



ISSN 0378 - 7702

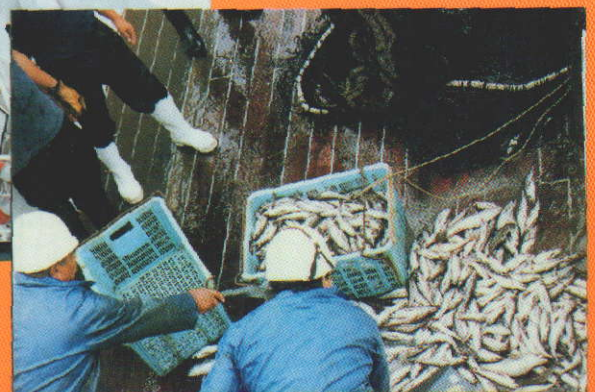
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

Nº 160

Abril, 2001

Crucero de evaluación de la merluza y otros recursos demersales BIC José Olaya Balandra 0004-05, de Huarmey (10°S) a Puerto Pizarro (3°29'S)



Callao, Perú

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA MERLUZA (*MERLUCCIUS GAYI PERUANUS*) EN OTOÑO 2000

Renato Guevara-Carrasco¹

Alberto González Ynope²

Aldo Rodríguez Flores³

RESUMEN

GUEVARA-CARRASCO, R., A. GONZÁLEZ y A. RODRÍGUEZ. 2001. Características biológicas de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) en otoño 2000. Inf. Inst. Mar Perú 160:37-42.

Se presentan algunas de las principales características biológicas de la población de merluza registrada entre los 8°S y la frontera norte, durante el crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05, de Huarney a Puerto Pizarro. Los tamaños de la merluza fueron mayores que en 1999, pero mucho menores que en 1998. La proporción sexual total de la población presente en el área evaluada fue de 1:1; sin embargo, considerando rangos de tamaños, las hembras predominaron en tallas <35 cm, lo cual representó un cambio significativo en relación a lo observado en la década de los 90. El incremento relativo del peso respecto de la longitud para ambos sexos en conjunto, se presentó en el rango promedio. Finalmente, la concentración de oxígeno de fondo, en el área de distribución de la merluza, presentó tenores dentro de la variabilidad promedio.

PALABRAS CLAVE: merluza, *Merluccius gayi peruanus*, características biológicas, otoño 2000, mar peruano.

ABSTRACT

GUEVARA-CARRASCO, R., A. GONZÁLEZ y A. RODRÍGUEZ. 2001. Biological characteristics of Peruvian hake (*Merluccius gayi peruanus*) in autumn 2000. Inf. Inst. Mar Perú 160:37-42.

Some of the main biological characteristics of Peruvian hake population available into the area 8°S and northern limit, during the RV José Olaya Balandra 0004-05 Cruise, from Huarney to Puerto Pizarro, are presented. Size structure presented higher length values than 1999 but lower than 1998 survey. Sex ratio was 1:1 for the total population, however sex ratio by size showed a major proportion of females at sizes <35 cm of total length, what was considered a significant change in relation to what was observed in the years 90. The relative growth in weight respect to length for both sexes were estimated in the mean range. Finally, oxygen content in the area of distribution of hake showed values into normal variability.

KEY WORDS: Peruvian hake, *Merluccius gayi peruanus*, biological characteristics, autumn 2000, Peruvian sea.

INTRODUCCIÓN

Desde 1992 se han registrado cambios en la estructura poblacional de la merluza distribuida en la plataforma continental peruana. Ha ocurrido un proceso de "juvenilización" de las áreas tradicionalmente ocupadas por ejemplares adultos, donde normalmente pesca la flota de arrastre de fondo.

En ese contexto, los cruceros y prospecciones desarrollados en toda el área convencional de investigación de este recurso, se han constituido en la metodología más eficaz para poder monitorear las principales características biológicas.

En este trabajo se da a conocer una serie de características como la estructura de la población por tamaños, las tallas medias por estrato latitudinal, la proporción sexual, el crecimiento relativo en peso y la madurez gonadal, determinados durante el crucero de evaluación de la merluza entre abril y mayo del 2000.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05, se desarrolló en un área delimitada de sur a norte por los puertos de Huarney (8°S) y Puerto Pizarro (3°30'S) y de este a oeste, por las isóbatas de 20 y 200 brazas. El muestreo respondió a un diseño estratificado al azar, mediante arrastres con una red de fondo de 20 minutos de duración en promedio y entre 3 y 4 nudos de velocidad, considerando estratos latitud-profundidad (SAMAMÉ *et al.* 1983).

