

MIGRACION DE LA MERLUZA (*Merluccius hubbsi*) POR SEGUIMIENTO DE RANGOS DE LONGITUD EN LA ZONA COMUN DE PESCA ARGENTINO-URUGUAYA

Walter UBAL, Walter NORBIS, Beatriz BOSCH, Martín PARIETTI y Diego PAGANO

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

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es estudiar la migración de la merluza (*Merluccius hubbsi*) a través del seguimiento por rangos de longitud dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Los datos provienen de cuatro cruceros de pesca exploratoria llevados a cabo por el B/I Cauz del Sur en verano, otoño, invierno y primavera del año 1984. Los individuos analizados en cada lance fueron sexados y separados en cuatro rangos: juveniles (11 a 26 cm), pre-reclutas (27 a 36 cm), reclutas (37 a 50 cm) y stock remanente (51 a 90 cm). De esta manera, cada lance conformado por ocho variables, se integraba a una matriz $n \times p$ (n = número de variables; p = número de lances), correspondiente a una estación anual, obteniéndose así cuatro matrices y efectuándose las siguientes comparaciones: verano-otoño, otoño-invierno, invierno-primavera y primavera-verano. A través del índice de similitud "distancia euclídea", se compara cada lance de la matriz de partida con los lances de la matriz de llegada.

También se establecieron las áreas de alimentación y de reproducción para cada estación del año por cada lance analizado y en cada rango de longitud. Se comprueba que la población de merluza presenta características de migrador anual cíclico dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. La migración de los diferentes rangos a través de las estaciones responde a factores bióticos (alimentación y reproducción). La capacidad de desplazamiento es proporcional a las características morfológicas y fisiológicas de cada individuo y a las condiciones ecológicas del medio.

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

SUMMARY. MIGRATION OF THE HAKE (*Merluccius hubbsi*) CONSIDERING THE RANKS OF LENGTH IN THE ARGENTINE-URUGUAYAN COMMON FISHING ZONE.

The aim of the present paper is to study the hake's migration considering the ranks of length within the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone.

The data come from four cruises of exploring fishery which were carried out by the R/V Cauz del Sur in summer, autumn, winter and spring, 1984. The individuals analysed in each haul were sexed and separated into four ranges: juveniles (11 to 26 cm), pre-recruits (27 to 36 cm), recruits (37 to 50 cm) and remanent stock (51 to 90 cm). In this way, each haul conformed by eight variables, was integrated to a mould $n \times p$ (n = number of variables; p = number of hauls), which corresponded to an annual season, obtaining, in this way, four moulds. The following comparisons were made: summer-autumn, autumn-winter, winter-spring and spring-summer. By means of the index of similitude "euclidean distance", each haul of the departure mould is compared with the hauls of the arrival mould.

They were also pointed out food and reproduction areas for each season, for each haul analysed and in each range of length. It is observed that the hake population presents characteristics of cyclical annual migration within the Argentine-Uruguayan Common Fishing Zone.

The migration of the different ranges throughout the seasons respond to biotic agents (food and reproduction). The shifting capacity is proportional to the morphological and physiological characteristics of each individual and to the ecological conditions of the environment.

INTRODUCCION

La migración consiste en un fenómeno biológico que las poblaciones animales desarrollan como forma de conservación. Según Margaleff (1974), existen dos tipos de migraciones: horizontales y verticales.

En este trabajo se estudia la migración horizontal. En relación a ésta, Margaleff (1974) expresa: *En las especies migratorias los individuos cambian sistemáticamente de lugar y ello ocurre una vez en la vida o bien de manera reiterada y cíclica, generalmente cada año. Podría decirse que pasan a formar parte, alternativamente, de dos ecosistemas diferentes, muy alejados el uno del otro, estableciendo una forma especial de interacción entre los dos.*

El conocimiento sobre las migraciones de peces se remonta a las antiguas pesquerías costeras, las cuales consistían en largas esperas para atraparlas con redes de enmalle, en su pasaje migratorio por esa zona.

Heape (1931) la define como: *Una clase de movimiento el cual impule a los migrantes a retornar a la región de la cual ellos han migrado.* Los peces migran a regiones donde ellos encuentran las condiciones requeridas para una fase particular de su vida, que conducirá al final de su migración (Nikolsky, 1963).

El fenómeno de migración está directamente relacionado a factores bióticos y abióticos, o bien a la combinación de éstos, pero son dos razones de índole biológico las fundamentales: a) alimentación, b) reproducción (Harden Jones, 1968).

La experiencia de los pescadores en este aspecto resulta importante, ya que las áreas de alimentación y reproducción especialmente, constituyen muy buenos caladeros.

Si bien el avance científico permite en la actualidad llevar a cabo estudios de migración que van desde las conocidas marcaciones y recaptura, hasta la utilización de aparatos electrónicos, el uso de métodos indirectos continúa. Uno de éstos consiste en el seguimiento de la flota pesquera en su desplazamiento periódico.

Formas como las anteriormente mencionadas, permitieron a científicos argentinos (Bellisio et al., 1978, 1979; Otero y Kawai, 1981; Otero, 1984), realizar los primeros trabajos en relación al movimiento estacional de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en el Atlántico Sudoccidental. Estudios realizados por Ehrhardt et al. (1977, 1979) y Arena et al. (1980a y 1980b), demuestran que la merluza presenta marcadas migraciones hacia y dentro de la Zona Común de Pesca. También Arena et al. (1984), describen el sentido migratorio de la merluza a través de estudios estacionales de evaluación, teniendo en cuenta el cambio de densidad. Esta investigación coincide con estudios de seguimiento de la flota pesquera de altura uruguaya realizados por Ubal (1984).

Nich (1985) reafirma la hipótesis antes mencionada que indica el movimiento sobre profundidad hacia el norte en los meses de otoño, con posterior desove. Alimen-

tación en los meses de invierno para en primavera marchar hacia el sur dispersándose sobre plataforma, quedando en el verano exclusivamente juveniles y pre-reclutas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Es posible, por medio del seguimiento de rangos de longitud, describir el circuito migratorio de la merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Para esto, se hace necesario confirmar la hipótesis referida a que la reproducción y la alimentación actúan como factores desencadenantes del fenómeno migratorio. El estudio sobre los principales factores que determinan la abundancia de merluza en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya (Ubal et al., 1985), corrobora este hecho.

