1990; Bakun, 1991).

Este sistema con elevadas concentraciones de fitoplancton con máximos de 3,8 a 4,0 mg de clorofila a /m<sup>3</sup> (Carreto *et al.*, 1989) y de 1000 a 3000 ind/m<sup>3</sup> de copépodos y copepoditos y de 4000 a 27000 ind/m<sup>3</sup> de huevos, nauplii y ovisacos de copépodos,

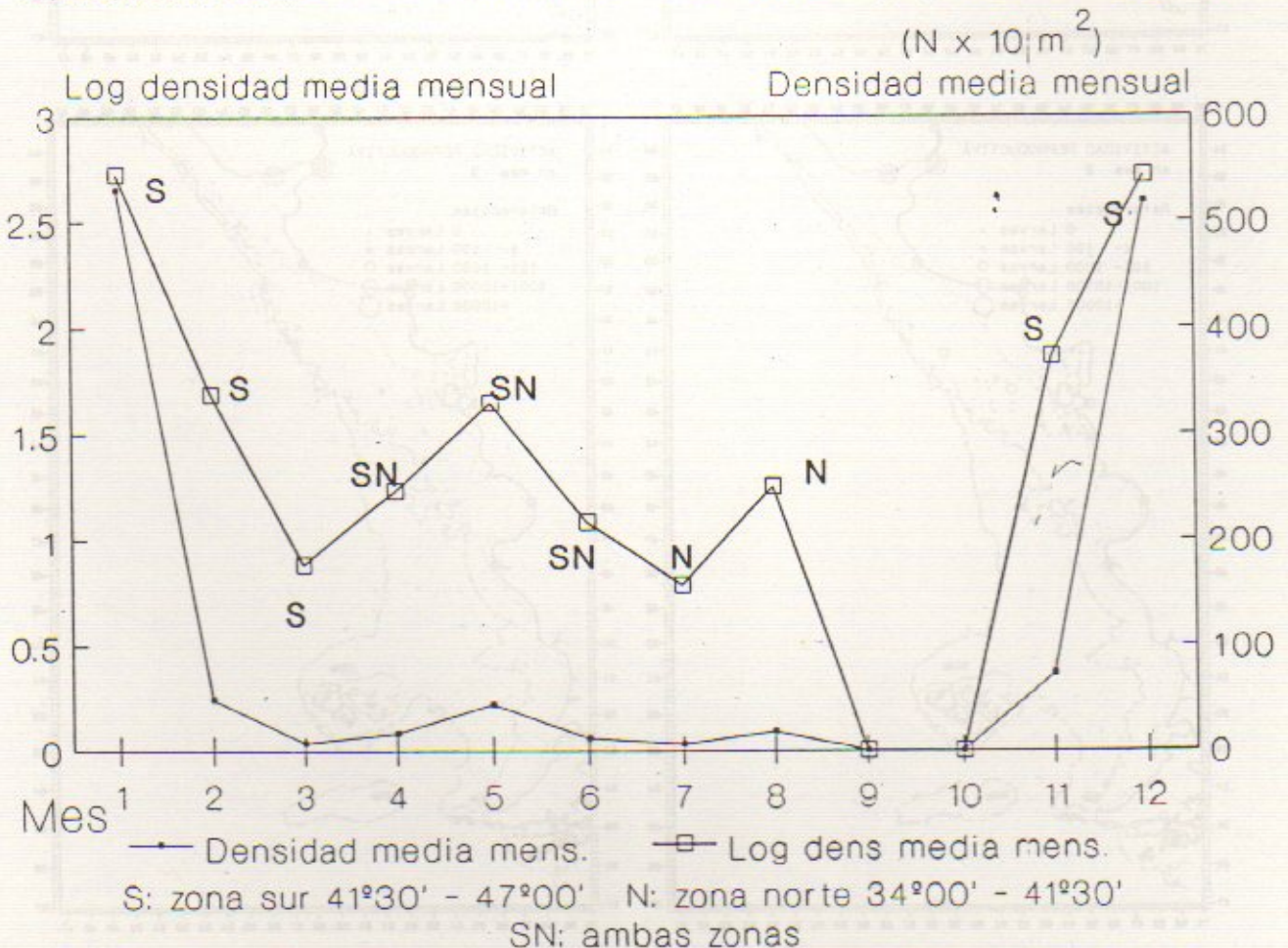


Fig. 5. Densidad mensual de larvas de merluza menores de 20 mm, presentes en el plancton entre los 34° y 46° S.