Se efectuaron 100 lances de pesca de los cuales 60 resultaron positivos con merluza. En general, las capturas de hasta 200 kg se tomaron completas para los muestreos de protocolo, mientras que con las capturas mayores se tomaron muestras de 150 kg aproximadamente.

Se realizaron análisis biométricos para conocer la estructura por tamaños, efectuando un muestreo aleatorio

¹ Dirección Científica. IMARPE. E-mail: rguevara@imarpe.gob.pe.

² Unidad de Investigaciones en Biodiversidad. DIRDyL. IMARPE.

³ Laboratorio Costero de Paita. IMARPE.

dentro de cada grado latitudinal que representaba un estrato latitud-profundidad, totalizando 14.315 ejemplares medidos. Al mismo tiempo se efectuó un muestreo biológico estratificado, considerando 10 ejemplares por rango de talla de 1 cm dentro de cada estrato latitudinal, que en este caso estaba conformado por dos grados de latitud. Se analizó un total de 964 ejemplares. Este muestreo estaba orientado a la determinación macroscópica de la madurez gonadal y a la colecta de gónadas para su investigación histológica; también se colectaron otolitos para estudios de edad.

Para obtener la estructura por tamaños, los lances se agruparon según estratos latitud - profundidad y se ponderaron considerando la densidad media de cada estrato. Se obtuvo la composición por tamaños según sexos separados, por grados de latitud y para toda el área de evaluación.

Se calculó la proporción de hembras en el total y se analizó su relación con factores abióticos. Asimismo, se calculó una relación longitud-peso considerando las longitudes medias y pesos medios por lance, por sexos y para toda el área de estudio, con un total de 60 pares de datos.

Se elaboraron los histogramas de madurez gonadal, considerando grupos de edad relativa y estratos latitudinales, calculándose las frecuencias relativas de cada uno de los 8 estadios de madurez gonadal, por sexos. Los grupos de edad se definieron de la siguiente manera: <21 cm, un año; 22-31 cm, dos años; 32-37 cm, tres años; y >38 cm, cuatro a más años de edad.

Se tomaron en cuenta los datos oceanográficos de aquellos lances con presencia de merluza, a fin de analizar

las características ambientales a nivel de cardumen, que determinan la distribución y concentración del recurso.

RESULTADOS

Estructura por tamaños

Los machos presentaron un rango de tamaños de 3-43 cm LT, con tres modas: 8 cm, 17 cm y 24 cm. Las hembras alcanzaron de 3-72 cm LT con modas en 8 cm, 17 cm y 25 cm. Por grados latitudinales se observó la estratificación tradicional de pequeños al sur y grandes en el norte (Tabla 1, Fig. 1), pero en esta oportunidad las tallas medias en cada latitud fueron menores que las observadas en 1998 (FERNÁNDEZ *et al.* 1998): en la subárea A la talla media fue 7 cm menor, en la subárea B fue 6 cm menor y en la subárea C fue 8 cm menor. Si bien en este crucero 0004-05 se encontró merluza desde 8°S (subárea F), se observó que los ejemplares juveniles ocuparon un área cada vez mayor. Es de resaltar la alta disponibilidad de ejemplares muy pequeños (<15 cm LT).

Al comparar esta estructura espacial por tamaños con la observada en 1997, cuando la mayor parte de la población de merluza se encontraba en la plataforma del litoral peruano, y aquella observada en 1998, cuando el sistema estaba en proceso de "normalización", se puede inferir que hay una fracción del stock principalmente adulto de más de 4 años de edad, normalmente no explotado por la pesquería, que no ha estado disponible en el área de investigación durante la ejecución de este crucero.

Tabla 1. Principales características de la estructura por tamaños de la merluza. Cr. BIC José Olaya Balandra 0004-05.