Es limitante de este trabajo la determinación de un área de concentración reproductiva y/o de origen de la población de merluza. Teniendo en cuenta este hecho, se realiza el estudio de stock desovante (Ubal et al., 1985) que dilucida este problema.

El objetivo de este trabajo es estudiar la migración de merluza por medio del seguimiento de rangos de longitud.

El conocimiento por parte de los administradores pesqueros de la migración de un recurso resulta un elemento fundamental, junto a otros factores, para cumplir con un buen manejo de las pesquerías.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se desarrolla en base al material provisto por las campañas llevadas a cabo por INAPE en verano, otoño, invierno y primavera de 1984 en el B/I Cruz del Sur (Tabla 1).

Tabla 1. Campañas de pesca exploratoria llevadas a cabo por el B/I Cruz del Sur en la Zona Común de Pesca durante el año 1984.

Campaña	Fecha	Crucero	N° lances
Verano	13/1-17/1	8402	37
	21/1-23/1	8403	24
Otoño	25/5-10/6	8415	27
	11/6-15/6	8416	20
	21/6-28/6	8417	26
Invierno	05/9-11/9	8424	39
	15/9-23/9	8425	39
Primavera	28/11-04/12	8433	48
	08/12-11/12	8434	27

Para desarrollar este estudio, el concepto utilizado es el seguimiento de la composición por rangos de longitud en el tiempo y el espacio a fin de conocer el circuito migratorio, siendo necesario para esto cubrir siempre una misma área de estudio.

La efectividad de los resultados disminuye en los rangos menos representados numéricamente por razones naturales (ejemplares viejos) o de muestreo (ejemplares juveniles).

El muestreo de estudio es el siguiente: los individuos analizados en cada lance son separados por sexo y luego agrupados en cuatro rangos: juveniles (11 a 26 cm), pre-reclutas (27 a 36 cm), reclutas (37 a 50 cm) y stock remanente (51 a 90 cm).

Así, cada lance queda descrito por ocho variables, las cuales se llevaron a porcentaje sobre el total de individuos, para que de esta manera permitieran la comparación entre todos los lances.

En este análisis se tuvieron en cuenta exclusivamente los lances cuyo número de individuos era igual o mayor de 50, para evitar sesgos al utilizar porcentajes.

De esta forma se obtienen cuatro matrices representando a las cuatro estaciones estudiadas. Las matrices están compuestas por tantas columnas como lances tenga la campaña considerada, y por las 8 filas que representan a las variables que definen a cada lance que contienen la información de la composición por tallas.

Las campañas estacionales se toman de a dos y se ordenan en el tiempo, surgiendo las siguientes comparaciones: verano-otoño; otoño-invierno; invierno-primavera; primavera-verano.

Se compara cada lance de la matriz de partida dominado por alguno de los cuatro rangos de longitud, con el o los lances más parecidos, en composición por tallas, de la matriz de llegada. Para realizar la comparación se utiliza el índice de similitud de "distancia euclídea" que consiste en determinar la menor distancia existente entre dos puntos en un espacio n dimensional (en este caso definido por 8 dimensiones), cuya fórmula matemática es la siguiente:

$$d_i = \sqrt{\sum (X_i - Y_i)^2} \quad (\text{Legendre y Legendre, 1979})$$

siendo n = el número de variable

X_i = el lance de matriz origen (de partida)

Y_i = el lance de matriz llegada

Simultáneamente se establecen las áreas de alimentación y de reproducción para cada estación del año, por cada lance analizado y en cada rango de longitud.

Grado de alimentación

En el estudio de alimentación se utilizan tres grados de repleción estomacal:

- 1: vacío y casi vacío
- 2: medio lleno
- 3: lleno y casi lleno

y la ecuación:

N° inds. del lance i del rango r en grado de repleción E

N° inds. del rango r para el total de la campaña

donde:

i = n° de lance

r = tipo de rango de longitud

E = grado de repleción

Grado de madurez sexual

En el estudio de reproducción se utilizan los grados de madurez sexual de acuerdo a Ubal et al. (1985):

- 1: individuos inmaduros
- 2: individuos madurando
- 3: individuos aptos para desovar

y la ecuación:

N° inds. del lance i del rango r en grado de madurez m

N° inds. del rango r para el total de la campaña

donde:

i = n° de lance

r = tipo de rango de longitud

m = grado de madurez sexual

RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados describen cada rango de longitud analizados para cada uno de los periodos estudiados, presentando simultáneamente para cada uno de los rangos estudiados tres estados: 1) ubicación geográfica, 2) estado trófico y 3) estado reproductivo.

A fines descriptivos en las figuras expuestas, las flechas llenas significan valores altos de similitud entre lances de la matriz origen y la de llegada, indicando de esa manera el posible movimiento del rango de longitud estudiado.

Las flechas discontinuas obedecen a movimientos que se apartan de las rutas migratorias esperadas.

El análisis de los estratos mencionados se transcribe a continuación:

Juveniles [rango 11 a 26 cm]

Periodo verano-otoño

Estos ejemplares desarrollan un pequeño movimiento en términos absolutos que va desde el sector norte hacia la latitud 36°00'S. En su mayoría se encuentran con los estómagos llenos e inmaduros sexualmente (Fig. 1a).

Periodo otoño-invierno

La ubicación geográfica no varía en relación a la anterior, encontrándose los individuos en la latitud 36°00'S en plena fase de alimentación y con gónadas inmaduras (Fig. 1b).

Periodo invierno-primavera

Se observa el desplazamiento de los ejemplares hacia una área alimenticia en la latitud 36°00'S, y una segunda zona en la latitud 39°00'S. Todos los ejemplares analizados se presentan en estadios virginales o comienzo de madurez sexual (Fig. 1c).

Periodo primavera-verano

La distribución de los ejemplares juveniles se restringe a latitudes menores de 37°00'S, observándose los estómagos en grados de repleción 3 (Fig. 1d).

