

ESTUDIO DEL STOCK DESOVANTE DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) EN LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA

Walter UBAL, Walter NORBIS, Beatriz BOSCH y Diego PAGANO

Instituto Nacional de Pesca
Constituyente 1497, Montevideo, República Oriental del Uruguay

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue detectar y cuantificar la época, área, tamaño y estructura del stock desovante de merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Los datos provienen de los cruceros de evaluación llevados a cabo por el Instituto Nacional de Pesca (INAPE), durante la estación de otoño correspondiente a los años 1981, 1984 y 1985.

A través de cortes histológicos se corroboran los grados microscópicos que integran el desove. La cuantificación de la producción de huevos se realiza a través de la ecuación longitud-fecundidad confeccionada por Grunwaldt (1984).

El período 1981-1985 evidencia un aumento en el número de individuos que integran el stock desovante, aunque el número de huevos producidos registra una estabilidad entre 1984-1985.

Las características reproductivas del stock desovante tienden a mantenerse en estado de equilibrio.

Palabras clave: Merluza, desove, Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

SUMMARY. STUDY ON THE SPAWNING STOCK OF THE HAKE (*Merluccius hubbsi*) IN THE ARGENTINIAN-URUGUAYAN COMMON FISHING AREA.

This research paper detects and quantifies the time, area, size and structure of the spawning stock of the hake (*Merluccius hubbsi*) with data resulting from the evaluating campaigns carried out by the Instituto Nacional de Pesca (INAPE) during the autumn season corresponding to the years 1981, 1984 and 1985 in the Argentine-Uruguayan Common Fishing Area.

The microscopic degrees which integrate the spawning stage were corroborated through histological cuts. Quantification of egg production is carried out through the equation length-fecundity elaborated by Grunwaldt (1984).

The period 1981-1985 shows an increase in the number of individuals which integrate the spawning stock. Despite this, the number of eggs borne registers a certain stability between 1984-1985.

The breeding characteristics of the spawning stock tend to keep their balance.

INTRODUCCION

Uno de los principales factores que inciden directamente en la administración de los recursos pesqueros, es el conocimiento de las características del stock desovante, siendo uno de los elementos que conducen el análisis de la relación entre la explotación y la capacidad de reposición del efectivo explotado.

El número de reclutas que ingresa cada año a la pesquería, es gobernado por las condiciones abióticas y bióticas, que influyen sobre el desarrollo y crecimiento de los individuos y sobre la maduración y desove del stock parental. Sin embargo, se puede construir una relación

entre el stock desovante y la cantidad de huevos (o reclutas) (Ricker, 1954; Beverton y Holt, 1957).

Por otra parte, generalmente la acción de las flotas pesqueras afecta el stock parental y una fracción de individuos que no han llegado todavía a desovar. Por consiguiente resulta fundamental el conocimiento sobre la estructura de la población y del stock desovante.

El objetivo del presente trabajo es detectar las áreas y época de desove y cuantificar el stock desovante de la merluza (*Merluccius hubbsi*), teniendo en cuenta que sobre este recurso se ejerce el mayor esfuerzo pesquero de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Para cada año de estudio, se analizan las características particulares de la población desovante, las longitudes medias de inicio de madurez y de madurez para cada sexo, y se determinan las áreas geográficas donde ocurre el desove.

Esta investigación está enmarcada en un proyecto que permitirá en el futuro predecir la potencialidad de las diferentes clases anuales sometidas a la pesquería.

MATERIAL Y METODOS

El material proviene de los cruceros de evaluación llevados a cabo por el B/I *Lamatra*, durante otoño del año 1981 y por el B/I *Cruz del Sur* durante los otoños de los años 1984 y 1985 (Tabla 1).

Tabla 1. Cruceros de evaluación. Fecha y número de lances llevados a cabo en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya por los B/I *Lamatra* y *Cruz del Sur*.

BUQUE	CAMPANA	CRUCERO	FECHA	Nº DE LANCES
Lamatra	Otoño 1981	8108	4/6-11/6	21
		8109	15/6-20/6	20
		8110	26/6-29/6	20
Cruz del Sur	Otoño 1984	8415	25/5-10/6	27
		8416	11/6-15/6	20
		8417	21/6-28/6	26
	Otoño 1985	8511	9/6-15/6	38
		8513	7/7-14/7	41

Los lances, de 30 minutos de duración, fueron realizados con una red tipo Engel de 80 mm de malla en el copo y a una velocidad de arrastre de 3 nudos, lo cual implica un área barrida de 0.01863 mi².

La época de desove se determina a partir del siguiente índice de reproducción (Tr):

$$Tr = \frac{N_{d1} \times 1000}{N_i}$$

siendo N_{d1} el número de individuos aptos para desovar para cada sexo i y N_i el número total de individuos del sexo i en el área.

