



ISSN 0378-7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

Volumen 32

Número 3

Cruceros de evaluación de la merluza
y otros recursos demersales

BIC Olaya 0101-02

BIC Olaya 0105-06



Julio a Setiembre 2004

Callao, Perú

ASPECTOS GENERALES SOBRE EL CRUCERO DE EVALUACIÓN DE LA MERLUZA PERUANA EN EL VERANO AUSTRAL 2001

GENERAL ASPECTS OF THE AUSTRAL SUMMER 2001 PERUVIAN HAKE EVALUATION CRUISE

C. Raúl Castillo Rojas¹

INTRODUCCIÓN

En los años 1997 y 1998 se desarrolló un evento El Niño Extraordinario, de una magnitud comparable al de 1982-83, cuyo impacto sobre los recursos del mar continúa evaluándose hasta la fecha.

Entre mayo y junio de 1997, el crucero de evaluación de la merluza, registró su distribución desde la frontera norte hasta, por lo menos, el Callao (12°S), ampliándose en casi 4 grados de latitud, con relación a junio de 1996 (GUEVARA-CARRASCO 1997).

En junio y julio de 1998, al finalizar El Niño 1997-98, la merluza mostró un rango de distribución normal desde la latitud 10°S hasta la frontera norte, con la mayor concentración en el grado 6°S (SAMANÉ y FERNÁNDEZ 1998).

Durante 1999, el stock continuó presentando un significativo componente juvenil y una baja disponibilidad de ejemplares con tallas mayores que la mínima legal. Sin embargo, en el último trimestre del 2000, se observó cierta recuperación de las tallas al norte de los 4°30'S (GUEVARA-CARRASCO 2000).

En el otoño del 2000 (Crucero BIC Olaya 0004-05) la merluza se halló en concentraciones dispersas entre Chimbote y Puerto Pizarro, con mayor abundancia en el estrato II de la subárea D (6-7°S) y al norte, entre Máncora y la frontera norte (SAMAMÉ 2001). Las grandes concentraciones de juveniles al sur de los 6°S crearon una gran expectativa en la pesquería futura, constituyéndose como un gran potencial pesquero, si esta

población no era capturada a temprana edad. Durante dicho crucero se calcularon 101.340 toneladas de merluza, 99% de las cuales estuvo constituido por individuos <35 cm LT; 76,6% fueron menores de un año de edad; el 2,6% de 3 a más años. De acuerdo a la estructura poblacional encontrada, se asumió que la pesquería en el otoño del 2000 estaría extrayendo un alto porcentaje de juveniles distribuidos principalmente entre los 5° y 6°S.

A partir de estos antecedentes, se desarrolló el crucero de investigación del recurso merluza en el verano 2001, a fin de determinar la concentración, niveles de densidades medias, biomasa, estructura de tallas, condiciones biológicas de la merluza y su relación con el medio ambiente, para conocer como había variado su distribución y estructura poblacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el crucero demersal BIC Olaya 0101-02, de Puerto Pizarro a Huarney, se realizaron 83 lances de pesca, incluyendo 3 lances anulados, distribuidos al azar por subáreas y estratos. Las subáreas fueron cinco: A (2°23'-4°S), B (4-5°S), C (5-6°S), D (6-7°S) y E (7-8°S); y cuatro estratos de profundidad, I (20-50 bz), II (50-100 bz), III (100 - 200 bz) y IV (200 - 400 bz). El área se extendía desde el dominio marítimo peruano en el norte (3°23'S) hasta el sur de Chicama (8°S).

Adicionalmente, se ejecutaron 11 lances de réplica en la subárea A, a fin de evaluar probables distorsiones en la distribución y concentración de la merluza después de 10 días de evaluada, dado que se estaban observando cambios en la superficie del ambiente marino.

Se utilizó una red de arrastre de fondo con sobrecopo, con una duración promedio de 30 minutos por lance. Asimismo, se realizaron estudios de selectividad, para lo cual se utilizó un sobrecopo de malla de 13 mm (anchovetera) y un copo de 90 mm.

Para el rastreo acústico se utilizó la ecosonda científica marca SIMRAD de 38 y 120 kHz, dividiéndose en 10 capas. Para la frecuencia de 120 kHz se utilizaron 8 capas en la opción "surface" hasta los 160 m; y para la 38 kHz se utilizaron 2 capas en la opción "bottom".