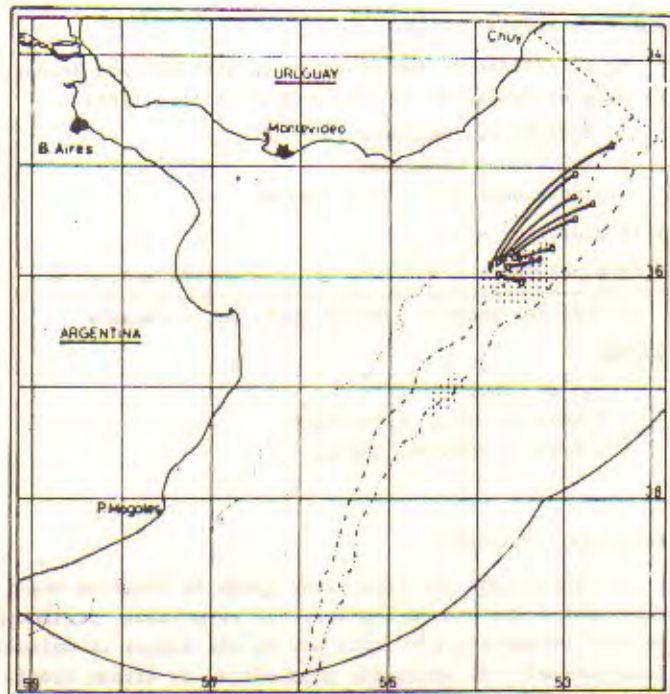


Fig. 1a. Migraciones de la merluza durante el verano-otoño. (Juveniles de 11 a 26 cm: ... áreas de alimentación).

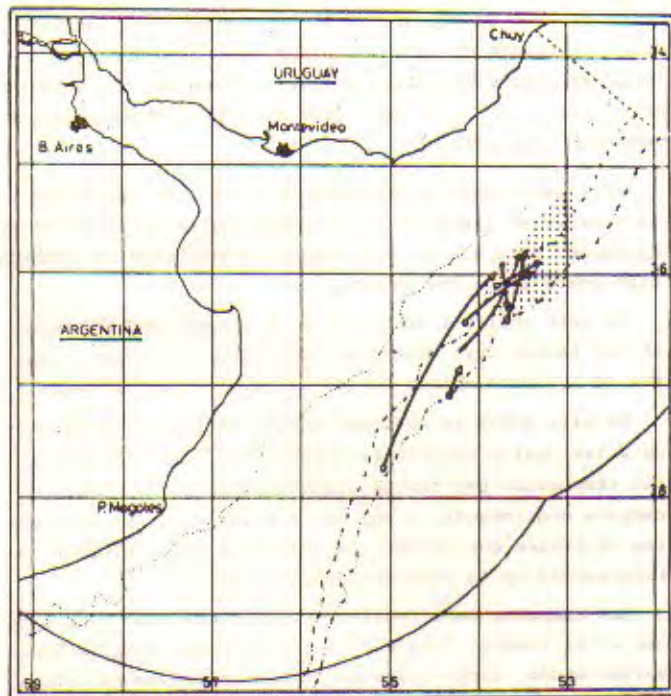


Fig. 1b. Migraciones de la merluza durante el otoño-invierno. (Juveniles de 11 a 26 cm: ... áreas de alimentación).

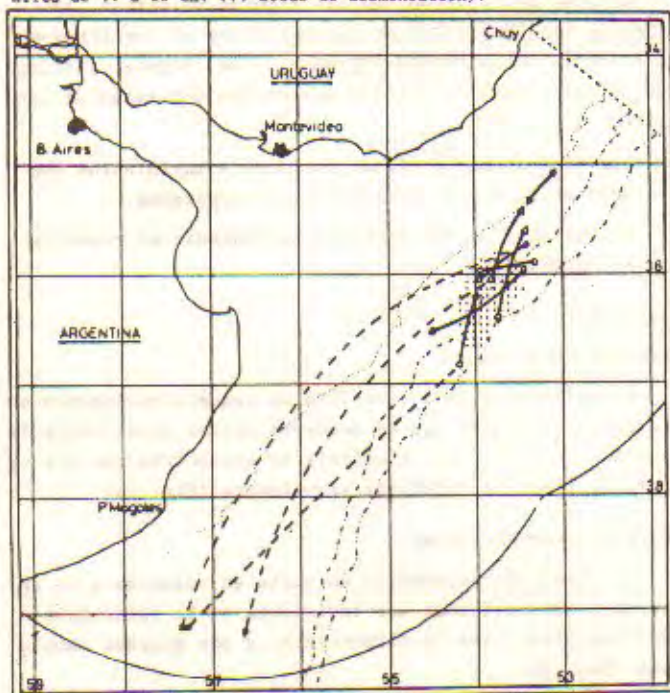


Fig. 1c. Migraciones de la merluza durante el invierno-primavera. (Juveniles de 11 a 26 cm: ... áreas de alimentación).

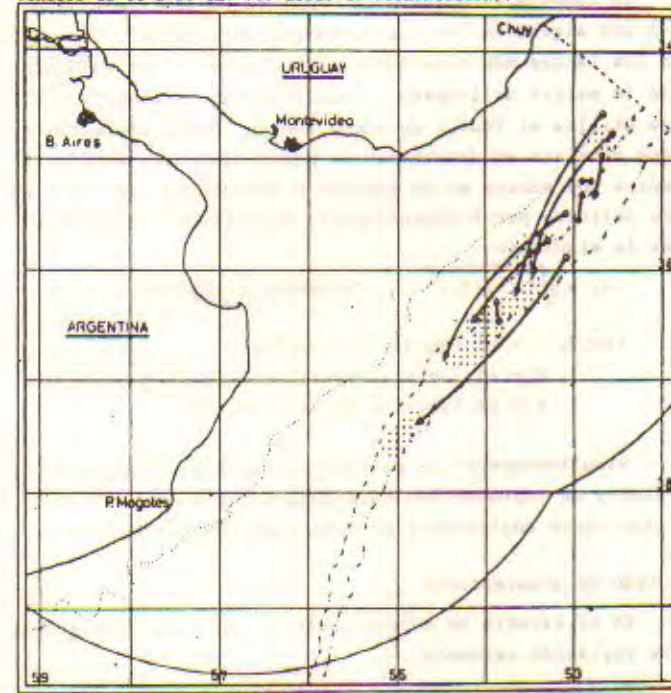


Fig. 1d. Migraciones de la merluza durante la primavera-verano. (Juveniles de 11 a 26 cm: ... áreas de alimentación).

Pre-reclutas (tamaño 27 a 36 cm)

Período verano-otoño

Estas tallas se mueven desde el sector sur hasta la zona limitada por la latitud $35^{\circ}30'S$ y $36^{\circ}30'S$. En su mayoría, los ejemplares analizados presentan estómagos llenos y en menor proporción se encuentran ejemplares sexualmente maduros (Fig. 2a).