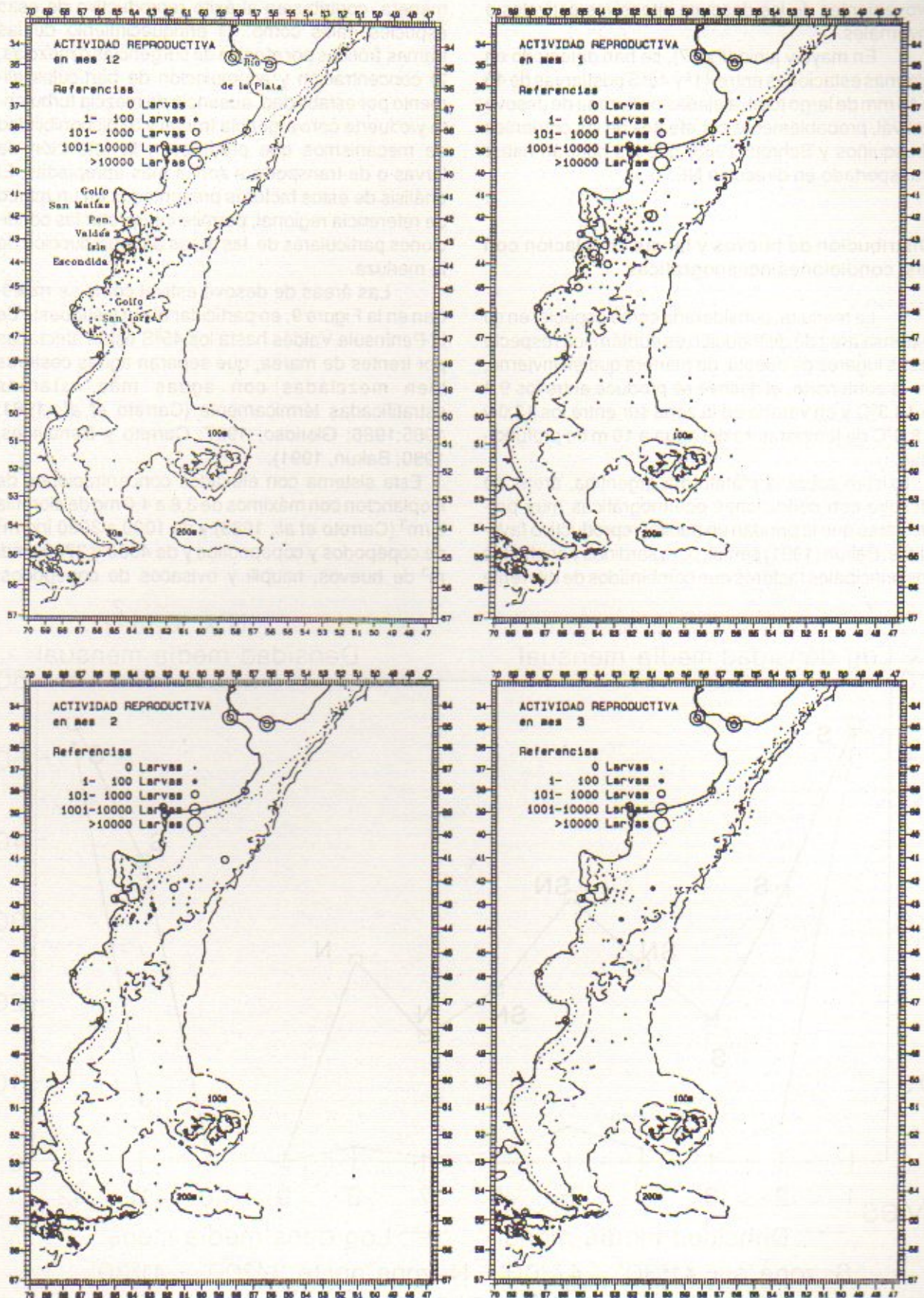


Fig. 6. Distribución de larvas de merluza entre diciembre y marzo (número / 10 m<sup>2</sup>).