Se consideran ejemplares aptos para desovar aquellos que en un período no mayor de tres meses hacen su descarga de óvulos y espermatozoides, presentando las siguientes características: ovarios de color amarillo-anaranjado con granulocidad visible. Testículos bien desarrollados de color blanco brillante, incluyendo aquellos ejemplares que al presionarle la zona ventral derraman óvulos o esperma.

Dado que cada lance abarca un área ínfima con respecto al área total en la cual se desarrollan los cruceros de evaluación (29514 mi²) (Ehrhardt *et al.*, 1977), un porcentaje pequeño de individuos maduros representaría un porcentaje alto en el área total. Aquellos valores de Tr por encima de 200 fueron considerados buenos indicadores del área y época de desove.

Se realizaron cortes de ovarios previa inclusión en parafina y tinción con PAS-Hematoxilina (Ganter y Jolles, 1970) para su descripción histológica.

El stock desovante de merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya se cuantifica en número de individuos por medio del método del área barrida (Alvarson y Pereira, 1969).

El total de huevos producidos por dicho stock se obtiene sumando los huevos aportados por cada clase de longitud, calculados mediante la ecuación longitud-fecundidad propuesta por Grunwaldt (1986).

Se grafica la composición por tallas para el stock desovante, grado I (virginales) y grado II (inicio de madurez) discriminados por sexo para los distintos años estudiados. La elección de los grados I y II corresponde a la escala de Maier (Nolden y Raitt, 1975) modificada.

Las longitudes medias de inicio de madurez y de madurez para machos y hembras con sus respectivos intervalos de confianza ($p=0.05$) se obtienen calculando la mediana por interpolación de una distribución acumulativa de frecuencias según Yu-Lun Chou (1972). Los límites de confianza se calcularon usando el error típico de la mediana propuesto por Sokal y Rohlf (1979).

RESULTADOS Y DISCUSION

Descripción histológica

Los cortes transversales de ovario muestran las lamelas ovigeras. En ellas el ovocito maduro presenta el siguiente aspecto: ovocito esférico, rodeado de una capa de células granulosas. Se observa la membrana vitelina con estriación transversal. El citoplasma se presenta totalmente ocupado por las inclusiones vitelinas de origen proteico. En el centro del mismo se ubican las inclusiones cromóforas de origen lipídico que se fusionan para formar la gota oleosa, separando el núcleo del polo vegetal. Las zonas hialinas indicarían el comienzo de la hidratación.

Época de desove

La merluza efectúa un desove entre los meses de mayo-junio dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (Abella, 1979 *com.pers.*¹, Ciechomsky *et al.*, 1983; Christiansen *et al.*, 1984; Ehrlich y Ciechomsky, 1984). fenómeno confirmado por las campañas estacionales de evaluación realizadas por el Instituto Nacional de Pesca en los años considerados en este estudio.

Área de desove

Este análisis se divide por año de estudio:

1979

Los datos con que cuenta la División Biología del Instituto Nacional de Pesca, son los aportados por A. Abella (*com.pers.*)¹ quien detecta como principal área reproductiva

¹Lic. Alvaro J. Abella, Instituto Nacional de Pesca, Montevideo, Uruguay.