Período otoño-invierno

Los pre-reclutas se observan en zonas ubicadas entre

las latitudes de $35^{\circ}00'S$ y $36^{\circ}00'S$. Los individuos no se encuentran aptos para desovar y sus estómagos están en grados de repleción 3 (Fig. 2b).

Período invierno-primavera

Los ejemplares de tallas entre 27 y 36 cm representados con flechas llenas, se distribuyen en latitud $36^{\circ}00'S$ y $38^{\circ}00'S$ y con flechas discontinuas en latitud sur. Todos los individuos analizados se encuentran en fase de alimentación (Fig. 2c).

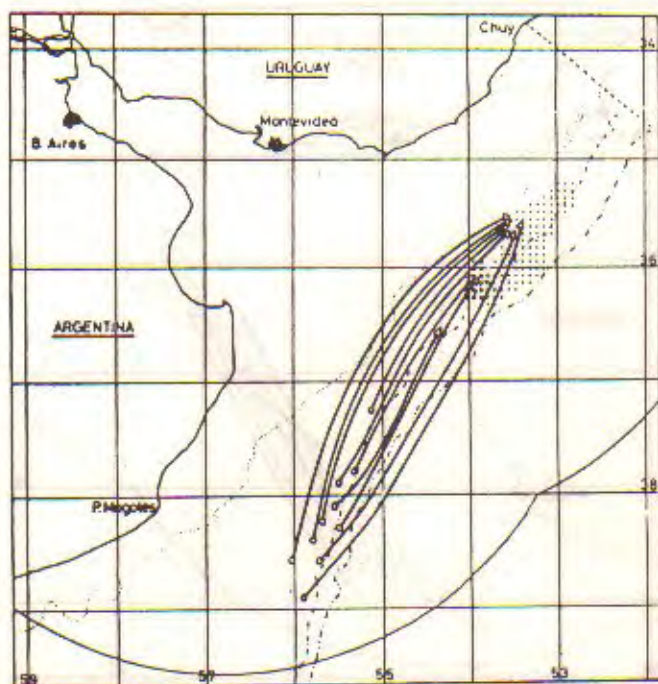


Fig. 2a. Migraciones de la merluza durante el verano-otoño. (Pre-reclutas de 27 a 36 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

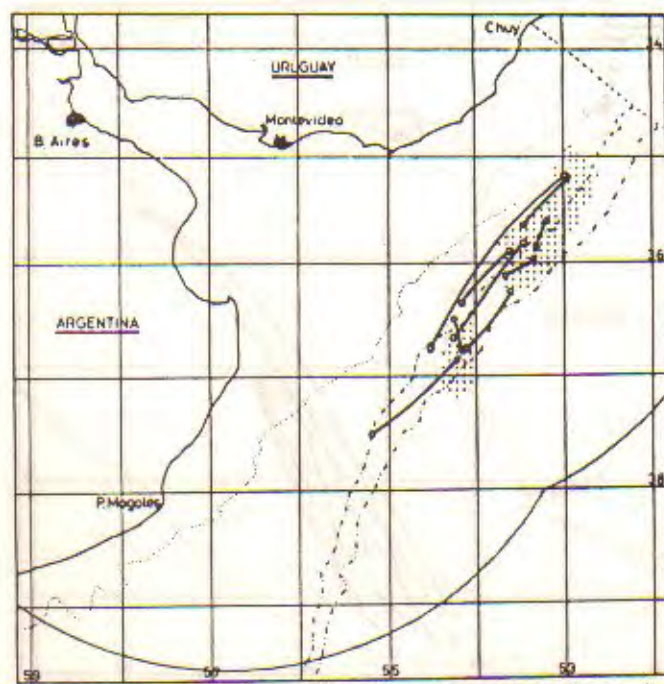


Fig. 2b. Migraciones de la merluza durante el otoño-invierno. (Pre-reclutas de 27 a 36 cm: ... áreas de alimentación).

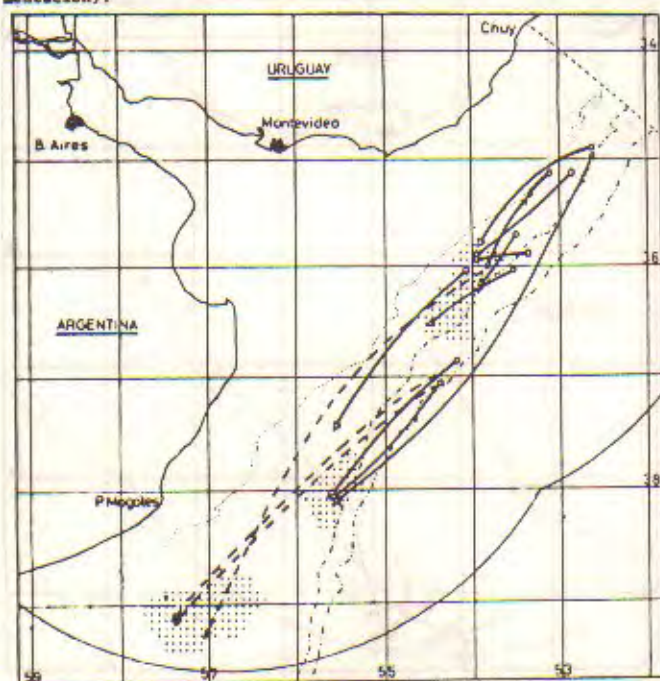


Fig. 2c. Migraciones de la merluza durante el invierno-primavera. (Pre-reclutas de 27 a 36 cm: ... áreas de alimentación).

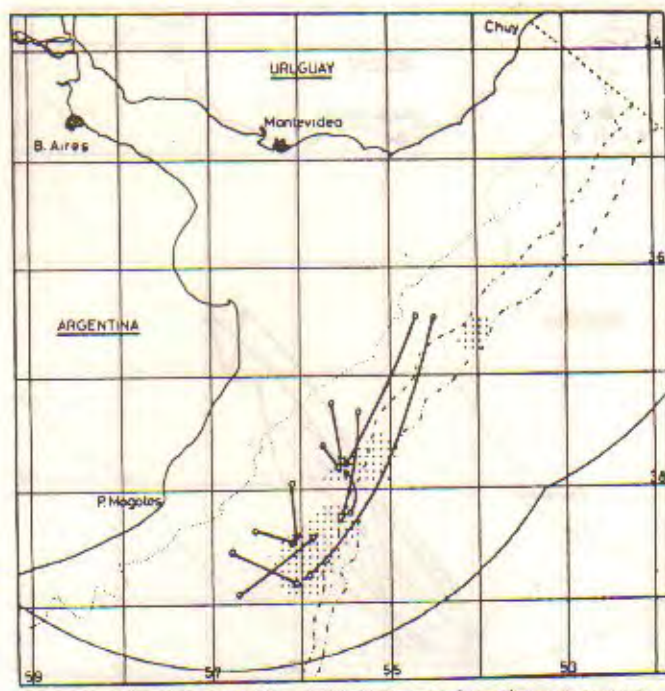


Fig. 2d. Migraciones de la merluza durante la primavera-verano. (Pre-reclutas de 27 a 36 cm: ... áreas de alimentación).