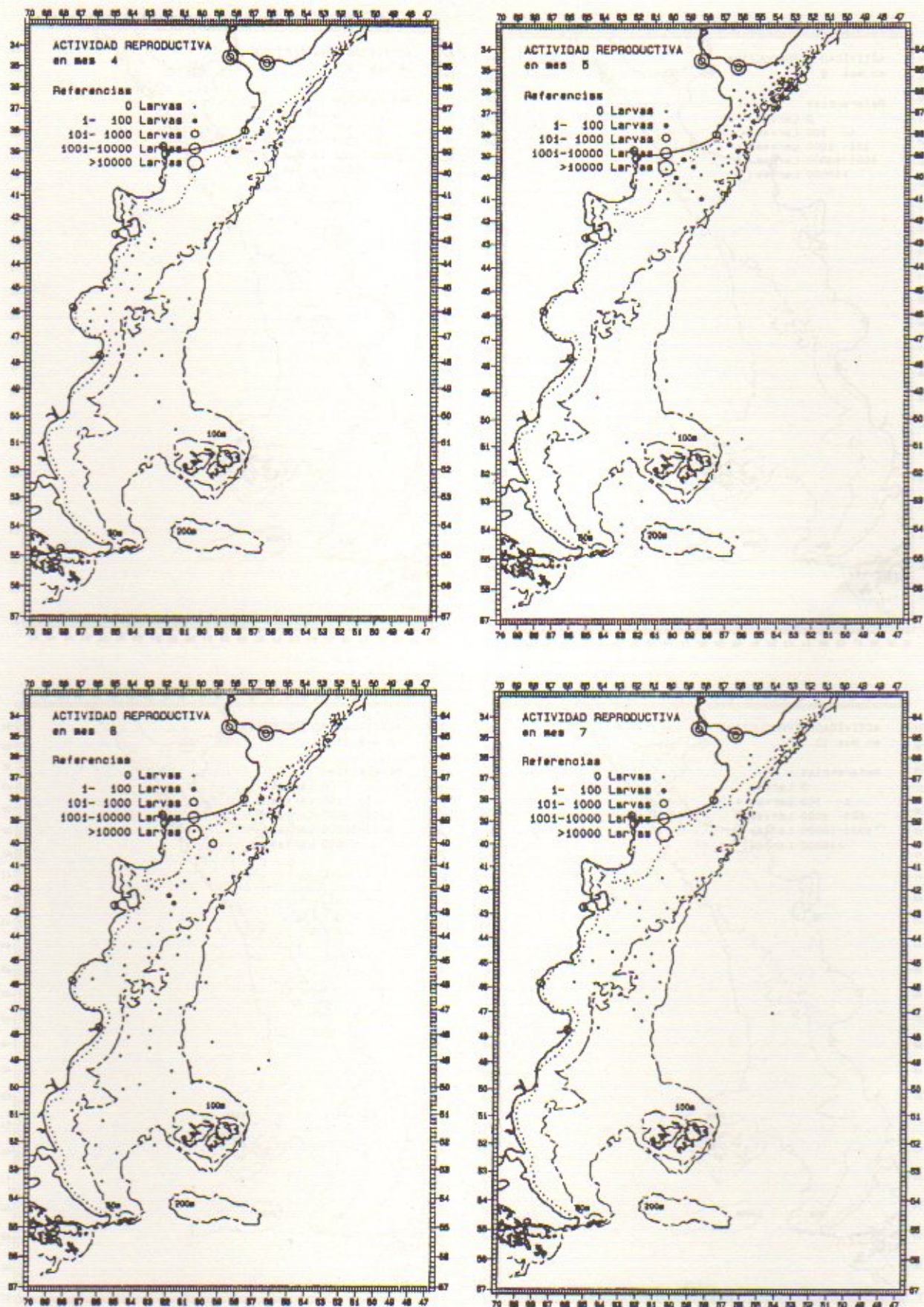


Fig. 7. Distribución de larvas de merluza entre abril y julio (número / 10 m<sup>2</sup>).

