



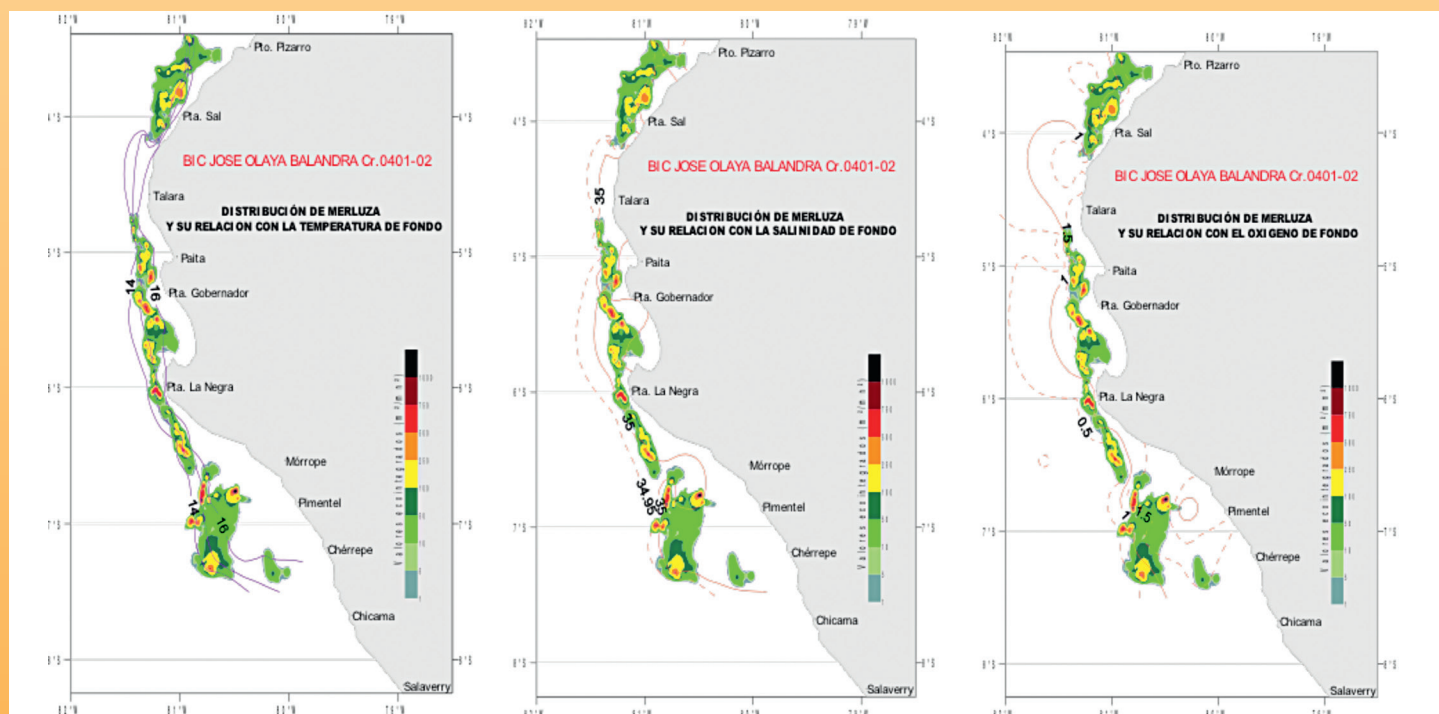
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 38, Número 3

La merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, evaluada en el verano del 2004



Julio - Setiembre 2011
Callao, Perú

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA MERLUZA PERUANA EN VERANO 2004: CRUCERO BIC OLAYA 0401-02

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PERUVIAN HAKE IN SUMMER 2004: CRUISE RV OLAYA 0401-02

Flor Fernández Jacqueline Palacios

Dirección de Investigaciones en Recursos Demersales y Litorales. IMARPE

RESUMEN

FERNÁNDEZ F, PALACIOS J. 2011. *Características biológicas de la merluza peruana en verano 2004. Crucero BIC Olaya 0401-02. Inf Inst Mar Perú. 38(3): 281-286.*- El Crucero demersal BIC Olaya 0401-02 se realizó del 14 de enero al 7 de febrero del 2004, desde el extremo norte del dominio marítimo peruano (3°30'S) hasta 7°30'S. Las observaciones más importantes fueron: (1) La población de merluza tuvo la LT con rango de 15 a 61 cm, con estructura bimodal (20 y 25 cm); (2) la mayoría correspondió a ejemplares jóvenes de 1 y 2 años de edad, con menor presencia de 3 años; (3) La proporción sexual fue de 1,0:1,39 a favor de las hembras; (4) El mayor porcentaje de individuos mostró un proceso de maduración avanzado que indicaba proximidad al periodo secundario de desove de verano; (5) El ambiente marino se encontró en condiciones de normalidad, con tenores de oxígeno de 1 a 2 mL/L; hecho que favoreció la presencia de merluza en su área habitual de distribución.