Subárea	Hembras		Machos		Ambos Sexos		Porcentaje < 35 cm
	Rango	Longitud Media (cm)	Rango	Longitud Media (cm)	Rango	Longitud Media (cm)	
A 8°-3°59'S	24-72	36,9	24-43	31,3	24-72	34,8	50,8
B 4°-4°59'S	26-41	30,8	22-38	28,9	22-41	29,9	92,6
C 5°-5°59'S	13-44	27,1	13-37	23,8	13-44	25,6	95,1
D 6°-6°59'S	5-42	24,6	5-35	22,1	5-42	23,6	99,6
E 7°-7°59'S	3-39	12,1	3-24	11,1	3-39	11,8	99,9
F 8°-8°59'S	4-26	7,8	4-18	7,5	4-26	7,9	100,0

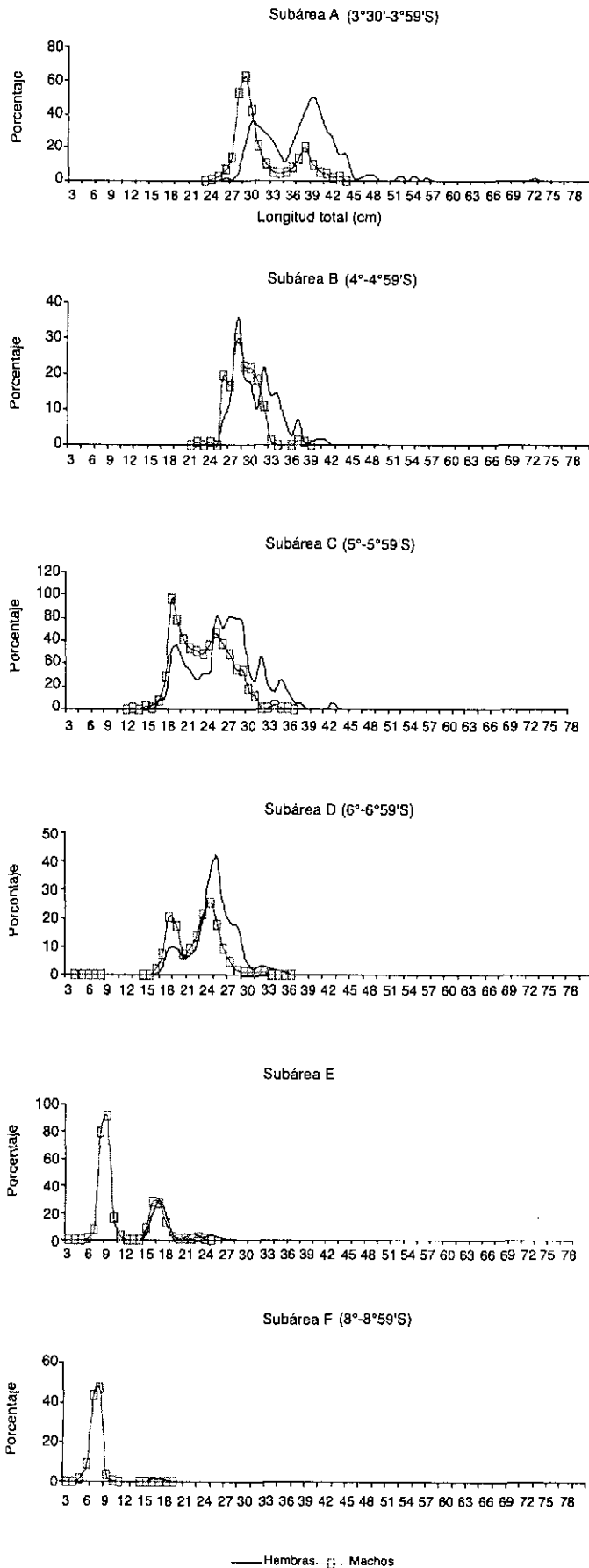


Figura 1. Estructura por tamaños de merluza por sexo y subárea. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05.

Proporción sexual

La proporción sexual de la población total en el área evaluada durante este crucero, indicó 57% hembras, lo que representa a 1,3 hembras por cada macho. Sin embargo, estadísticamente la diferencia no resultó significativa, respecto a la similitud de proporción de sexos, para un test del Chi-cuadrado ($P > 0,05$).

El análisis según estrato de latitud tampoco indicó diferencias significativas en la proporción de machos a hembras, excepto en la subárea F (8°S) donde la proporción de hembras resultó ser significativamente mayor que la de machos ($P < 0,5$).