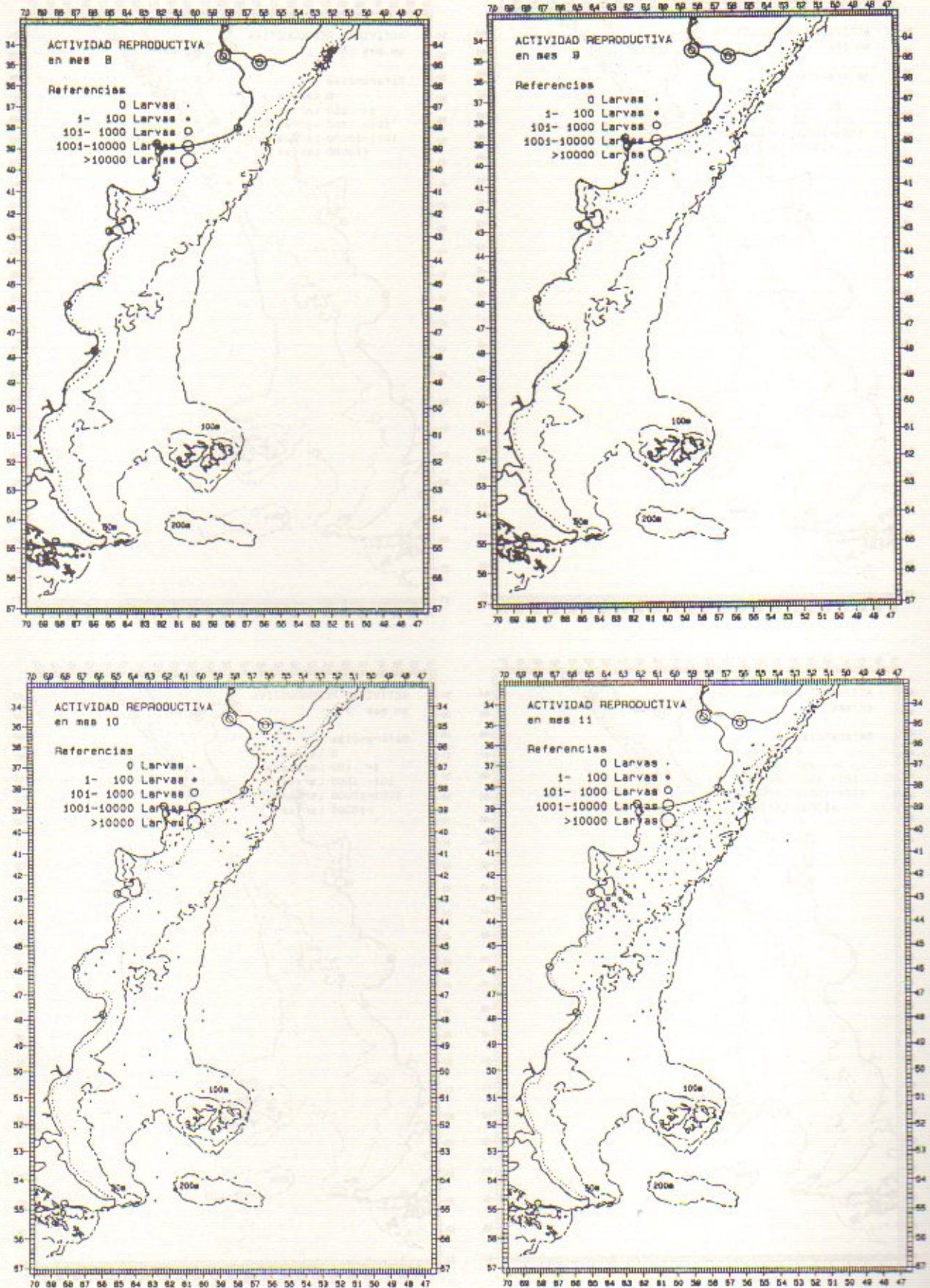


Fig. 8. Distribución de larvas de merluza entre agosto y noviembre (número / 10 m<sup>2</sup>).

componentes del zooplancton que proveen alimento adecuado a las larvas de merluza, según Santos y Ramírez (manuscrito) y Ramírez y Viñas (manuscrito). La duración de este frente desde noviembre a marzo, coincide en gran medida con la época de desove de la merluza.

La otra área de desove en esta época, más pequeña, situada al sur del Golfo San Jorge, está influenciada por un frente termohalino. Las aguas frías y de baja salinidad provenientes de la corriente patagónica chocan con aguas costeras de mayor temperatura y salinidad (Krepper, 1977; Krepper y Rivas, 1979; Boschi, 1989; Carreto *et al.*, 1989 y Reta, 1986). Este hecho puede favorecer condiciones propicias para la cría de larvas de merluza.

La zona norte, donde la actividad reproductiva se extiende desde abril a agosto, presenta también condiciones apropiadas para el éxito reproductivo de la merluza. Esta área está afectada por un frente de talud, que permanece en primavera y verano y que se manifiesta más allá de los 80 m de profundidad. Las aguas ricas en nutrientes de la corriente de Malvinas son inyectadas sobre el talud y plataforma chocando con aguas costeras de mayor temperatura y menor salinidad (Martos y Piccolo, 1988; Bakun, 1991). Esta surgencia de nutrientes asegura una elevada producción fito y zooplanctónica (Hubold,

1982; Carreto *et al.*, 1981) que incluye la producción de nauplii y copepoditos necesarios para la alimentación de larvas y postlarvas de merluza (Ciechomski y Weiss, 1974 c). Hacia el este del talud y atravesando las aguas subantárticas, se advierte la presencia de aguas cálidas de la corriente del Brasil donde no se encontraron huevos ni larvas de merluza.

El área de desove primaveral, que se establece a partir de septiembre-octubre, en la parte norte del Golfo San Matías presenta un frente termohalino que corre en sentido este-oeste en los 41°30'S y que permanece casi todo el año. Este frente, descrito por Carreto *et al.* (1974) y Piola y Scasso (1988) separa aguas frías y de baja salinidad que ingresan al golfo por el sudeste, de aguas más cálidas y de mayor salinidad propias del norte del golfo. El desove en este Golfo se produce con temperaturas de 11°C a 10 m de profundidad.