PALABRAS CLAVE: *Merluccius gayi peruanus*, merluza peruana, características biológicas, verano 2004.

ABSTRACT

FERNÁNDEZ F, PALACIOS J. 2011. *Biological characteristics of Peruvian hake in summer 2004. Cruise RV Olaya 0401-02. Inf Inst Mar Perú. 38(3): 281-286.*- The demersal Cruise RV Olaya 0401-02 demersal cruise took place from January 14th to February 7th 2004, in the area from the northern Peruvian maritime domain (3°30'S) to 7°30'S. The most important observations regarding Peruvian hake were: (1) total length ranged from 15 to 61 cm, with bimodal structure (20 and 25 cm); (2) greater presence of juveniles of 1 and 2 years age, lower presence of 3 years; (3) The sex ratio was 1,0:1,39 favoring females; (4) highest percentage of individuals in advanced maturation indicating proximity to secondary spawning period in summer; (5) the marine environment was found in normal conditions, with tenors of oxygen from 1 to 2 mL/L, a fact that favored the presence of hake in their usual area of distribution.

KEYWORDS: *Merluccius gayi peruanus*, Peruvian hake, biological characteristics, summer 2004.

INTRODUCCIÓN

La merluza peruana, *Merluccius gayi peruanus*, es un recurso demersal que, debido a sus indicadores biológicos y pesqueros con tendencia decreciente, fue declarado en estado de recuperación en mayo del 2003 (Reglamento de Ordenamiento Pesquero de la merluza: DS N° 016-2003-PRODUCE del 30 mayo 2003) proyectando el incremento de sus stocks explotables. Por esta razón, se mantuvo suspendida la actividad extractiva desde setiembre 2002 hasta el 2003. Los índices de abundancia relativa (CPUE) de octubre y diciembre 2003 comparados con el 2001 indicaron una mejor disponibilidad del recurso reflejada en su mayor abundancia; esto constituyó una evidente señal de que el recurso merluza, durante ese periodo de recuperación, estaba progresando favorablemente, por lo que fue autorizada la extracción de solo una cuota de 5000 t, en octubre y diciembre del 2003.

El IMARPE, como ente responsable de sugerir las recomendaciones de manejo pesquero, en base a los principales indicadores biológico-pesqueros, planificó el Crucero de

evaluación de la merluza y otros recursos demersales, en el verano 2004, que constituyó el crucero BIC Olaya 0401-02, en el área comprendida entre el límite con la frontera norte del dominio marítimo nacional (3°30'S) y el paralelo 7°30'S, para obtener información actualizada sobre los principales indicadores del estado poblacional y monitorear su proceso de recuperación.

En este informe se da a conocer las principales características biológicas de la merluza observadas durante el crucero demersal del verano 2004.

MATERIAL Y MÉTODOS

La evaluación de los recursos demersales se realizó utilizando el método del "área barrida" (ESPINO y WOSNITZA-MENDO 1984, GUEVARA-CARRASCO et al. 1996). El muestreo correspondió a un diseño estratificado al azar con un total de 86 lances de pesca, distribuidos por grado de latitud y profundidad (BENITES y BARRIGA 2012).

El estudio biométrico, se basó en un diseño de muestreo al azar simple orientado a la determinación de la estructura por tallas de las capturas

y de la población. Fue realizado aleatoriamente por sexos en cada lance de pesca, considerando la longitud total del pez al centímetro inmediato inferior y midiéndose un total 33.799 ejemplares de merluza.

El estudio biológico fue sistemático estratificado y orientado a establecer la condición biológica del pez. Se seleccionaron tres ejemplares por cada centímetro de longitud y sexo en cada lance. Se registró: longitud total del pez (LT), peso total y eviscerado, sexo, madurez gonadal y peso de gónadas hembras.

La madurez gonadal se comprobó mediante análisis macroscópico aplicando la escala de ocho estadios de JOHANSEN (1924); los estadios se agruparon en inmaduros (I-II), madurantes (III-V), desovantes (VI), desovados (VII) y en recuperación (VIII). Se realizó la colecta de estómagos y otolitos para los estudios de alimentación, edad y crecimiento de la especie.