Por rangos de tamaño, para ejemplares entre 14 cm y 35 cm LT, la proporción de hembras resultó más alta de lo esperado, en relación al patrón de los años 90, que tuvo predominio de machos. Asimismo, si se compara este vector con el promedio histórico 1971-1998, se puede observar que la diferencia es aún más notable, ya que la proporción de hembras resultó mucho mayor en el rango de ta-

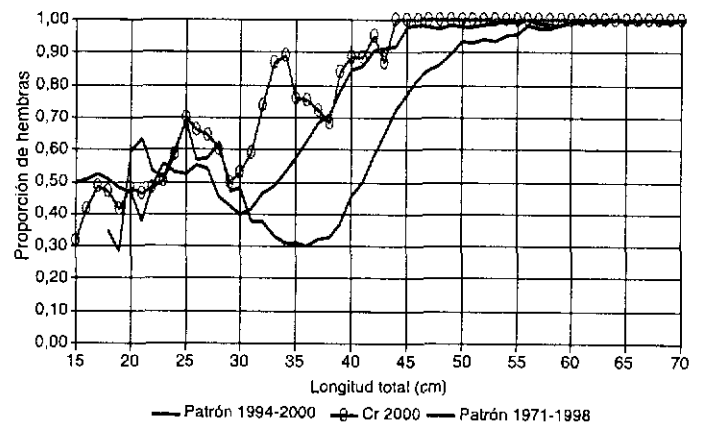


FIGURA 2. Proporción sexual por rango de tamaño en merluza. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05

maños mayores de 30 cm LT (Fig. 2).

Llama la atención, además, que especialmente en el rango de 31 a 35 cm, que correspondería aproximadamente a 3 años de edad, la proporción de hembras es notoriamente muy superior (entre 60% y 90%) a la de machos. Según el patrón de crecimiento (FERNÁNDEZ 1987) esta cohorte nació en 1997 en pleno desarrollo de El Niño 1997-98.

En general se puede observar un gran cambio en los años 90, respecto del patrón histórico de más de 20 años, observándose una marcada reducción de la proporción de machos en rangos de tamaño mayor de 30 cm de longitud total.

Si bien la proporción sexual depende de la estructura demográfica de la población, la cual a su vez ha experimentado fuertes cambios desde 1992, hay que indicar que

además de la muy alta variabilidad oceanográfica observada en la década de los 90, existen otros factores interesantes que pueden contribuir a explicar esta observación. Entre ellos están el efecto del canibalismo de hembras sobre machos, debido a que la merluza ha pasado a ser presa preferencial en su propia dieta en los últimos años (BLASKOVIC, com. pers.); y el efecto de la extracción pesquera que, por desarrollarse principalmente en tallas por debajo de los 35 cm, puede estar afectando en mayor proporción a los machos, especialmente en los descartes.

Relación longitud - peso

El crecimiento relativo en peso respecto de la longitud, no indica ninguna variación sustancial respecto de lo observado en años anteriores. Particularmente respecto de los datos colectados durante el crucero de evaluación de merluza, en otoño de 1997 (antes de los efectos de El Niño), no se encontró diferencia significativa alguna ($P < 0,05$) con pruebas de diferencia de pendientes e interceptos (ZAR 1984). Los parámetros de la relación longitud-peso para sexos combinados, fueron: $a = 0,0076$, $b = 3,0391$, con $n = 58$ y $R^2 = 0,9917$ (Fig. 3).

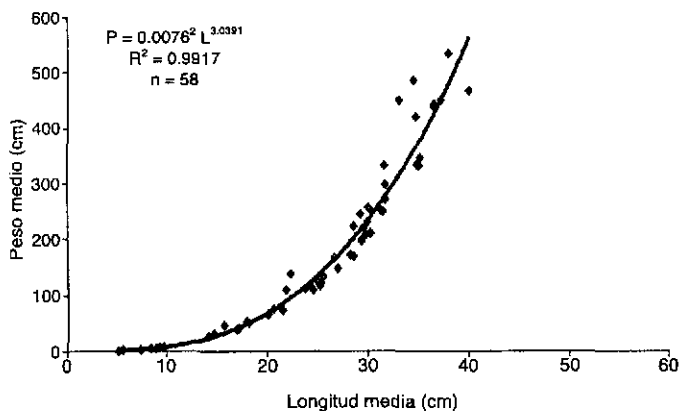


FIGURA 3. Relación longitud - peso en merluza. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05

Madurez gonadal

Durante otoño 2000 se encontró un 15% de ejemplares inmaduros, 62% de madurantes, 5% de desovantes y 17% de ejemplares desovados y en recuperación. De hecho, la mayor parte de la población sexualmente madura se encontraba en preparación para el desove de invierno - primavera.