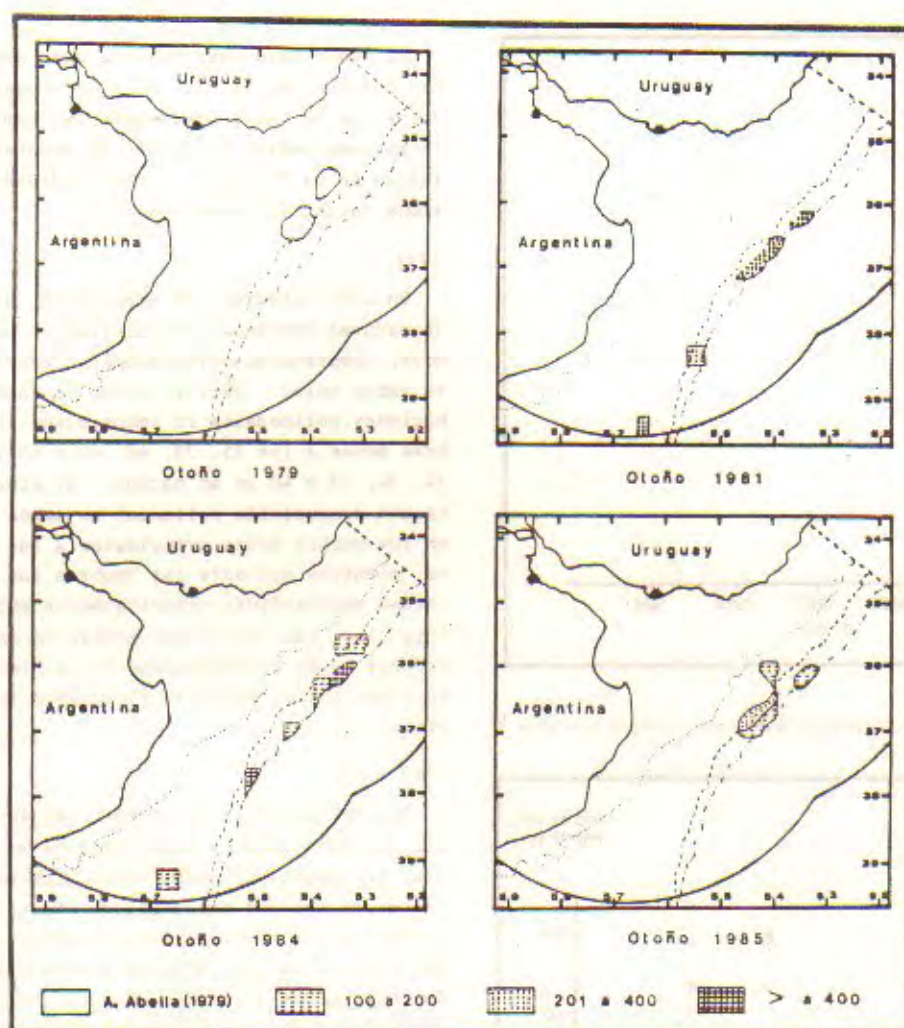


Fig. 1. Areas de desova y valores de tasa de reproducción (Tr) para las diferentes estaciones analizadas.

va la correspondiente a la latitud 36°S a 80 m de profundidad (Fig. 1).

1981

Los valores más altos de Tr se observan entre la latitud 36°S - 37°S, en las profundidades de 100 a 140 m. Se detecta también una zona de menor significación en la latitud 38°20'S aproximadamente a profundidades de 200 m (Fig. 1).

1984

Se establece una zona de importancia reproductiva en el sector determinado por la latitud 35°30'S - 36°30'S en profundidades de 100 a 140 m, donde los valores de Tr son mayores de 200 (Fig. 1).

1985

Es la zona limitada por las latitudes 36°S - 37°S en profundidades de 100 a 140 m (Fig. 1).

Cuantificación del stock desovante

1981

El número de hembras que integran el stock desovante es igual a 30.843.373 ejemplares. Estos representan un 20% del total de hembras y un 41,7% de los ejemplares mayores de 34,5 cm de longitud (Fig. 2 y 3).

1984

Para este otoño el valor del stock desovante es de 41.621.492 hembras. Este número representa el 23% del total de hembras y el 38% de los ejemplares de 40,4 cm de longitud.

1985

La evaluación del stock desovante arroja un valor de 52.621.492 hembras. Este número representa el 23% del total de hembras y el 38% de los ejemplares de 40,4 cm de longitud (Fig. 2 y 3).

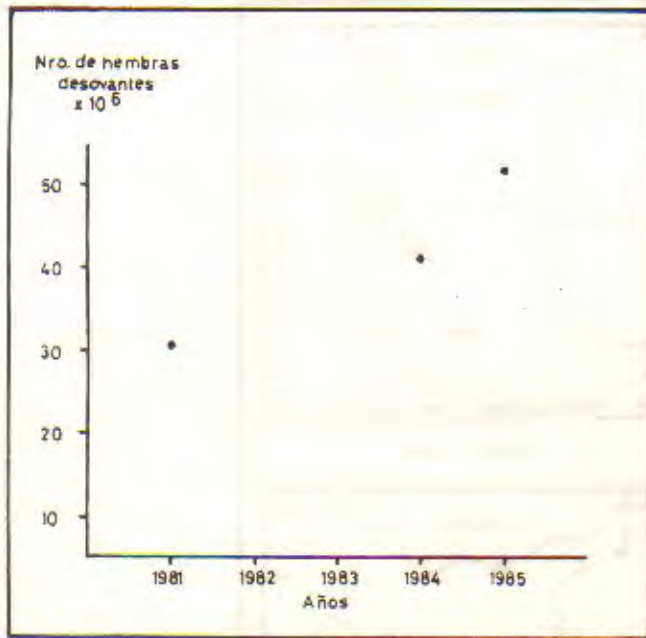


Fig. 2. Número de hembras desovantes para cada otoño en los años de estudio.