El análisis de las tallas de merluza, se realizó por sexos, grado de latitud y estrato de profundidad, que se presentaron en histogramas de frecuen-

cias. Se estimaron los estadísticos descriptivos de las tallas de merluza por sexo en cada lance, e integrado en subáreas y estratos de profundidad, para caracterizar la estructura por tallas de la población y sus variaciones en la gradiente latitudinal y batimétrica. Se relacionó con las principales características del medio marino y de los principales indicadores poblacionales (densidad, concentración, biomasa).

Se estimó la proporción sexual en toda el área evaluada, y por grados de latitud, a fin de analizar la estructura demográfica de la población. Se aplicó la prueba de hipótesis del Chi-cuadrado con el objetivo de evaluar la aceptación de la hipótesis nula (H₀) que indicaba que la proporción por sexos de merluza es 1:1. Se confeccionaron histogramas de madurez gonadal en hembras, por subáreas, a fin de determinar el nivel de actividad reproductiva según grados de latitud; al mismo tiempo, se calculó el factor de condición según Fulton (K), para caracterizar el estado del recurso desde el punto de vista biológico, durante el periodo evaluado.

RESULTADOS

ESTRUCTURA POR TAMAÑO DE LA MERLUZA EN EL VERANO 2004

El rango de la LT fue de 15 a 61 cm, pero el mayor volumen correspondió a los ejemplares más jóvenes. Presentó distribución bimodal, una moda principal en 20 cm y otra en 25 cm (Fig. 1a). Se registraron tres grupos de edad, con especímenes de 1, 2 y 3 años (Fig. 1b), evidencias claras que se trata de una población netamente de individuos jóvenes.

Analizando los parámetros biométricos por subáreas, estratos de profundidad y sexos, se revela el claro dimorfismo sexual de la merluza; las hembras alcanzan los mayores tamaños en cada uno de estos grupos y a la vez están más representadas en los porcentajes de individuos mayores a 35 cm de longitud, que es la talla mínima de captura (Tabla 1).

La merluza presenta estratificación latitudinal por tallas, durante el Cr. 0401-02 se detectó que mantuvo el patrón convencional, encontrándose a los ejemplares de mayor tamaño hacia el norte y quedando los menores al sur, en su área de distribución habitual (Fig. 2a). Al analizar las tallas medias de merluza por grado de latitud se observó que al mostrar la

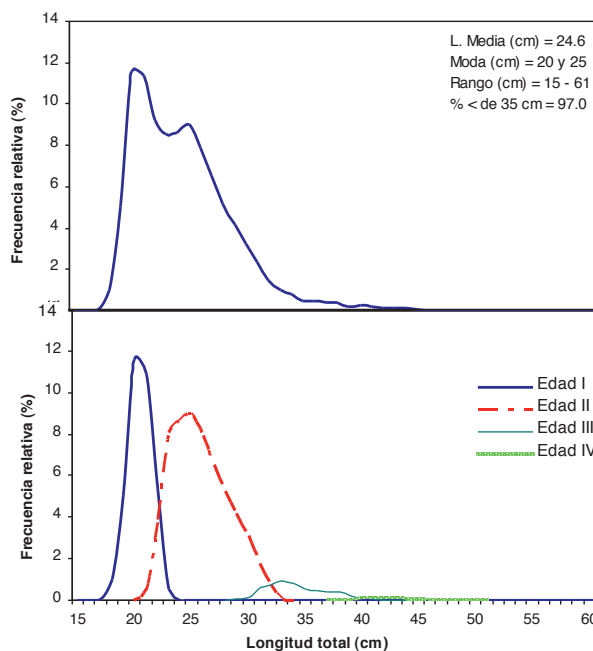


Figura 1.- Arriba: Estructura por tamaños de merluza (cm) Abajo: Composición por grupo de edad de merluza. Cr. BIC Olaya 0401-02

Tabla 1.- Principales características de la estructura por tallas (cm) y sexo de la merluza. Cr. BIC Olaya 0401-02