Período primavera-verano

La población se observa en el área limitada por las latitudes $37^{\circ}00'S$ y $38^{\circ}00'S$ en fase de reposo gonadal y con estómagos llenos (Fig. 2d).

Reclutas (rango 37 a 50 cm)

Período verano-otoño

Los reclutas migran desde zonas del sur a las latitu

des $35^{\circ}00'S$ y $37^{\circ}00'S$. Los individuos se presentan desovando o próximos al desove y con estómagos vacíos (Fig. 3a).

Período otoño-invierno

La presencia más significativa se observa en la latitud $36^{\circ}00'S$ y una segunda zona en la latitud $35^{\circ}00'S$. En ambos casos los individuos se encuentran en fase de alimentación (Fig. 3b).

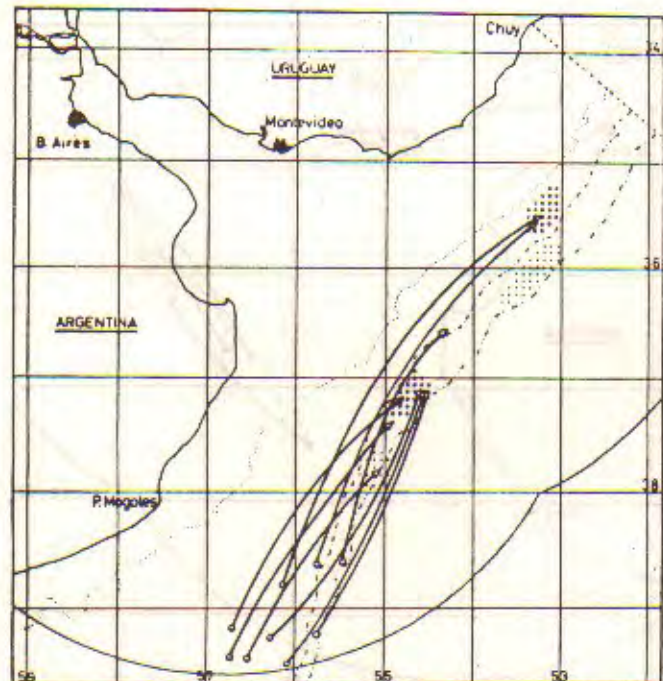


Fig. 3a. Migraciones de la merluza durante el verano-otoño. (Reclutas de 37 a 50 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

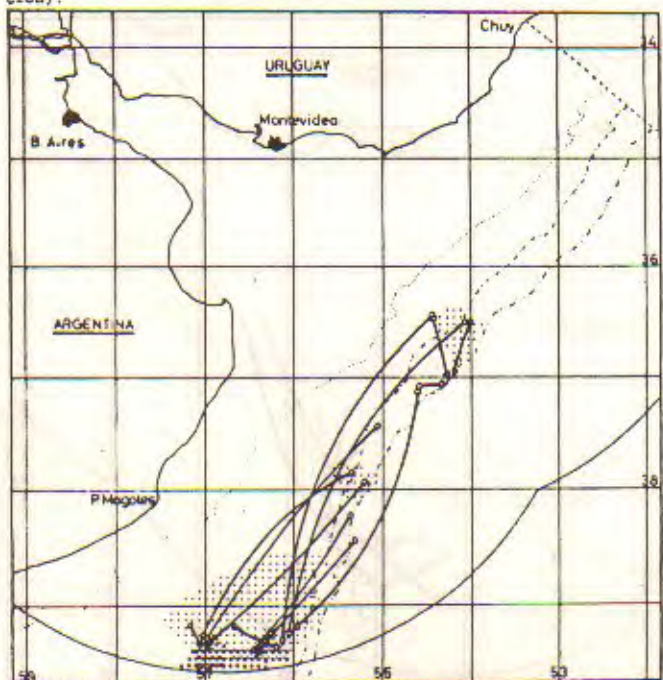


Fig. 3c. Migraciones de la merluza durante el invierno-primavera. (Reclutas de 37 a 50 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

Período invierno-primavera

Se distingue la presencia más importante de ejemplares en el sector sur de latitudes mayores de $38^{\circ}30'$ con estómagos llenos y gónadas maduras (Fig. 3c).

Período primavera-verano

Los individuos que corresponden a este rango se observan en latitudes mayores de $38^{\circ}30'S$, desarrollando un desove estival (Fig. 3d).

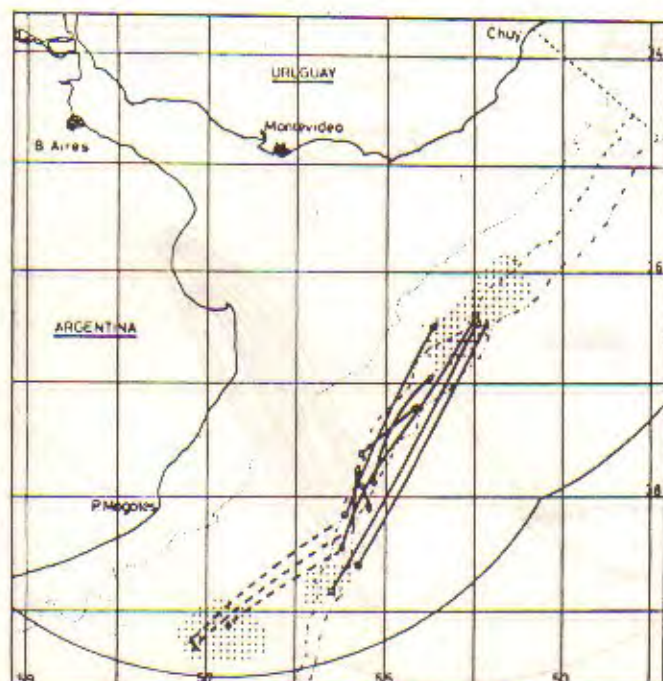


Fig. 3b. Migraciones de la merluza durante el otoño-invierno. (Reclutas de 37 a 50 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