## DISCUSION

### Distribución y abundancia de huevos y larvas de merluza y su relación con el medio ambiente

A través de más de veinte años de observaciones se ha podido obtener un panorama bastante preciso sobre las áreas de desove de la merluza en distintas épocas del año. No obstante quedan algunas zonas cuyo muestreo debe ser incrementado en tiempo y espacio como el sur de la plataforma bonaerense en época otoñal y primaveral.

Respecto a la distribución de larvas, se nota la escasez de ejemplares mayores de 20 mm en nuestras muestras debido a que la mayoría de los lances de ictioplancton se han realizado en horas diurnas, donde las larvas de merluza mayores de esa talla, evitan la red. Por lo tanto, al disponer de pocas postlarvas, queda por definir los mecanismos de transporte a las áreas de cría, particularmente desde el área estival de desove intensivo en Isla Escondida, al área de cría en Golfo San Jorge.

Las observaciones sobre distribución y abundancia de huevos y larvas de merluza en la plataforma argentina y Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay se complementan con otras realizadas en la plataforma brasileña. Gonçalves Torres-Pereira (1983) destaca la presencia de huevos y larvas de merluza en invierno y primavera en la plataforma frente a Río Grande do Sul en profundidades entre 60 y 90 m en aguas frías de origen subantártico. Hubold (1982) señala la presencia de larvas de merluza al norte de los 30°S en aguas subantárticas que surgen sobre la plataforma cercanas a la costa.

El esquema de Podestá (1989) basado en datos de CPUE de fines de los setenta, propone un área reproductiva estival al sur y una área trófica

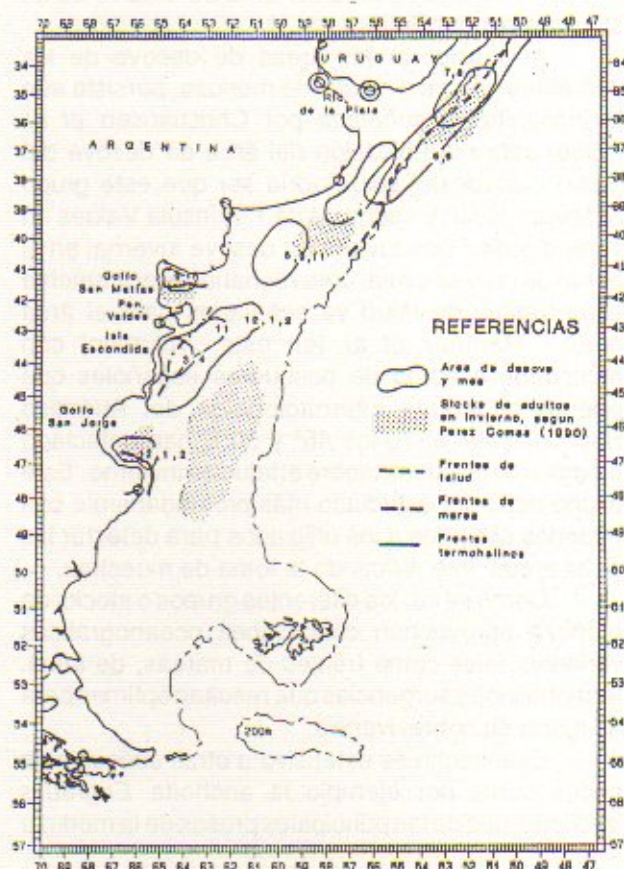


Fig. 9. Localización mensual de las principales áreas de desove de la merluza.

invernal al norte separadas entre sí por una distancia de más de 630 millas recorridas por la merluza en su ciclo migratorio anual. Este esquema no parece ajustarse a la realidad a la luz de los actuales conocimientos sobre las áreas de desove señaladas en este trabajo y los grupos considerados por Pérez Comas (1990) que tendrían migraciones de menor recorrido.

Por otra parte, teniendo en cuenta la descripción del frente de talud presentado por Bakun (1991) en donde interviene un fuerte transporte de Eckman hacia la costa, los huevos y larvas no correrían riesgo de ser transportados hacia aguas afuera. Esta zona por lo tanto, no sólo reúne las condiciones para ser una buen área de alimentación sino también para el desove, debido a su capacidad de retener huevos y larvas.

### Áreas de desove como indicadores de los diferentes stocks o grupos de merluza

La localización espacio-temporal de áreas de desove de merluza, por medio de la distribución y abundancia de huevos y larvas en el plancton, junto con otros métodos (caracteres morfométricos y merísticos, electroforesis de proteínas, parasitismo, etc.) puede aportar algunos datos, sobre el tema de la estructura de stocks en la plataforma.

Pérez Comas (1990) considera tres hipótesis diferentes para explicar el complejo patrón de desove y migración de esta especie.