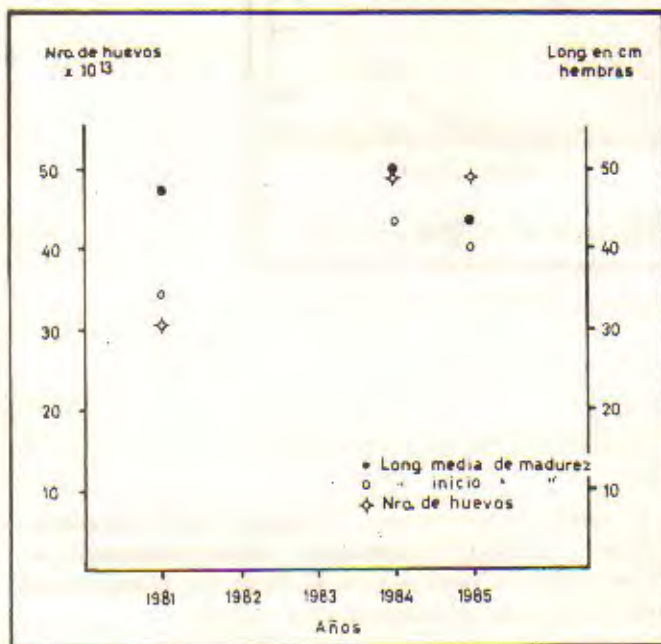


Fig. 3. Número de huevos, longitudes medias de inicio y de madurez para las hembras y para cada otoño.

Características del stock desovante

1981

La composición de longitudes por grados de madurez para machos muestra en el grado I dos modas, a los 18 y 22 cm y una moda para las hembras a los 20 cm. Para el grado II se destacan dos modas principales a los 27 y 28 cm para machos y hembras respectivamente. Se deben destacar también las modas correspondientes a hembras para longitudes de 39, 41 y 45 cm.

El stock desovante muestra una composición multimodal con modas a los 28, 31, 35 y 42 cm para los machos y modas a los 43, 46 y 48 cm para las hembras (Fig. 4). Las longitudes medias de inicio de madurez y madurez se observan en la Figura 7, correspondiendo a los machos, en ambos casos, la menor longitud.

1984

En esta estación, la composición de tallas por grado de madurez presenta para el grado I una distribución multimodal comprendida principalmente entre los 20 y 30 cm para ambos sexos. Para el grado II también resultan distribuciones multimodales en ambos sexos, destacándose en hembras modas a los 35, 38, 40, 47 y 49 cm y modas a los 28, 32, 34, 38 y 40 cm en machos. El stock desovante presenta una composición multimodal en ambos sexos, destacándose en los machos modas principales a los 32, 35, 37, 42 y 46 cm, mientras que para las hembras las múltiples modas estarían comprendidas principalmente entre los 37 y 70 cm (Fig. 5). Las longitudes medias de inicio de madurez y madurez están representadas en la Figura 7 resultando ser, en ambos casos, menor en los machos respecto a las hembras.

1985

Para el grado I, la composición de longitudes no muestra clases modales representativas en ninguno de los sexos, representando estos individuos menos de 0,5% del total de individuos muestreados. Para el grado II, se observan en las hembras clases modales importantes a los 36, 42, 49 y 50 cm, en tanto en la distribución de machos se destacan modas a los 27, 32 y 34 cm respectivamente. El stock desovante muestra modas claramente definidas a los 36, 42, 45 y 47 cm en la composición de machos y modas a los 40 y 42 cm en la de hembras (Fig. 6). Las longitudes de inicio de madurez y madurez se encuentran en la Figura 7, siendo menor en los machos respecto a las hembras.

La menor proporción de machos en grado II para una misma clase de longitud, a partir de los 27 cm en otoño de 1981 y a partir de los 33 y 35 cm para los otoños de los años 1984 y 1985, así como la mayor proporción de machos del stock desovante en las clases de longitud menores, indican que éstos alcanzan antes la madurez, con respecto a las hembras. Este hecho es puesto de manifiesto también por las longitudes de inicio de madurez y madurez calculadas, así como por los mayores porcentajes de hembras en grado II y de machos correspondientes al stock desovante. El tamaño de las gónadas en la mayoría de los peces está relacionado con las características sexuales secundarias, siendo la más frecuente la diferencia de tamaños entre sexos. La maduración más temprana de los machos no sólo conlleva un tamaño menor, sino que resulta a su vez en una mayor fecundidad del stock (Nikol'sky, 1963).