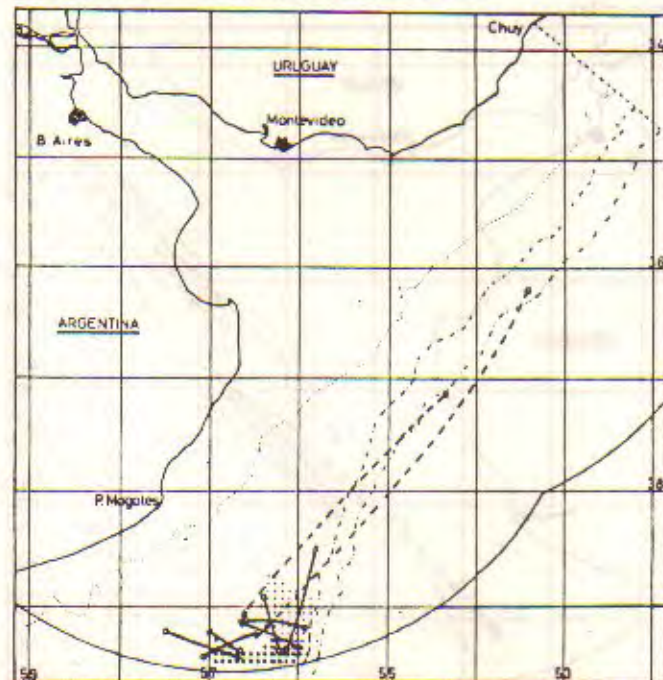


Fig. 3d. Migraciones de la merluza durante la primavera-verano. (Reclutas de 37 a 50 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

Remanente (rango 51 a 90 cm)

Período verano-otoño

Los ejemplares de tallas mayores de 50 cm están presentes en la latitud $37^{\circ}00'S$ aproximadamente. Los individuos analizados se encuentran en estadios sexuales próximos al desove o desovando (Fig. 4a).

Período otoño-invierno

La presencia de individuos viejos no es significati-

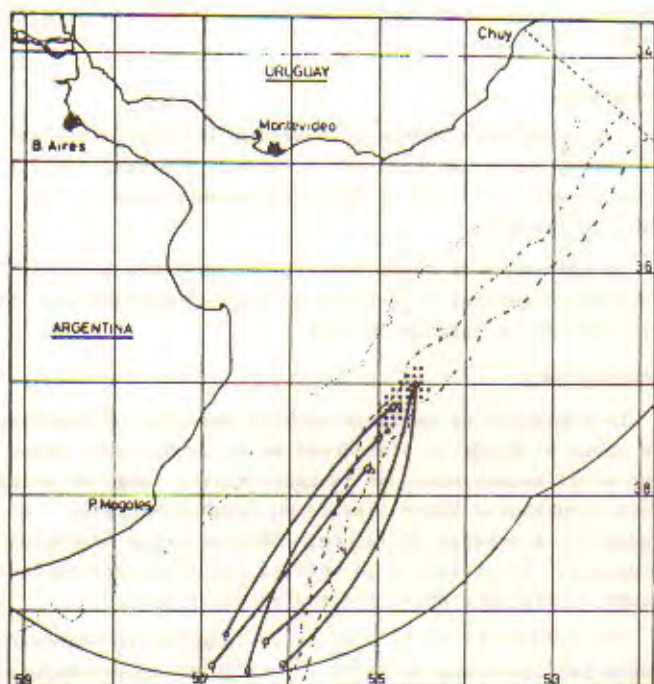


Fig. 4a. Migraciones de la merluza durante el verano-otoño. (Remanente de 51 a 90 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

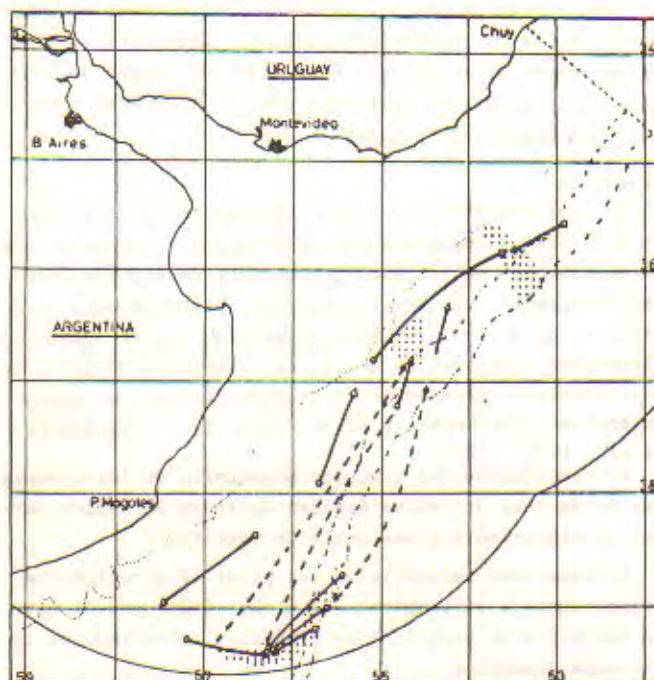


Fig. 4b. Migraciones de la merluza durante el otoño-invierno. (Remanente de 51 a 90 cm: ... áreas de alimentación).