La primera hipótesis que considera un stock único que se desplaza entre un área de desove al sur y un área de alimentación al norte, debe ser descartada teniendo en cuenta, entre otros factores, la existencia de áreas de desove otoñales e invernales al norte de los 41°30'S.

La segunda hipótesis que postula la existencia de un stock con dos áreas de reproducción, una otoñal-invernal entre 35° y 36°S y otra primaveral-estival entre 42° y 44°S, tampoco puede considerarse, ya que existen otras áreas importantes de desove entre los 36° y 42°S (Fig. 9).

La tercera hipótesis se refiere a stocks múltiples. Aquí no hay acuerdo sobre el número de stocks que oscila entre tres (Angelescu y Prenski, 1987) y cinco (Pérez Comas, 1990).

Con la información presentada, podría fortalecerse la hipótesis que admite la existencia de efectivos múltiples. El desplazamiento latitudinal hacia el norte desde mayo a agosto de las áreas de desove ubicadas en el litoral bonaerense entre 35° y 42°S (Fig. 9) se corresponderían con los stocks de adultos centrados por Pérez Comas (1990) en 36° y 40°S.

El grupo del Golfo San Matías es el más

diferenciado de los stocks de merluza (Perier y Di Giácomo, 1989) y tiene su área de desove propia en primavera dentro del Golfo.

De acuerdo a Pérez Comas (1990) a la zona de desove estival intensivo en Isla Escondida, es decir desde Península Valdés hasta los 45°S, concurre el grupo que permanece en invierno en la parte externa de la plataforma central, entre los 43° y 48°S. Este hecho coincide con las observaciones de Roldán (1989) quien por medio de métodos genético-enzimáticos encuentra que el grupo de adultos que desovan en Isla Escondida constituyen una unidad bien definida.

Finalmente, el área de desove que se establece aproximadamente desde diciembre a febrero al sur del Golfo San Jorge correspondería al grupo de merluza de esa área. Pérez Comas (1990), destaca que ese stock de merluza es diferente de los otros de plataforma, por su diferente talla de primera madurez, y de madurez total y distinta composición de tallas. Christiansen (com. pers.)<sup>1</sup> ha observado casi simultáneamente individuos en estado de madurez avanzada y puesta en Isla Escondida y reversión o madurez incipiente en el sur del Golfo San Jorge. Todas estas observaciones, y considerando además que el área de desove del Golfo San Jorge es de menor extensión y con un período más breve, permiten suponer que se trata del área de desove de un stock propio del Golfo.

Al considerar las áreas de desove de los diferentes grupos o stocks de merluza, persiste aún la incógnita ya señalada por Christiansen *et al.* (1986) sobre la ubicación del área de desove del grupo o stock del sur. Podría ser que este grupo desovara al sur y sudoeste de Península Valdés en verano o bien que tuviera un desove invernal en el borde de la plataforma, aprovechando precisamente esos frentes de talud ya señalados para el área norte. Martínez *et al.* (en este volumen) con muestreos a bordo de pesqueros españoles que operan en aguas internacionales del Atlántico Sudoccidental entre los 45° y 50°S han detectado ejemplares en puesta sobre el talud en invierno. Este hecho debe ser estudiado más profundamente con métodos similares a los utilizados para detectar las otras áreas, intensificando la toma de muestras.

Como se ve, los diferentes grupos o stocks de merluza aprovechan condiciones oceanográficas variadas, tales como frentes de mareas, de talud, termohalinos y surgencias que resultan óptimos para asegurar su sobrevivencia.

Este hecho es extensivo a otras especies de peces como por ejemplo la anchoíta *Engraulis anchoíta*, una de las principales presas de la merluza

1 Dr. H. E. Christiansen, INIDEP (Mar del Plata, Argentina).

adulta, y cuyas áreas de desove (Sánchez, 1990) se superponen parcialmente en tiempo y espacio con las de merluza, tal como se ha señalado anteriormente.

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a los colegas Dres.: J.I. Carreto, F.C. Ramírez, M.D. Viñas y Lic. B. Santos del INIDEP, por los datos y sugerencias para completar el presente trabajo. Al Ing. R. Pieper y L. Bajo por la ayuda en la preparación de las figuras.