subárea	estrato	Sexo	N	Rango	Moda	Media	Desv. típ.	% < de 35 cm
A	I	Hembras	167	22-39	25	26.8	3.28	95.8
		Machos	450	20-31	23	23.2	1.57	100.0
	II	Hembras	1095	17-60	25	30.0	7.63	74.9
		Machos	1809	18-52	23	24.1	2.42	99.8
	III	Hembras	1882	17-48	29	29.8	3.62	91.7
		Machos	1002	19-34	26	26.3	2.27	100.0
	IV	Hembras	1216	19-45	25	28.2	4.09	91.3
		Machos	263	18-37	23	24.1	2.61	99.6
B	I	Hembras	190	23-44	26	26.8	3.31	94.2
		Machos	224	21-29	25	24.7	1.35	100.0
	II	Hembras	478	22-51	27	30.5	5.26	86.6
		Machos	306	20-33	27	26.6	2.44	100.0
	III	Hembras	1802	17-56	33	31.5	4.83	78.5
		Machos	719	18-41	26	26.3	3.32	98.9
C	I	Hembras	515	22-42	25	27.2	3.68	93.6
		Machos	1208	21-30	24	24.4	1.47	100.0
	II	Hembras	1965	19-61	28	29.6	4.35	89.8
		Machos	1879	19-40	27	26.6	2.62	99.7
III	Hembras	1048	16-52	29	30.4	4.97	86.2	
	Machos	613	17-36	25	26.0	3.22	99.8	
D	I	Hembras	2121	18-42	21	22.4	2.37	99.3
		Machos	1524	17-27	20	21.2	1.96	100.0
	II	Hembras	3095	19-50	23	26.5	4.88	90.1
		Machos	1874	19-37	22	23.3	2.24	99.9
	III	Hembras	1231	19-51	31	30.5	4.99	81.6
		Machos	308	15-35	29	27.7	3.33	99.7
E	I	Hembras	550	17-31	20	20.8	1.63	100.0
		Machos	130	17-23	19	20.1	1.24	100.0
	II	Hembras	928	18-33	21	20.8	1.42	100.0
		Machos	857	17-28	20	19.9	1.10	100.0
	III	Hembras	1408	18-39	21	21.9	2.72	99.6
		Machos	942	17-33	20	20.3	1.27	100.0

gradiente latitudinal entre los grados 3° y 4°S, estas tallas presentaron una mayor desviación estándar, debido al rango de tamaños más amplio que presentó la merluza en estas latitudes (Fig. 2b).

En cuanto a la estructura por tallas de esta especie según las subáreas estudiadas, se observó que se presentó en cada una de ellas una estructura unimodal a excepción de la subárea C, con predominio de ejemplares

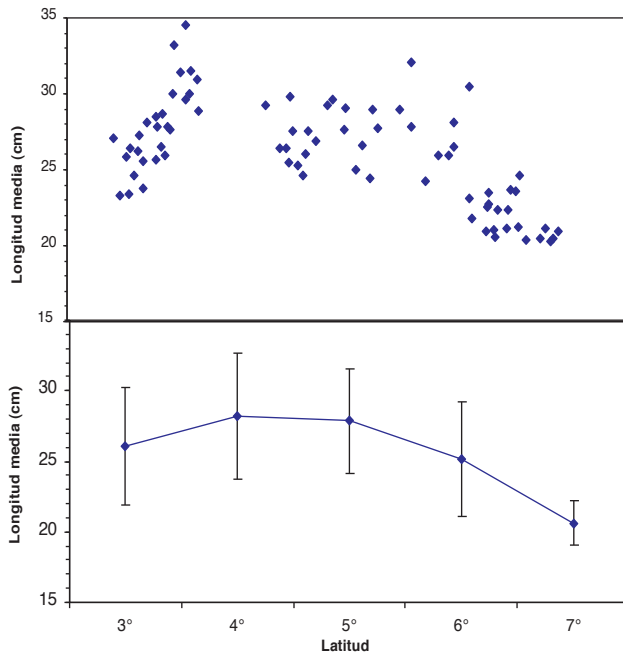


Figura 2.- Arriba: Longitud media (cm) de merluza por lance de pesca y grado de latitud. Abajo: Longitud media (cm) de merluza por grado de latitud. Cr. BIC Olaya 0401-02.

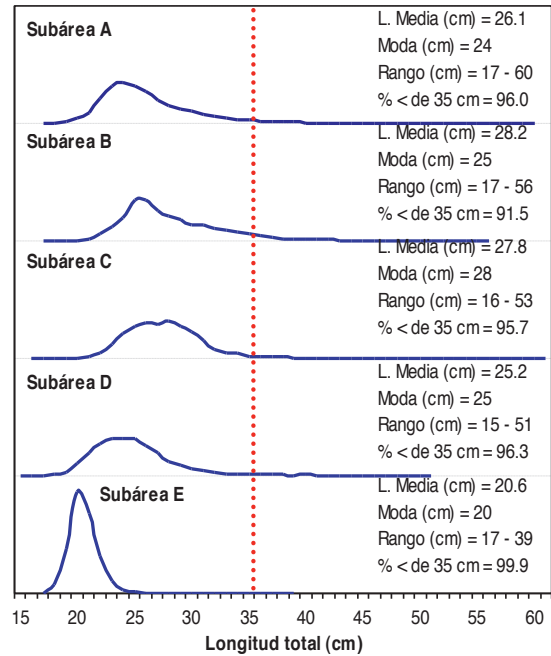


Figura 3.- Estructura por tallas de merluza según subáreas. Cr. BIC Olaya 0401-02.