La captura obtenida de cada lance se pesó en su totalidad y luego se procedió a separar la muestra para análisis. La muestra biológica proveniente del copo consistió de 1 a 3 cajas (aprox. 60 kg de capacidad) y del sobrecopo de sólo una caja.

Posteriormente, en ambos casos se determinó la composición por especies y se registró la captura de cada una de ellas. Solamente la merluza, que presenta dimorfismo sexual por crecimiento, fue pesada y analizada separadamente por sexo.

Seguidamente, se realizó el muestreo biométrico considerando la longitud total del pez (LT). Se midieron todos los ejemplares

¹ 2001: Director Investigaciones en recursos Demersales y Litorales / rcastillo@imarpe.gob.pe

de la muestra, y luego se separaron 10 ejemplares por cada centímetro de longitud y por sexo, para el muestreo biológico. Además de la talla se tomaron datos de madurez sexual de acuerdo a la escala de JOHANSEN. Se coleccionaron otolitos y estómagos para estudios de edad, alimentación y ecología trófica de la merluza.

Se realizaron 97 estaciones superficiales (incluidas 14 de comprobación), 90 lanzamientos de CTD a profundidades variables, obteniéndose registros continuos de temperatura y salinidad a diferentes niveles y de fondo. Se analizaron 134 muestras de agua de mar para la determinación de oxígeno disuelto, y se colectaron 78 muestras para determinación de nutrientes.

Se ejecutaron 35 lanzamientos de red HENSEN hasta una profundidad máxima de 50 m, para muestreo de zooplancton; y 65 estaciones de bentos, utilizando una draga VANVEEN de 0,05 m² de área.

Se desarrollaron cuatro secciones hidrográficas: a 90 mn frente a Puerto Pizarro; 80 mn frente a Paita; 80 mn frente a Punta Falsa, y 80 mn frente a Chicama (Punta Malabrigo), con lanzamientos de CTD a 500 m de profundidad.

Los análisis de oxígeno y salinidad se realizaron a bordo, utilizando el método de WINKLER modificado por CARRUT y CARPENTER (1965), para el oxígeno y el Portasal Guildline modelo 8410A para la salinidad.

RESULTADOS

Condiciones oceanográficas

En otoño 2000, durante el Crucero 0004-05, superficialmente, las AES se encontraron en retirada hasta Punta Sal, con un espesor de 25 m de profundidad; las ACF iniciaron su desarrollo en dos áreas: frente a Punta Falsa y de Pimentel a Punta Lobos (MORÓN Y ROBLES 2001). En el presente crucero de verano 2001, las ATS se

desplazaron hasta Talara y las AES hasta Punta Falsa, presentándose con una amplitud térmica mayor en 2 °C que en el otoño 2000 (Figura 1).

En mayo 2000 la temperatura del fondo presentó una tendencia irregular, con distribución de las isotermas de 14 y 15 °C en forma costera frente a Cabo Blanco y Parachique (MORÓN Y ROBLES 2001). Durante el crucero 0101-02, se observó mayor gradiente (11-17 °C) en el área frente a Puerto Pizarro - Punta Gobernador y menor gradiente de Punta Falsa a Punta Malabrigo (Figura 2).

En el Crucero 0004-05 el oxígeno registró valores de 2,0 mL/L frente a Talara y Punta Sal, con la mínima de oxígeno (0,5 mL/L) más distante (mayor a 25 mn) (MORÓN Y ROBLES 2001) que

lo observado actualmente, donde la mínima se registró dentro de las 20 mn a lo largo de las zonas de mayor captura (Puerto Pizarro - Punta Gobernador). Debajo de los 6°S el contenido de oxígeno fue pobre en la zona costera (Figura 3).