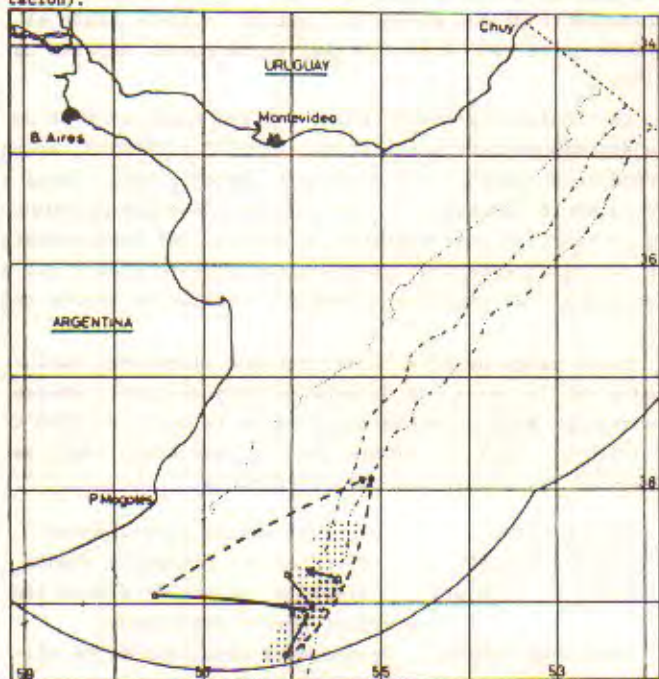


Fig. 4c. Migraciones de la merluza durante el invierno-primavera. (Remanente de 51 a 90 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

va en este período y el estudio biológico describe que se encuentran en fase de alimentación (Fig. 4b).

Período invierno-primavera

Se observan ejemplares viejos en la latitud $39^{\circ}00'S$ en estadios de alimentación o próximos al desove (Fig. 4c).

Período primavera-verano

La presencia se limita al sector de latitudes mayores

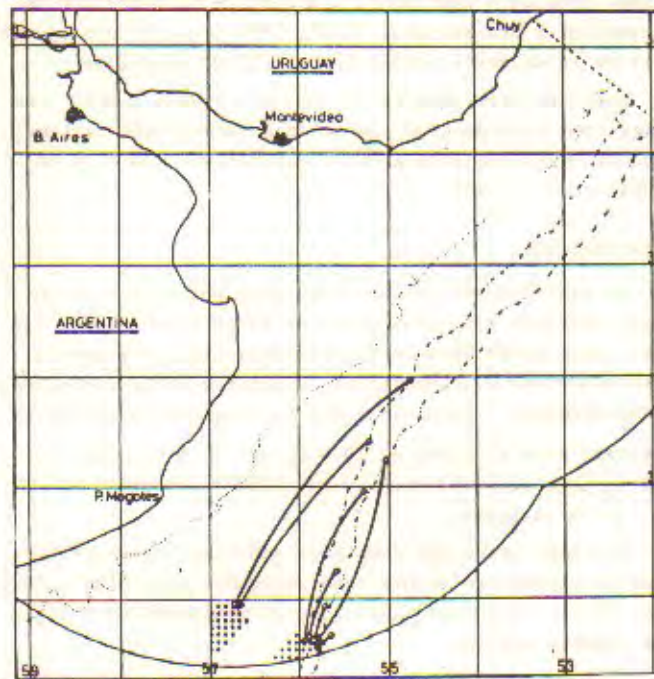


Fig. 4d. Migraciones de la merluza durante la primavera-verano. (Remanente de 51 a 90 cm: ooo áreas reproductivas; ... áreas de alimentación).

de $39^{\circ}00'S$ en fase de desove (Fig. 4d).

DISCUSION

Para desarrollar esta forma de estudio de las migraciones, es necesario contar con un muestreo periódico en el tiempo. Este trabajo se desarrolla con cuatro campañas que cubren un año, permitiendo una descripción aceptable. Es aconsejable la continuidad en varios años para lograr una efectividad en los resultados obtenidos,

Esta investigación no comprende toda el área de distribución de la población estudiada. Este hecho limita la obtención de resultados para aquellos rangos de longitud que sólo están presentes dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya.

Juveniles

El área reproductiva otoñal ubicada en el sector norte da origen a una población de individuos juveniles que se distribuyen en esa zona en una fase de alimentación exclusivamente. La única excepción a este esquema se observa en el período invierno-primavera, que es cuando los ejemplares juveniles se ubican en la latitud 39°00'S. Estos individuos provendrían del desove estival en aguas argentinas (Ciechomski y Weiss, 1973, 1974; Ciechomski *et al.*, 1979, 1983).

La restricción del circuito migratorio de los ejemplares de merluza de tallas menores de 26 cm al sector norte, es explicado por una serie de factores.

La capacidad natatoria de los peces es directamente proporcional a su longitud (Nikolsky, 1963) por lo que es imposible un desplazamiento mayor al observado en individuos juveniles.

El área norte de plataforma es el sector de mayor riqueza trófica y representa una zona de alimentación de juveniles y pre-reclutas (Ubal, 1984), por lo que se constituye en un medio apto para la cría de juveniles.

Los ejemplares menores de 26 cm no deben cumplir una migración reproductiva, teniendo en cuenta que la longitud de inicio de madurez es siempre mayor a los 26 cm (Ubal *et al.*, 1985).

Pre-reclutas

La distribución de los individuos entre 27 y 36 cm está limitada a la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. Este hecho obedecería a razones físico-mecánicas, reproductivas y alimenticias, similares a las expresadas anteriormente. Destacando que la longitud de inicio de madurez para el otoño de 1984 es de 37 cm en machos y 43 cm para hembras (Ubal *et al.*, 1985), no integran aún el stock desovante.

El rango estudiado comprende aquellas clases de edad que se encuentran en una fase de franco crecimiento (Otero, 1977), razón que explica su distribución en un área de riqueza trófica.

Reclutas

El circuito migratorio de los ejemplares reclutas no se restringe a la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. En el período estival su presencia disminuye en el área de estudio.

Las tallas que integran este rango, desde el punto de vista de la longitud, son individuos capaces de desarrollar desplazamientos considerables y también aptos sexualmente para el proceso reproductivo. La ausencia parcial de este rango en el área en verano, obedecería a que se alejan del área de estudio. Se observan ejempla-

res sexualmente maduros en invierno y primavera (Fig. 3c y 3d).

Remanente

Los ejemplares viejos se observan principalmente en el sector sur y central. En primavera y verano las tallas mayores de 51 cm están prácticamente ausentes del área de estudio.

La presencia de ejemplares viejos en estos sectores, se debe en general a factores de índole reproductivo sobre todo en la latitud 39°00'S.

CONCLUSIONES

La población de merluzas adultas describe un movimiento sobre el borde de plataforma en el otoño, para desovar en el sector norte en la época fría y luego en primavera dispersarse sobre plataforma para alimentarse. En verano está ausente de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguaya. La población de merluza presenta características de migrador anual cíclico en dicha zona.

Los ejemplares de 11 a 26 cm de longitud se observan entre las latitudes de 35°00'S y 37°00'S, presentándose en una fase exclusivamente de alimentación. Las características anatómicas y fisiológicas determinan un desplazamiento de dos grados de latitud, diferenciando el sector norte como área de cría, en latitudes menores de 37°00'S.