Espacialmente, al norte la población se encontraba con un mayor grado de desarrollo gonadal. En las latitudes 5°S y 6°S, el 70% eran madurantes (inicial y medio) y el resto eran desovados; mientras que al norte de los 5°S, el 50% eran madurantes, 10% desovantes y 40% desovados y en recuperación.

Según rangos de tamaño (Fig. 4) se puede observar que en general los ejemplares que se encuentran al norte, en las subáreas A-B (3°S y 4°S), presentan un mayor grado de madurez gonadal, respecto de aquellos que se encontraron en las subáreas C-D (5°S - 6°S) y E-F (7°S - 8°S), presentando una mayor proporción de estadios madurantes avanzados, desovantes y desovados. El caso más notorio se observa en el rango de 22 - 31 cm LT, de aproximadamente 2 años de edad, donde el porcentaje de desovados es tan alto como el de madurantes medios, en las subáreas A-B, respecto de lo que se observa en las subáreas C-D.

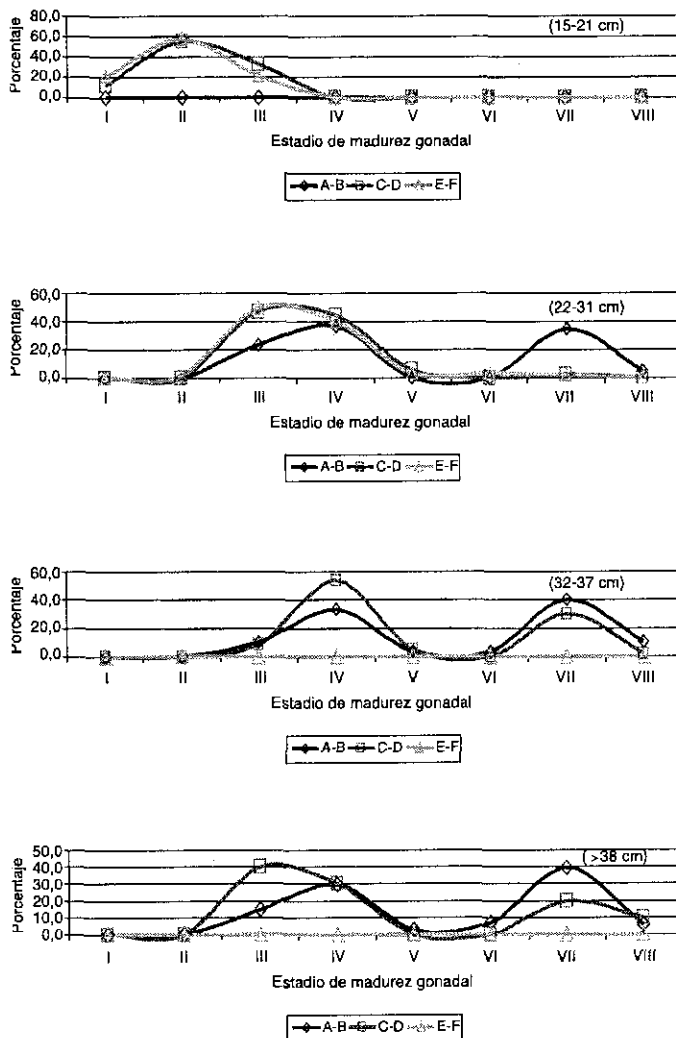


FIGURA 4. Estadios de madurez gonadal en merluza (ambos sexos) según rangos de tamaño y estrato geográfico. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05.

Recurso - ambiente

La concentración de oxígeno en el fondo ha sido señalada como el factor predominante en la distribución y concentración de los recursos demersales y la merluza en particular (DEL SOLAR 1968, MEJÍA *et al.* 1980, SAMAMÉ *et al.* 1981, ESPINO *et al.* 1985). Durante este crucero, los lances positivos de merluza se

encontraron entre tenores de 0,24 mL/L y 3,62 mL/L (Fig. 5), y la densidad media por lance no presentó asociación con este parámetro. Como se ha observado en otros cruceros de evaluación de merluza, el oxígeno resultó ser sólo indicador de su presencia, mas no de su mayor o menor concentración.