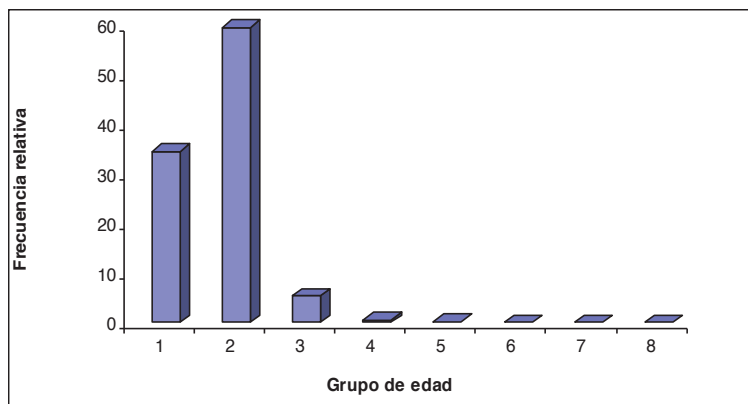


Figura 4.- Estructura por grupo de edad de merluza. Cr. BIC Olaya 0401-02.

menores a la talla mínima de captura. Tanto las tallas medias como los grupos modales en las subáreas están alrededor de la talla media del grupo de edad II, lo que indica una clara ausencia de grupos de edades mayores, que para una especie longeva como la merluza, debería ser el grueso de la población (Fig. 3).

ESTRUCTURA POR EDADES

Es importante conocer los grupos de edades que conforman la población de una especie, y saber las edades sobre las cuales se está sustentando su pesquería. En este caso durante el verano del 2004, se pudo observar que fueron tres los grupos de edad que

predominaron en la población de la merluza: Grupo de 2 años de edad representó el 59,4%; Grupo de 1 año el 34,4% y Grupo de 3 años el 5,4% (Fig. 4). Es importante mencionar que para una especie de vida larga, como la merluza, la estructura de la población debería estar sustentada en un mayor grupo de edades, y de las más grandes, por lo que la situación encontrada evidencia la falta de equilibrio en la estructura poblacional de la especie que garantice su sostenibilidad en el tiempo. BENITES y BARRIGA 2004 (este volumen), detallan la estructura poblacional de merluza (número de individuos y biomasa) y su variación espacio temporal.

PROPORCIÓN SEXUAL

En toda el área evaluada la proporción sexual de merluza fue de 1:1,39 favorable a las hembras, en general en casi todas las subáreas estudiadas se ha dado el predominio de las hembras, a excepción de la subárea C, en la que el número de especímenes machos es significativamente mayor, con una proporción sexual de 1:0,9535 favorable a los machos. Tabla 2.

La proporción sexual por rango de tallas de merluza, se comparó con la del patrón existente (periodo 2000-2004) y con la del crucero de otoño 2003 y se halló diferencias. En el verano 2004 existió predominio de hembras, entre 17 y 23 cm y mucho más notorio entre 33 y 40 cm en donde casi todos los especímenes fueron hembras (Fig. 5), a diferencia de otoño 2003, cuando hubo presencia mayoritaria de especímenes machos de 33 y 40 cm. Es cierto que la proporción sexual es un atributo poblacional que depende de la estructura demográfica, y como tal puede variar de año a año, dependiendo de la abundancia y explotación de los recursos, para la merluza peruana esta variación especialmente se ha dado en el rango por debajo de los 40 cm, dado que en años anteriores a 1992, el mayor porcentaje de machos se presentaba en el rango de 35 a 40 cm, tendiendo las hembras a dominar a partir de los 50 cm (LEONART y GUEVARA 1995); totalmente diferente a lo encontrado en el presente crucero en el que los machos solo dominan li-

geramente en algunos rangos de longitud temprana (17-24 cm).

MADUREZ GONADAL

De las 2.614 merluzas hembras analizadas macroscópicamente en toda el área evaluada, el 49,3% se encontró en estado madurante y el 28,3% estuvieron desovados. Son estadios propios del inicio del periodo de mayor actividad reproductiva, como es el desove secundario de verano (febrero-marzo).

Al analizar el grado de madurez gonadal de la merluza en las subáreas consideradas (Fig. 7), se observó que la actividad reproductiva en las subáreas A y B, fue mayor que las subáreas C, D y E, donde la mayor parte de individuos se encontró en estado de maduración, preparándose para un proceso reproductivo que sería el más intenso del año.