## BIBLIOGRAFIA

- ANGELESCU, V. y B. PRENSKI. 1987. Ecología trófica de la merluza común del Mar Argentino (*Merlucciidae*, *Merluccius hubbsi*). Parte 2. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. Contrib. INIDEP (Mar del Plata), 561: 205 p.
- BAKUN, A. 1991. The California Current, Benguela Current, and Southwestern Atlantic Shelf Ecosystems: a comparative approach to identifying factors regulating biomass yields. En: Stress Mitigation and Preservation of Large Marine Ecosystems. (K. Sherman, L.M. Alexander y B. Gold eds.) American Association for the Advancement of Science: 67-104.
- BOSCHI, E.E. 1989. Biología pesquera del langostino del litoral patagónico de Argentina (*Pleoticus muelleri*). Contrib. INIDEP (Mar del Plata), 646: 71 p.
- CARRETO, J.I., A.B. CASAL, A. HINOJAL, M.A. LABORDE y C.A. VERONA. 1974. Fitoplancton pigmentos y condiciones ecológicas del Golfo San Matías. Inf. CIC (Buenos Aires), 10: 76 p.
- CARRETO, J.I., M.L. LASTA, R. NEGRI y H. BENAVIDES. 1981. Los fenómenos de Marea Roja y toxicidad de moluscos bivalvos en el Mar Argentino. Contrib. INIDEP (Mar del Plata), 399: 101 p.
- CARRETO, J.I., R.M. NEGRI, H.R. BENAVIDES y R. AKSELMAN. 1985. Toxic dinoflagellate blooms in the Argentine Sea. En: Toxic Dinoflagellates (D.M. Anderson, A.W. White y D.G. Baden, eds.) Elsevier, Amsterdam: 174-182.
- CARRETO, J.I., H.R. BENAVIDES, R.M. NEGRI y P.D. GLORIOSO. 1986. Toxic red-tide in the Argentine Sea. Phytoplankton distribution and survival of the toxic dinoflagellate *Gonyaulax excavata* in a frontal area. J. Plank. Res., 8 (1): 171-238.
- CARRETO, J.I. y H.R. BENAVIDES. 1990. Phytoplankton. IOC Workshop Report, 65: 2-4.
- CARRETO, J.I., H.R. BENAVIDES y V. LUTZ. 1989. Informe de la Campaña OB-08/88 del Proyecto Recursos Demersales. Informe Interno INIDEP, 6 p.
- CHRISTIANSEN, H.E., P.D. GLORIOSO y C. OLIVIERI. 1986. Aplicación de la histología en la determinación de efectivos de merluza (*Merluccius hubbsi*). Tipificación de tejidos, cálculos de la fecundidad y vinculación con las condiciones ambientales. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 1(2): 567-574.
- CIECHOMSKI, J.D. de y G. WEISS. 1973. Nota sobre la presencia de huevos y larvas de la merluza, *Merluccius merluccius hubbsi*, en el Mar Argentino. Physis (Buenos Aires), A, 32 (84): 155-160.
- CIECHOMSKI, J.D. de y G. WEISS. 1974 a. 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 (Buenos Aires), A, 33 (86): 185-198.
- CIECHOMSKI, J.D. de y G. WEISS. 1974 b. Características del desarrollo embrionario y larval de las merluzas *Merluccius merluccius hubbsi* y *Merluccius polylepis* (Pisces, Merlucciidae). Physis (Buenos Aires), A, 33 (87): 527-536.
- CIECHOMSKI, J.D. de y G. WEISS. 1974 c. Estudios sobre la alimentación de larvas de la merluza, *Merluccius merluccius hubbsi* y de la anchoita, *Engraulis anchoita* en el mar. Physis (Buenos Aires), A, 33 (86): 199-208.
- CIECHOMSKI, J.D. de, M.C. CASSIA y G. WEISS. 1975. 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. Ecosur, 2 (4): 219-248.
- CIECHOMSKI, J.D. de, R.P. SANCHEZ, M.D. EHRlich y C.A. LASTA. 1979. Distribución de huevos y larvas de merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Mar Argentino en diferentes épocas del año y evaluación de sus efectivos de adultos desovantes. Contrib. INIDEP (Mar del Plata), 380: 12 p.
- CIECHOMSKI, J.D. de, M.D. EHRlich, C.A. LASTA, y R.P. SANCHEZ. 1981. Distribución de huevos y larvas de peces en el Mar Argentino y evaluación de los efectivos de desovantes de anchoita y merluza. En: Campañas de investigación pesquera realizadas en el Mar Argentino por los B/I *Shinkai Maru* y *Walther Herwig* y el B/P *Marburg*, años 1978 y 1979. Resultados de la parte argentina. (V. Angelescu, ed.) Contrib. INIDEP (Mar del Plata), 383: 59-79.
- CIECHOMSKI, J.D. de, R.P. SANCHEZ, C.A. LASTA y M.D. EHRlich. 1983. Distribución de huevos y larvas de anchoita (*Engraulis anchoita*) y de merluza (*Merluccius hubbsi*), evaluación de sus efectivos desovantes y análisis de los métodos empleados. Contrib. INIDEP (Mar del Plata), 432: 3-37.
- CIECHOMSKI, J.D. de y R.P. SANCHEZ. Distribución cuantitativa de huevos y larvas de anchoita (*Engraulis anchoita*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya y en el área patagónica en el período primavera 1988-otoño 1989. Frente Marítimo. (En prensa).
- EHRlich, M.D. y J.D. de CIECHOMSKI. 1986. Nuevos aportes sobre el desove invernal de merluza (*Merluccius hubbsi*) en aguas de la plataforma del Atlántico Sudoccidental entre las latitudes de 34° y 36° S. Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar., 1 (2): 299-309.
- GLORIOSO, P.D. 1987. Temperature distribution related to shelf-sea fronts on the Patagonian Shelf. Cont. Shelf Res., 7 (1): 27-34.
- GONÇALVES TORRES-PEREIRA, I. 1983. Morfometría, caracteres merísticos, osteología e alimentação dos estádios larvais, e distribuição de ovos e larvas de merluza *Merluccius hubbsi* (Gadiformes, Merlucciidae), na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Trabajo de tesis para optar el grado de Mestre de la Universidad de Rio Grande do Sul, 105 p. (Manuscrito).
- HUBOLD, G. 1982. Zur laichökologie der sudwestatlantischen sardelle *Engraulis anchoita* (Hubbs und Marini, 1935). Trabajo de tesis presentado para optar el grado de doctor de la Universidad de Kiel, 161 p. + apéndices. (Manuscrito).
- KREPPER, C.M. 1977. Difusión del agua proveniente del Estrecho de Magallanes en las aguas de la plataforma continental. Acta Oceanographica Argentina, 1 (2): 49-65.