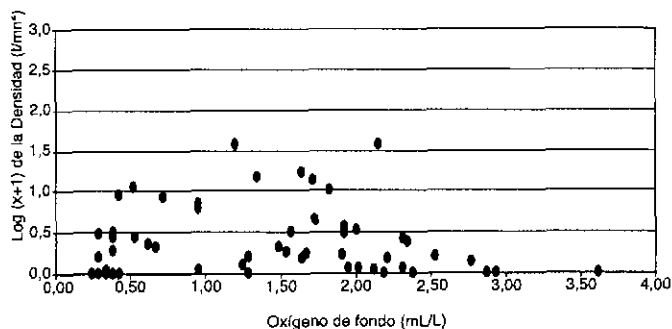


FIGURA 5. Oxígeno de fondo con la densidad por lance (t/mn^2). Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05.

Respecto a la latitud (Fig. 6), el oxígeno de fondo presentó tenores mucho más altos que aquellos observados en enero de 1999 (GUEVARA-CARRASCO 2000); en esta oportunidad el más alto valor se presentó en la subárea B ($4^{\circ}S$). Asimismo, estos tenores también fueron mayores que aquellos observados en un año considerado normal como 1995 (CASTILLO y GUEVARA-CARRASCO 1996), y respecto de un año frío como 1996 (GUEVARA-CARRASCO 1997).

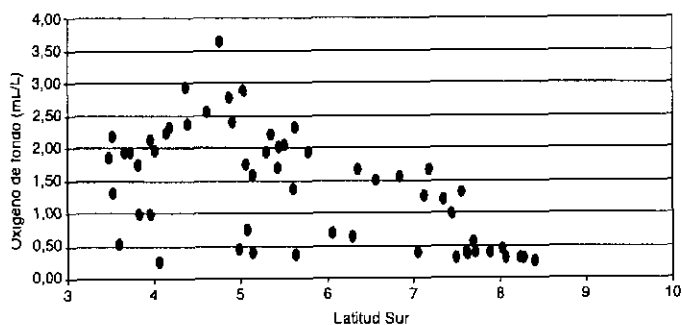


FIGURA 6. Tenores de oxígeno de fondo con la latitud. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05.

Por otro lado, en profundidades menores de 150 metros, los tenores de oxígeno resultaron mayores que aquellos observados en 1995 y 1996; mientras que a profundidades mayores de 150 metros resultaron similares a 1995, pero menores a los de 1996 (Fig. 7).

Finalmente, hay que indicar que en la perspectiva histórica el tenor promedio de oxígeno de fondo durante este crucero 0004-05 fue de 1,38 mL/L con una desviación estándar de 0,86. Este valor es superior a aquel observado en enero de

1999 de 0,3 mL/L, uno de los más bajos desde 1981, y similar al valor medio estimado en el año 1994 (Fig. 8). Esto indicaría que las condiciones ambientales en el área de distribución de la merluza durante este crucero habían retornado a niveles de normalidad, desde las severas características observadas en enero de 1999.

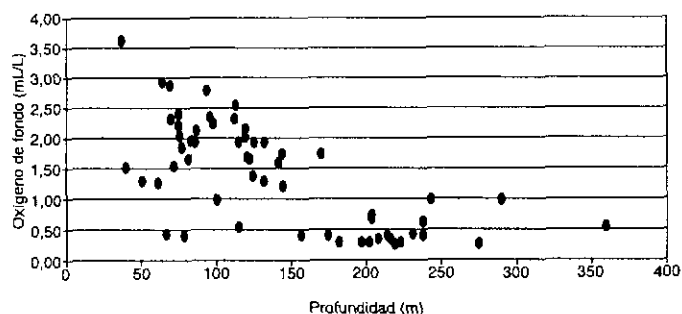


FIGURA 7. Tenores de oxígeno de fondo con la profundidad. Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05.