FACTOR DE CONDICIÓN

El factor de condición de la merluza peruana, se estimó considerando sólo a las hembras, a fin de compararlo con los dos cruceros anteriores. Presentó niveles de tendencia similar el verano 2003, pero de bajos niveles si se compara con los de otoño de ese mismo año. Por subáreas, se presentaron diferencias significativas, especialmente en la subárea C, donde tuvo el mejor factor de condición, debido a la acumulación de energía para el proceso reproductivo, pues la mayoría de individuos se encontraron en proceso de maduración gonadal, preparándose para el desove de febrero-marzo (Fig. 8).

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, SAMAMÉ et al. 1983, ESPINO et al. 1986). En el verano 2004, estas concentraciones variaron entre 0,34 y 2,83 mL/L, con una media de 1,32 mL/L. Esto determinó una amplia distribución de las densidades de merluza (Fig. 9), pero con los mayores valores entre los 0,5 y 2,5 mL/L. Relacionando el oxígeno de fondo con la latitud, se observó que los tenores de oxígeno estuvieron ampliamente distribuidos en toda el área evaluada (Fig. 10), situación que permitió explicar la distribución extensa de la merluza.

Relacionado con la profundidad, se determinó que hubo más oxígeno di-

Tabla 2.- Resultados de la prueba Chi cuadrado aplicado a la proporción sexual de merluza. Cr. 0401-02

Sub área	Sexo	N observado	N esperado	Proporción sexual	Chi cuadrado	Extensión (mn ²)	Signif.
A	Hembras	4360	3942,0	1,2372	88,6474	0,0000	1437
	Machos	3524	3942,0				5054
B	Hembras	2470	1859,5	1,9776	400,8715	0,0000	7696
	Machos	1249	1859,5				1917
C	Hembras	3528	3614,0	0,9535	4,0930	0,0431	1063
	Machos	3700	3614,0				1969
D	Hembras	6447	5076,5	1,7396	739,9863	0,0000	1606
	Machos	3706	5076,5				17106
E	Hembras	2886	2407,5	1,4961	190,2075	0,0000	40282
	Machos	1929	2407,5				3783

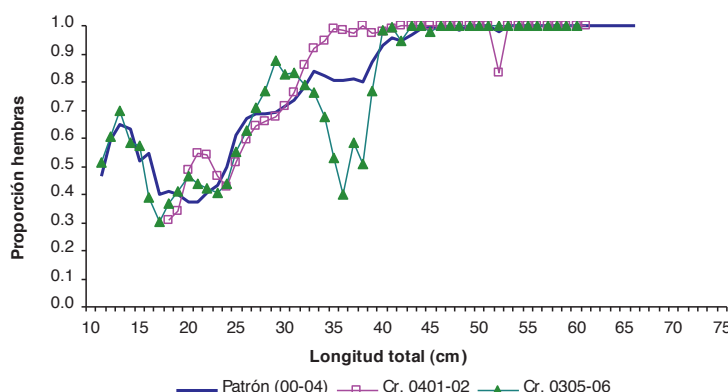


Figura 5.- Proporción sexual de merluza por rango de tallas. Cr. BIC Olaya 0401-02 en comparación con el patrón 2000 y el otoño 2003

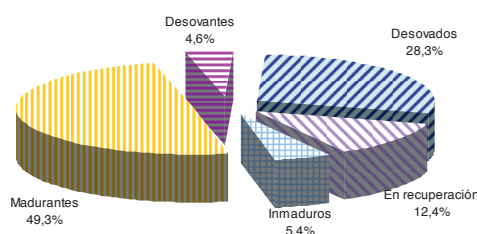


Figura 6.- Estados de madurez gonadal de merluza. Cr. BIC Olaya 0401-02.

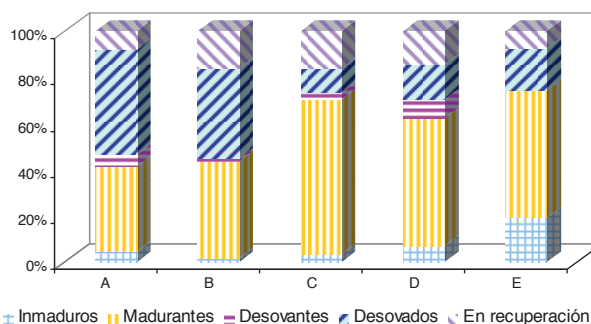


Figura 7.- Estados de madurez gonadal de merluza por subáreas. Cr. BIC Olaya 0401-02.