Según Grunwaldt (1986) para la merluza, la correlación entre la fecundidad y el peso total es positiva y rectilínea, en tanto que la fecundidad relativa (número de ovocitos por gramo de peso total) disminuye a medida que aumen

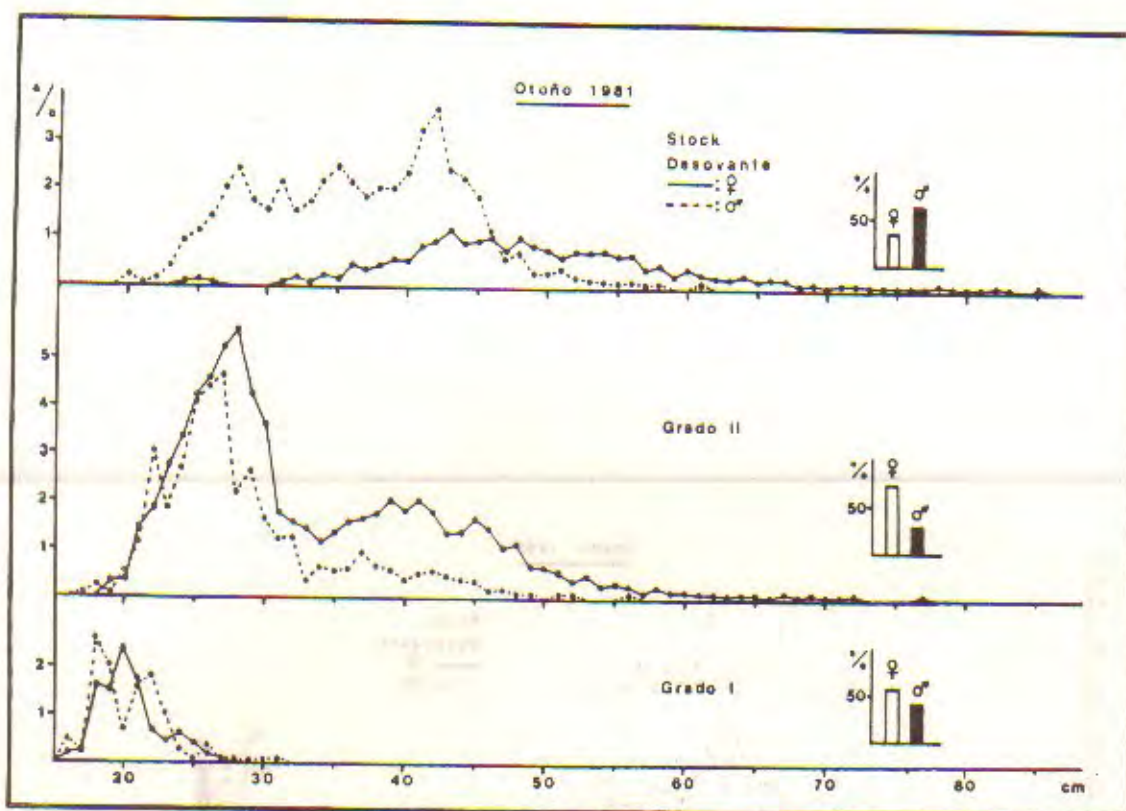


Fig. 4. Composición de tallas discriminadas por sexo y porcentajes de machos y hembras para los grados I y II y para el stock desovante respectivamente (otoño, 1981).