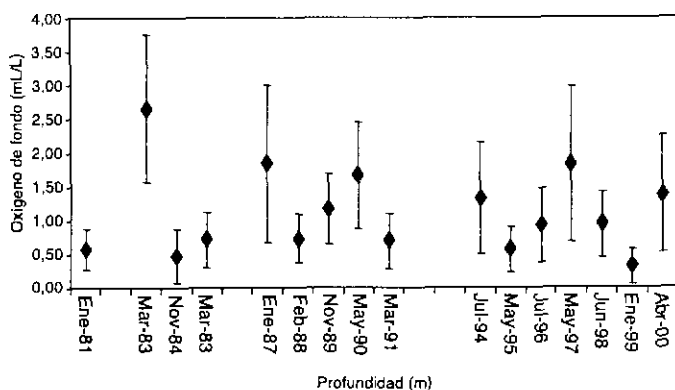


FIGURA 8. Tendencia en los tenores medios de oxígeno de fondo en 16 cruceros de evaluación de recursos demersales. Se presentan los valores medios \pm 1 desviación estándar.

CONCLUSIONES

- 1.- Durante el Crucero BIC José Olaya Balandra 0004-05, los tamaños de la merluza fueron mayores que en 1999, pero mucho menores comparados con los de 1998.
- 2.- La proporción sexual total de la población presente en el área evaluada fue de 1:1.
- 3.- Considerando rangos de tamaño, se presentó un mayor predominio de hembras en rangos menores de los 35 cm, lo cual representa un cambio significativo respecto al patrón.
- 4.- El crecimiento relativo del peso respecto de la longitud para ambos sexos en conjunto, se presentó normal.
- 5.- El grupo de aproximadamente 2 años de edad (22-31 cm) presentó un mayor porcentaje de desovados al norte de $4^{\circ}S$.

6.- La concentración de oxígeno de fondo presentó tenores de variabilidad normal, en el área de distribución, respecto de otros cruceros.

Referencias

- CASTILLO, R. y R. GUEVARA-CARRASCO, 1996. Situación de la población de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) en otoño de 1995. Cr. BIC SNP-1 9505-06. Evaluación del recurso merluza. Inf. Inst. Mar Perú 117: 22-31
- DEL SOLAR, E., 1968. La merluza, *Merluccius gayi peruanus* (Guichenot), como indicador de la riqueza biótica de la plataforma continental del norte del Perú. Publicación auspiciada por la SNP. Lima - Perú. 32 pp.
- ESPINO, M., C. BENITES y M. MALDONADO. 1985. Situación de la población de merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) durante "El Niño": 159-162. En: W. ARNTZ, A. LANDA y J. TARRAZONA (Eds.), 1985. "El Niño". Su impacto en la fauna marina. Vol. Extraord. Bol. Inst. Mar Perú: 222 pp.
- FERNÁNDEZ, F., 1987. Edad y crecimiento de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*). Bol. Inst. Mar Perú 11(6):195-220.
- FERNÁNDEZ, F., P. MOLINA, F. RODRÍGUEZ y C. GOICOCHEA. 1998. Características biológicas de la merluza, *Merluccius gayi peruanus* durante el crucero BIC José Olaya Balandra 9806-07. Inf. Inst. Mar Perú 138:46-55.
- GUEVARA-CARRASCO, R. 1997. Situación del stock de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) en invierno de 1996. Inf. Inst. Mar Perú 124: 14-22.
- GUEVARA-CARRASCO, R. 2000. Distribución y concentración de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) en enero de 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra 9901. Inf. Inst. Mar Perú 153:18-22.
- MEJÍA, J., M. ESQUERRE, J. CASTILLO y F. FERNÁNDEZ. 1980. Balance poblacional de la merluza a setiembre 1980 (Informe integral del desarrollo de la pesquería demersal, diagnóstico y posibilidades futuras de explotación) IMARPE - DIRDC. Informe Interno.
- SAMAMÉ, M. 1981. Las pesquerías demersales en el Perú. En: CPPS, Seminario Regional sobre los recursos demersales y su medio ambiente en el Pacífico Oriental. Lima, Perú 24-28 de noviembre de 1980. CPPS, Series Seminarios y Estudios, 3: 213-247.
- SAMAMÉ, M., M. ESPINO, J. CASTILLO, A. MENDIETA y U. DAMM. 1983. Evaluación de la población de merluza y otras especies demersales en el área de Puerto Pizarro - Chimbote. (Cr. BIC Humboldt 8103-04, marzo - abril, 1981). Bol. Inst. Mar Perú 7(5):109-192.
- ZAR, J. H. 1984. Biostatistical Analysis, 2nd ed. N. Jersey: Prentice-Hall Internat. Inc. 718 pp.