- KREPPER, C.M. y A.L. RIVAS. 1979. Análisis de las características oceanográficas de la zona austral de la plataforma continental argentina y aguas adyacentes. *Acta Oceanographica Argentina*, 2 (2): 55-82.
- LUSQUIÑOS, A.J. y A.G. SCHROTT. 1983. Corrientes en el Mar Epicontinental Argentino. Subsecretaría de Ciencia y Tecnología, Programa Nacional de Recursos Naturales Renovables, Argentina, 74 p.
- MARTINEZ, J., N. CONTRERAS y V. TRUJILLO. 1990. Aspectos reproductivos del calamarete, (*Loligo gahi*) el calamar (*Ilex argentinus*) y la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Atlántico Sudoccidental. Frente Marítimo. En el presente volumen.
- MARTOS, P. y M.C. PICCOLO. 1988. Hydrography of the Argentine continental shelf between 38° and 42° S. *Cont.Shelf Res.*, 8 (9): 1043-1056.
- PEREZ COMAS, J.A. 1990. Biology and distribution of the Argentine hake (*Merluccius hubbsi*): Considerations on its Stock Structure, Migrations and Dynamics of its Nursery Ground at San Jorge Gulf (Argentina). Trabajo de tesis para optar el grado de Master de la Universidad de Washington, 179 p. (Manuscrito).
- PERIER, M.R. y E. DI GIACOMO. 1989. Comparación de parámetros de crecimiento de la merluza, *Merluccius hubbsi*. Resúmenes Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn: 49-50.
- PIOLA, A.R. y L.M. SCASSO. 1988. Circulación en el Golfo San Matías. *Geoacta*, 15(1): 33-51.
- PODESTA, G.P. 1989. Migratory Pattern of Argentine Hake *Merluccius hubbsi* and Oceanic Processes in the Southwestern Atlantic Ocean. *Fish.Bull. U.S.*, 88: 167-177.
- RAMIREZ, F.C. y M.D. VIÑAS. Análisis del microzooplancton y del contenido digestivo de larvas de anchoita de primera alimentación. 6 p. (Manuscrito).
- RETA, R. 1986. Aspectos Oceanográficos y Biológico-Pesqueros del Golfo San Jorge. Trabajo presentado para optar al título de Licenciado en Oceanografía en la Universidad Nacional del Sur, 130 p. (Manuscrito).
- ROLDAN, M.I. 1989. Estudios genéticos-enzimáticos preliminares en *Merluccius hubbsi*: Fosfoglucomutasa, Alfa-glicerofosfato dehidrogenasa y Estearasa-1. Resúmenes Jornadas Nacionales de Ciencias del Mar, Puerto Madryn: 51-56.
- SANCHEZ, R.P. 1990. Early life history. IOC Workshop Report, 65: 8-11.
- SANTOS, B.A. y F.C. RAMIREZ. Copépodos del Sistema Frontal de Península Valdés. (Manuscrito).
- SMITH, P.E. y S. RICHARDSON. 1977. Standard techniques for pelagic fish egg and larval surveys. *FAO Fish.Tech.Pap.*, 175: 100 p.