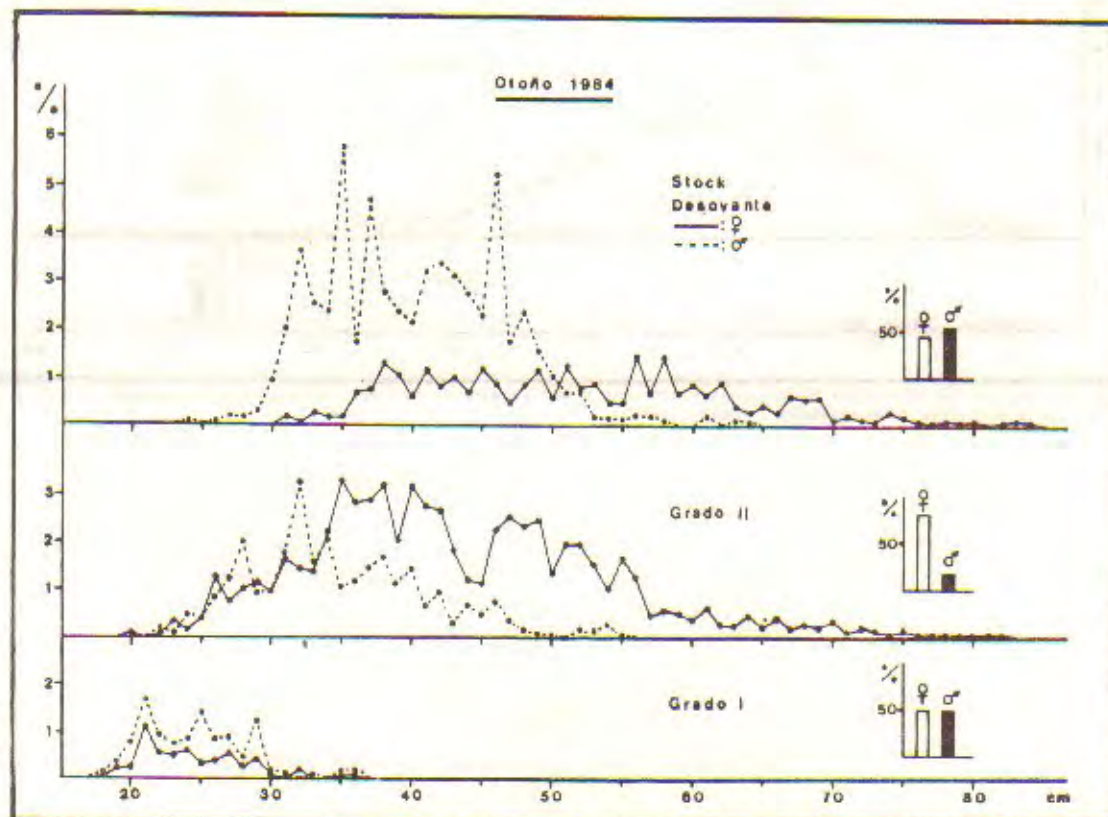


Fig. 5. Composición de tallas discriminadas por sexo y porcentajes de machos y hembras para los grados I y II y para el stock desovante respectivamente (otoño, 1984).

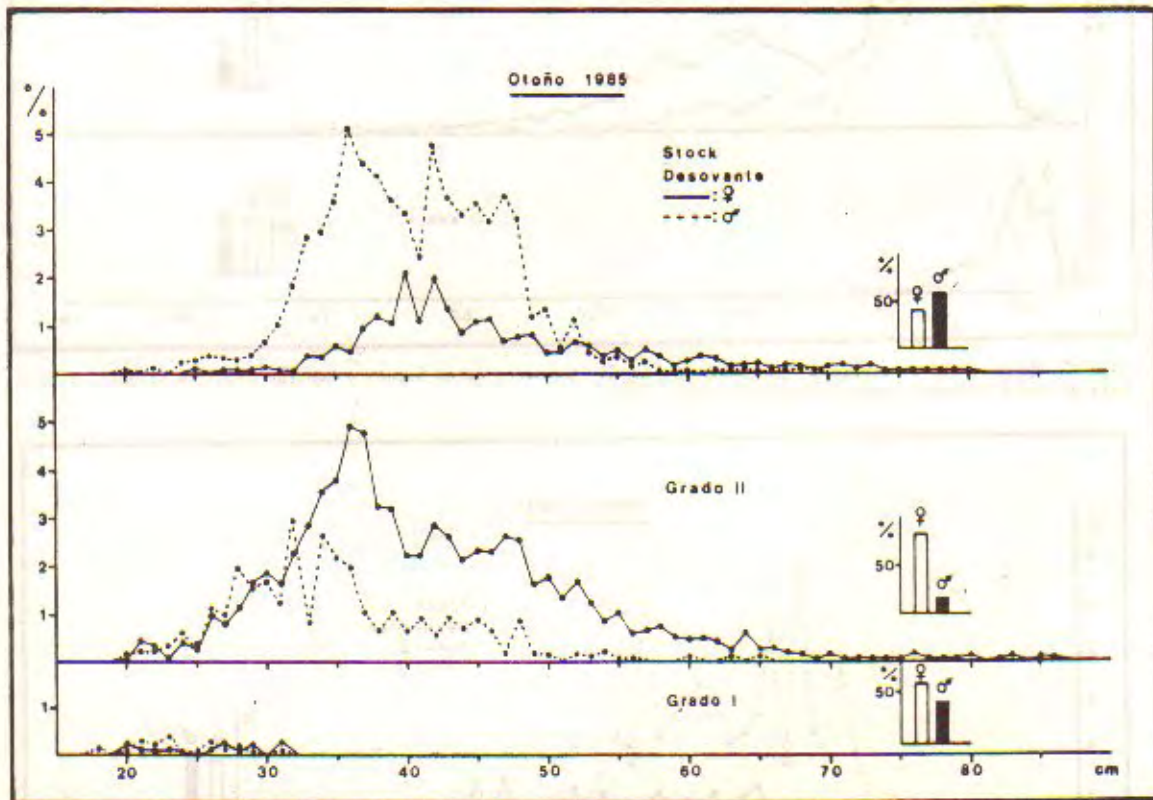


Fig. 6. Composición de tallas discriminadas por sexo y porcentajes de machos y hembras para los grados I y II y para el stock desovante respectivamente (otoño, 1985).