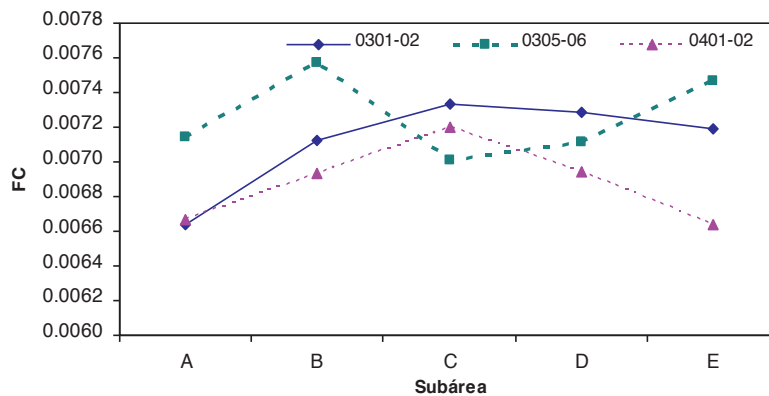


Figura 8.- Factor de Condición de merluza por subáreas. Cr. BIC Olaya 0401-02.

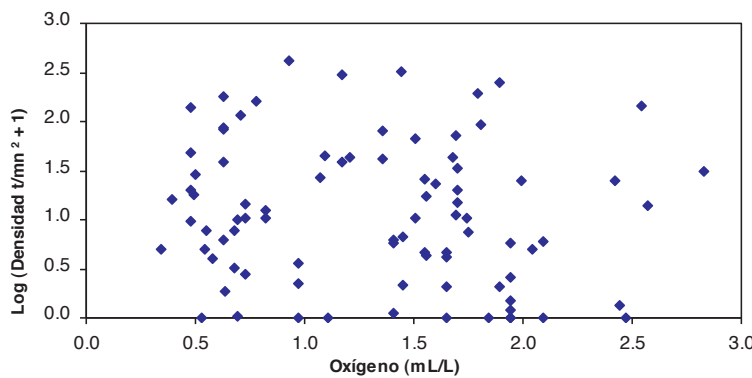


Figura 9.- Densidad de merluza (t/m²) con oxígeno de fondo (mL/L). Cr. BIC Olaya 0401-02.

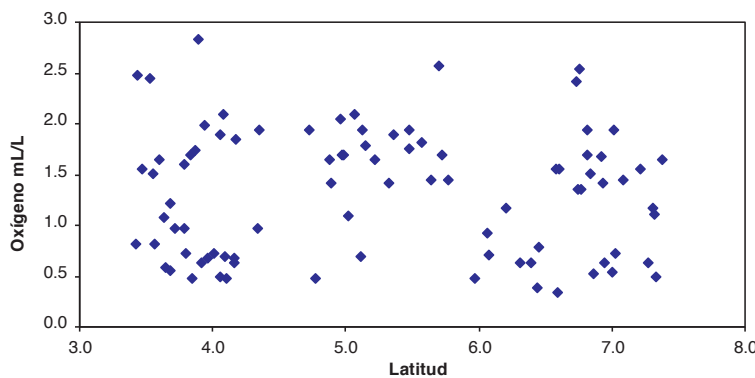


Figura 10.- Oxígeno de fondo (mL/L) con la latitud. Cr. BIC Olaya 0401-02.

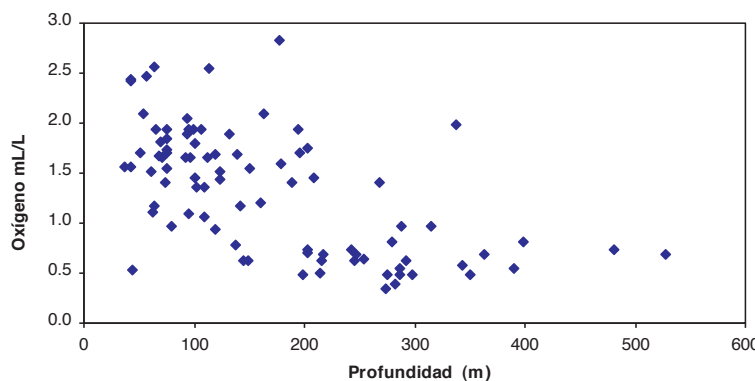


Figura 11.- Oxígeno de fondo (mL/L) con profundidad (m). Cr. BIC Olaya 0401-02.

suelto entre 50 y 200 m. Los tenores de oxígeno de fondo encontrados en este crucero de verano 2004 (0,5 y 2,5 mL/L) fueron de tendencia similar a los de otoño 2003 (0,5 y 2,0 mL/L), y en este rango fue donde se dieron las altas densidades relativas de merluza.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Durante el verano 2004 la población de merluza, tuvo una estructura bimodal, sustentada en ejemplares de 2 años de edad, que soportaron la pesquería durante el Régimen Provisional de Pesca de Merluza en el mismo año. En el crucero de otoño 2003, la población de merluza estuvo representada por 69% de individuos pertenecientes al grupo de edad de 1 año (BENITES y FERNÁNDEZ 2011). A pesar de observarse algunos signos de recuperación, en relación a tallas y densidades, se consideró una situación crítica debido a que la población estuvo constituida básicamente por ejemplares juveniles. La merluza es una especie que se ha caracterizado por su gran longevidad, y la población debería estar constituida por varios grupos de edad y su pesquería sustentada en ejemplares mayores que no pongan en riesgo la sostenibilidad del recurso, más aún encontrándose en una etapa de recuperación.