Los individuos cuyas tallas oscilan entre 27 y 36 cm se distribuyen entre la latitud 35°00'S y 39°00'S, encontrándose en general con estómagos llenos o casi llenos y sexualmente inmaduros. El movimiento de estos individuos en un rango de cuatro grados de latitud, es consecuencia de las características fisiológicas individuales y del ecosistema. La migración obedece a razones de índole trófico.

En el rango de 37 a 50 cm, que son ejemplares reclutados por la pesca, se detecta un desplazamiento máximo dentro del área de estudio que va de la latitud 35°00'S a 39°00'S. Para los diferentes períodos estudiados, se observan las siguientes características:

VERANO-OTOÑO	Individuos aptos para desovar
OTOÑO-INVIerno	Individuos con estómagos llenos
INVIerno-PRIMAVERA	Individuos en fase de maduración sexual pero alimentándose
PRIMAVERA-VERANO	Se presenta simultáneamente alimentación y desove.

Estos rangos de longitud están fisiológica y anatómicamente capacitados para desarrollar desplazamientos mínimos que abarcan cinco grados de latitud. Las migraciones obedecen a factores reproductivos y tróficos.

Los ejemplares viejos de tallas mayores de 50 cm menos representados numéricamente, se distribuyen por encima de la latitud 36°00'S. Estos rangos se presentan en fases de madurez avanzada o desovando. Estos son individuos morfológicamente aptos para desarrollar amplios movimientos, no menor de tres grados de latitud del área

de estudio. Las migraciones presentan características necamente reproductivas.

La capacidad de desplazamiento de los diferentes rangos de merluza estudiados en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay es proporcional a las características morfológicas y fisiológicas de cada individuo y a las condiciones ecológicas del medio.

BIBLIOGRAFIA

- Arena, G., A. Abella, N. de Moratorio y M. Rey. 1980a. Evaluación de los recursos demersales en el Área Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1978. Inf.Téc., INAPE, 15: 91 p.
- Arena, G., A. Abella, N. de Moratorio, M. Rey y J. Cascudo. 1980b. Evaluación de los recursos demersales en el Área Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1979. Inf.Téc., INAPE, 16: 60 p.
- Arena, G., W. Ubal, P. Grunwaldt y A. Fernández. 1984. Distribución latitudinal y batimétrica de la merluza (*Merluccius hubbsi*) y otros organismos demersales de su fauna acompañante, dentro de la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(2): 253-280.
- Bellisio, N. B., R. Perrota, J. Aenlle, A. Portuny y G. Padilla. 1978. Merluza. Min. de Econ. SEIM. Subsec. de Pesca. Argentina.
- Bellisio, N. B., R. B. López y A. Torno. 1979. Peces marinos patagónicos. Min. de Econ. SEIM. Subsec. de Pesca. Argentina.
- Ciechomsky, J. D. de y G. Weiss. 1973. Nota sobre la presencia de huevos y larvas de merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*) en el Mar Argentino. Physis, Secc.A, 32(84): 155-160.
- Ciechomsky, J. D. de y G. Weiss. 1974. Distribución de huevos y larvas de merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*) en aguas de la plataforma argentina y uruguaya en relación con la anchoíta (*Engraulis anchoita*) y las condiciones ambientales. Physis, Secc.A, 33(86): 185-198.
- Ciechomsky, J. D. de, R. P. Sánchez, 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, 380: 11 p.
- Ciechomsky, J. D. de, R. P. Sánchez, C. A. Lasta y M. D. Ehrlich. 1983. Distribución de huevos y larvas de anchoíta (*Engraulis anchoita*) y de merluza (*Merluccius hubbsi*). Evaluación de sus efectivos desovantes y análisis de los métodos empleados. Contrib. Inst.Nac.Inves.Des.Pesq., 432: 1-37.
- Ehrhardt, N., G. Arena, Z. Varela, A. Abella, E. Sánchez, C. Ríos y N. de Moratorio. 1977. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el Área Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1975-1976. Inf.Téc., INAPE, 11: 176 p.
- Ehrhardt, N., G. Arena, A. Abella, C. Ríos, N. de Moratorio y M. Rey. 1979. Evaluación preliminar de los recursos demersales en el Área Común de Pesca Argentino-Uruguay, 1977. Inf.Téc., INAPE, 13: 186 p.
- Harden Jones, F. R. 1968. Fish migration. Edward Arnold Publ. London: 325 p.
- Heape, W. 1931. Emigration, migration and nomadism. Heffer. Cambridge: 369 p.
- Legendre, L. y P. Legendre. 1979. Ecologie numérique, 2. La structure des données écologiques. Masson Coll. D'Ecol. 13: 451 p.
- Margaleff, R. 1974. Ecología. Editado por Omega S.A., Barcelona: 951 p.
- Nikolsky, G. V. 1963. The ecology of fishes. Academic Press, N.Y.: 352 p.
- Nion, H. 1985. Análisis de la investigación biológico pesquera en el Uruguay. Ser.Invest. CIEDUR, 22: 162 p.
- Otero, H. 1977. Edad y crecimiento de la merluza (*Merluccius merluccius hubbsi*). Physis, Secc.A, 36: 41-58.
- Otero, H. y T. Kawai. 1981. The stock assessment on common hake (*Merluccius hubbsi*) in the South-west Atlantic. Bull.Tokai Reg. Fish.Res.Lab., 104: 35-53.
- Otero, H. 1984. Determinación del ciclo migratorio de la merluza común (*Merluccius hubbsi*) mediante el análisis de índices de densidad poblacional y concentración del esfuerzo de pesca. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(1): 75-92.
- Ubal, W. 1984a. Análisis cualitativo y cuantitativo de la alimentación de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(2): 281-298.
- Ubal, W. 1984b. Actividad de la flota pesquera de altura uruguaya en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. Publ.Com.Téc.Mix.Fr.Mar., 1(2): 463-482.
- Ubal, W., W. Norbis, B. Bosch y D. Pagano. 1985a. Principales factores que determinan la abundancia de merluza (*Merluccius hubbsi*) en otoño en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. En este volumen.
- Ubal, W., W. Norbis, B. Bosch y D. Pagano. 1985b. Estudio del stock desovante de la merluza (*Merluccius hubbsi*) en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay. En este volumen.