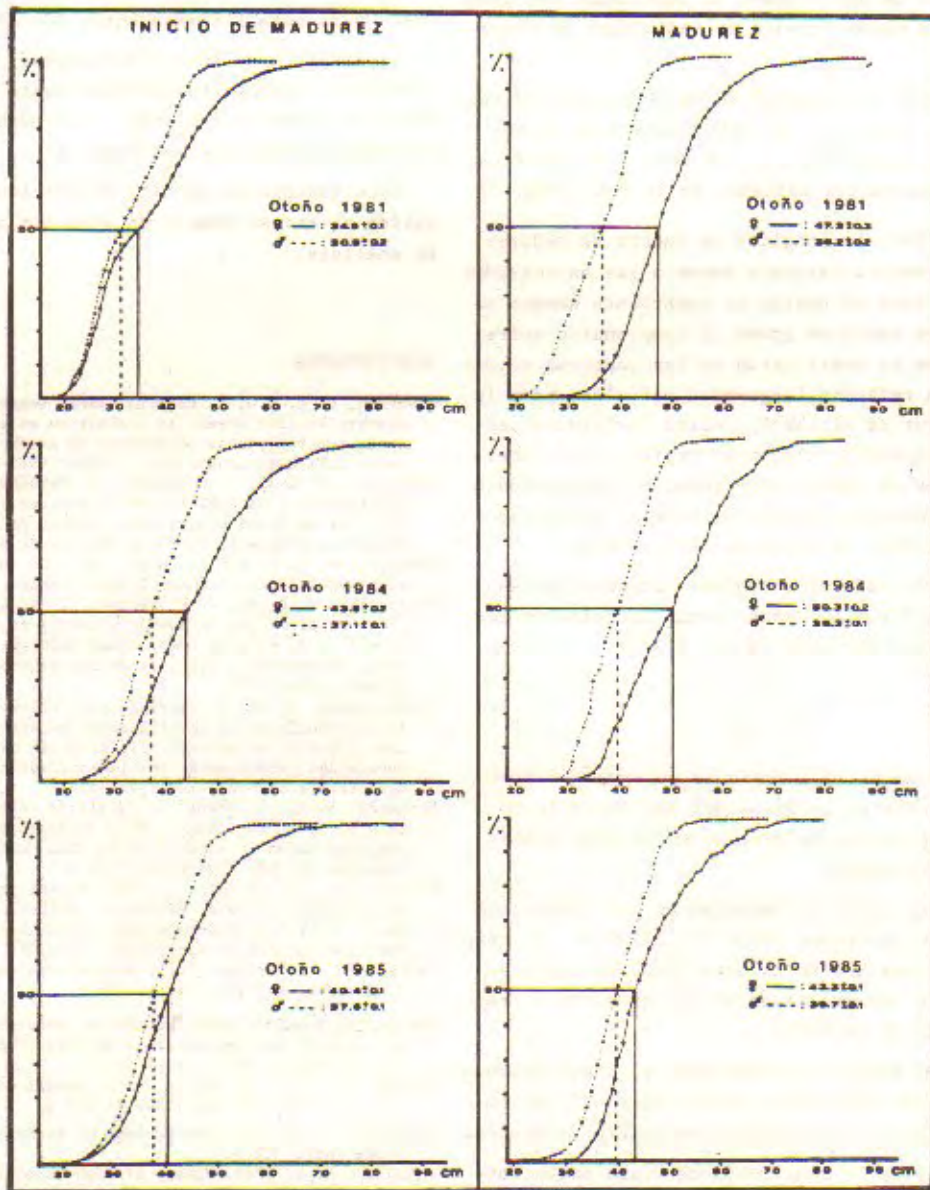


Fig. 7. Longitudes medias de inicio de madurez y de madurez discriminadas por sexo para cada otoño.

ta la longitud, aunque se deberá tener en cuenta que este fenómeno fué probado sólo para ejemplares adultos de gran talla. Por su parte Nikolsky (1969) expresa en general, que la fecundidad relativa aumenta con el tamaño de los peces. De esta manera la contribución a la fecundidad total de la población de una biomasa de individuos más grandes es mayor que la misma biomasa de individuos de menor tamaño.

Para otoño de 1981 la longitud de madurez para las hembras es algo mayor (Fig. 3). El menor número de huevos producido en dicha fecha (Fig. 3), se debe a la menor cantidad de hembras desovantes halladas en la zona (Fig. 2).