Esta estructura “joven” de la merluza, se ve reflejada en la proporción sexual o en la proporción de hembras existentes en la población. Como es sabido en la merluza existe dimorfismo sexual por tallas, y las hembras alcanzan los mayores tamaños. La desaparición de las merluzas hembras grandes empezó desde el inicio de la década de los años 90 (WOSNITZAMENDO et al. 2004), continuó hasta el inicio de 2000 y que se sigue viendo en la actualidad.

La proporción sexual, ha venido cambiando desde los inicios de la década de los 90, pues en años anteriores a 1992, el mayor porcentaje de machos tenía LT en rango de 35 a 40 cm, y las hembras tendían a dominar a partir de los 50 cm (LEONART y GUEVARA 1995); a diferencia de lo encontrado en el presente crucero de verano 2004, en el que los machos dominan ligeramente en el rango de 17-24 cm de LT.

En cuanto a la actividad reproductora de la merluza, en términos generales, se observó un desarrollo dentro de la normalidad, preparándose la especie

para el periodo secundario de desove de verano de ese año. Sin embargo, se observó una diferencia cuando dicha actividad se analizó latitudinalmente, pudiendo resumirse que las subáreas A y B presentaron mayores niveles de actividad de reproducción que las otras tres subáreas.

El oxígeno disuelto en el fondo es uno de los factores determinantes en la distribución y concentración del recurso merluza. Asimismo, estos valores constituyen uno de los principales indicadores de la extensión de la ESCC al cual está asociada la merluza. El valor promedio de oxígeno durante el crucero de verano del 2004, fue de 1,32 mL/L, indicando que el ambiente marino donde se realizó el crucero motivo de este análisis se encontró en condiciones de normalidad. Las mejores densidades de la merluza se presentaron dentro del rango de 0,5 y 2,5 mL/L de oxígeno disuelto.

REFERENCIAS

- BENITES C, BARRIGA E. 2011. (en revisión). La población de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* durante el verano del 2004. Crucero BIC Olaya 0401-02 Inf. Inst. Mar Perú 38(3): xx-yy.
- BENITES C, FERNÁNDEZ F. 2011. Población y abundancia de *Merluccius gayi peruanus* en otoño 2003. Crucero BIC Olaya 0305-06. Inf. Inst. Mar Perú. 38(2): xx-yy.
- 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. 32 pp.
- ESPINO M, WOSNITZA-MENDO C. 1984. Manuales de evaluación de peces N°1. Área barrida. Inf. Inst. Mar Perú, 86, 32 pp.
- ESPINO M, CASTILLO J, FERNÁNDEZ F, MENDIETA A, WOSNITZA-MENDO C, ZEBALLOS J. 1986. El stock de la merluza y otros demersales en abril de 1985. Inf Inst Mar Perú. 89:57.
- GUEVARA-CARRASCO R, CASTILLO R, GONZÁLEZ A. 1996. Aspectos metodológicos de la evaluación directa de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) con el método del área barrida. (Cr. BIC SNP-I, 9505-06). Inf Inst. Mar Perú 117: 8-16.
- JOHANSEN A C. 1924. On the summer and autumn spawning herring in the North Sea. Medd. Forumm. Ha Vunderg Serv. Fischeri, Bd. VI.5 (citado en Mendo, J. 1984. Edad, crecimiento y algunos aspectos reproductivos y alimentarios de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*). Bol Inst Mar Perú. 8.
- LLEONART J, GUEVARA-CARRASCO R. 1995. Estado de la merluza, otras especies demersales y especies costeras. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Documento de campo No. 2. 90 pp.
- SAMAMÉ M, ESPINO M, CASTILLO J, MENDIETA A, DAMM U. 1983. Evaluación de la población de merluza y otras especies demersales en el área de Puerto Pizarro-Chimbote. Crucero BIC Humboldt 8103-04, marzo-abril, 1981. Bol. Inst. Mar Perú 7(5): 109-192.
- WOSNITZA-MENDO C, GUEVARA-CARRASCO R, BALLÓN M. 2004. Causas posibles de la drástica disminución de la longitud media de la merluza peruana en 1992. Bol Inst Mar Perú 21(1-2):1-26.