Para otoño de 1981, la longitud de inicio de madurez para ambos sexos resulta bastante menor a las encontradas para otros años. Esto es debido al importante número de individuos de ambos sexos en grado II comprendido entre los 20 y 33 cm, que se manifiestan en las capturas de dicho año. Según la relación largo-edad calculada para la especie por Ehrhardt *et al.* (1977), estos individuos tendrían entre 2,5 y 3 años y llegarían recién a su primera madurez. Las áreas de desove detectadas en este estudio, coinciden con los mayores valores de biomasa encontrados por Arena *et al.* (1984) en otoño de 1977 y 1978.

Las longitudes de madurez obtenidas corresponderían a individuos entre 3,5 a 4,5 años, según la relación largo-edad calculada por Ehrhardt *et al.* (1977).

CONCLUSIONES

Entre los meses de marzo a junio se observan valores altos de Tr. El otoño es la época del año donde se registra el principal desove de merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Los mayores Tr de otoño se detectan en los lances comprendidos entre las latitudes 35°30'S - 37°00'S. El principal desove de la merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya se desarrolla en el sector norte y frente oceánico del Río de la Plata.

El porcentaje de hembras que integran el stock desovante en el período 1981-1985 varía entre 38% y 42% del total de hembras mayores a la longitud de inicio de madurez.

El desove otoñal en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya es realizado por menos de la mitad del total de hembras de tallas mayores a la longitud de inicio de madurez.

Las conclusiones que se pueden extraer, teniendo en cuenta aspectos cuantitativos, están limitadas por la au-

sencia de datos que permitan una comparación entre las eficiencias de captura de los B/I Lamata y Cruz del Sur.

Los valores del stock desovante en número de hembras en el período 1981-1985, evidencian un aumento gradual.

La producción de huevos aumenta en el período 1981-1984, para estabilizarse entre los años 1984-1985.

La longitud de inicio de madurez y madurez para machos y hembras presenta variaciones hasta el año 1984 y es similar en valor al año 1985. Los machos llegan a su primera madurez antes que las hembras.

Este estudio no permite proporcionar datos predictivos debido al escaso número de años con que se cuenta para este análisis.

BIBLIOGRAFIA

- Alverson, D. L. y W. T. Pereira. 1969. Demersal fish in the North Eastern Pacific Ocean. An evaluation on exploratory fishing methods and analytical approaches to stock size and yields forecast. *J. Fish. Res. Board Can.*, 26(8): 1985-2001.
- Arena, G., W. Ubal, P. Grunwaldt y A. Fernández. 1984. Distribución latitudinal y batimétrica de la merluza y otros organismos demersales de su fauna acompañante, dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 1(2): 253-279.
- Beverton, R. J. H. y S. J. Holt. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. *Fishery Invest.*, London, 2(19): 533 p.
- Ciechowski, J. D. de, R. P. Sánchez, C. A. Lasta, M. D. Ehrlich. 1983. Distribución de huevos y larvas de anchoíta (*Engraulis anchoíta*) y de merluza (*Merluccius hubbsi*). Evaluación de sus efectos desovantes y análisis de los métodos empleados. *Contrib. INIDEP*, 432: 3-27.
- Christiansen, H. E., P. Glorioso y C. Olivieri. 1984. Aplicación de la histología en la determinación de efectivos pesqueros de merluza (*Merluccius hubbsi*). Tipificación de tejidos y cálculos de fecundidad y vinculación con las condiciones ambientales. *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 1(2): 567-574.
- Ehrhardt, N. M., G. Arena, Z. Varela, A. Abella, E. Sánchez, C. Ríos y N. B. de Moratorio. 1977. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el área de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. *Inf. Téc. INAPE*, 11: 176 p.
- Ehrlich, M. y J. Ciechowski. 1984. Nuevos aportes sobre el desove invernal de la 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.
- Ganter, P. y G. Jolles. 1970. *Histochimie normale et pathologique* 2. Gauthier-Villars, Paris, 750 p.
- Grunwaldt, P. 1986. Contribución al conocimiento de la fecundidad y el carácter del desove de la merluza (*Merluccius hubbsi*). *Publ. Com. Téc. Mix. Fr. Mar.*, 1(1): 66-74.
- Holden, M. J. y D. F. Raitt. 1975. *Manual de Ciencia Pesquera*. Parte 2. *Doc. Téc. FAO* (115) Rev.1: 211 p.
- Nikolsky, G. V. 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic Press. London y New York, 352 p.
- Nikolsky, G. V. 1969. *Theory of Fish Population Dynamics*. Oliver and Boyd. Edinburgh, 322 p.
- Ricker, W. E. 1954. Stock and recruitment. *Journal of the fisheries research board of Canada*, 11(5): 559-623.
- Sokal, R. R. y J. F. Rohlf. 1979. *Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Editado por H. Blume, España, 832 p.
- Yu-Lun Chou. 1972. *Análisis estadístico*. Editado por Interamericana. 861 p.