Durante el mismo crucero, la sección Puerto Pizarro presentó una termoclina débil y el hundimiento de la isoterma de 15 °C hasta los 180 m de profundidad asociada a 2,0 mL/L de oxígeno disuelto (MORÓN Y ROBLES 2001) (Figura 4). En el crucero 0101-02 se ha observado una termoclina intensa y superficial, con la ubicación de la isoterma de 15 °C sobre los 50 m, asociada a la isoxígena de 2 mL/L. La ESCC se observó entre los 150 - 300 m en mayo 2000; y 70 a 250 m en enero 2001,

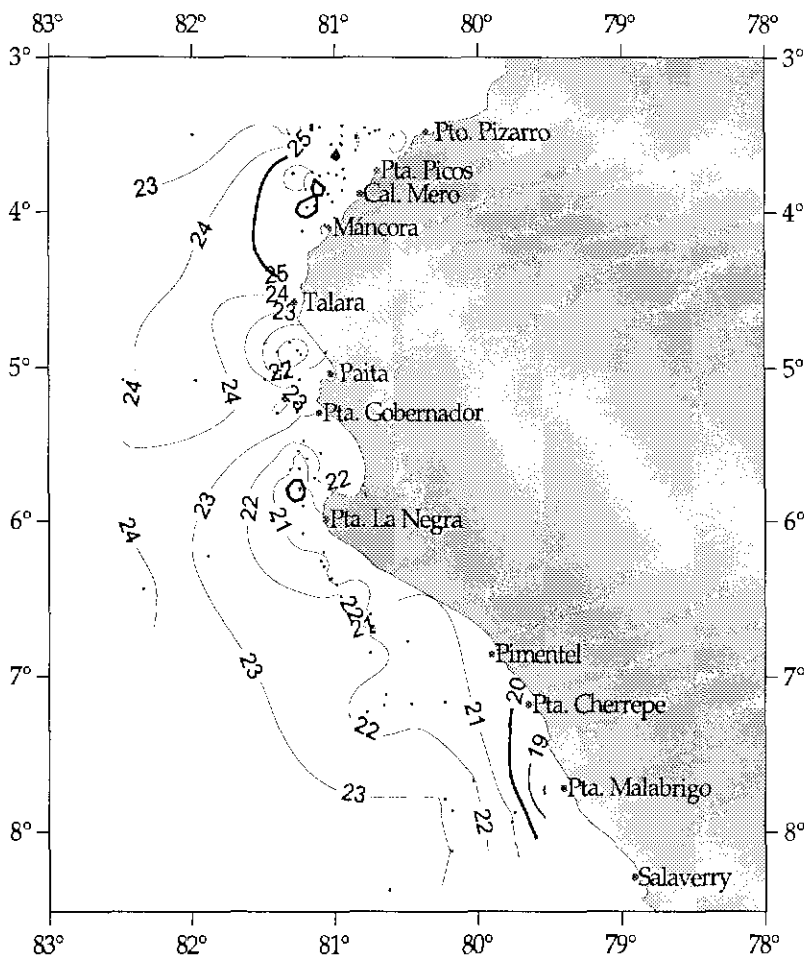


Figura 1.- Distribución de la temperatura superficial del mar (°C): Crucero BIC Olaya 0101-02.

asociadas a salinidades de de 34,9 a 35,0 ups (Figura 5).

En las secciones Paita y Punta Falsa, del crucero 0004-05, se observó el hundimiento de la isoterma de 15 °C entre 150 – 80 m de profundidad, con presencia de la ESCC entre 120 a 270 m y 100 a 250 m de profundidad respectivamente (MORÓN Y ROBLES 2001) (Figura 6). En el crucero de verano 2001 se sigue observando una termoclina intensa en las mismas secciones, ubicadas entre los 0-40 m, con presencia de la ESCC entre 70 a 300 m y 70 a 250 m de profundidad (Figura 7).

Distribución y Concentración de la merluza

Se presenta en la Figura 8.

En la subárea A, la merluza se encontró distribuida en forma continua; presenta núcleos representativos al borde del veril de las 100 bz, generalmente desde Boca-pán hasta Punta Malpelo. Otras concentraciones se hallaron frente a Punta Mero por fuera de las 100 bz, una presencia importante del recurso frente Máncora siempre en el veril de las 100 bz. Cabe destacar que en esta subárea se detectaron ecotrazos de buena densidad y que, en promedio, fue de 2 m sobre el fondo.

En la subárea B, se presentó un núcleo de alta concentración de ejemplares juveniles de merluza frente a Colán y Paita, cuyos ecotrazos estaban pegados al fondo y de un metro (1,0 m) en promedio, de concentración mediana a buena.

La subárea C, frente a la Bahía de Sechura, la distribución del recurso fue tendiendo a disperso, y los ecotrazos se presentaron en concentraciones aisladas.

En la Subárea D, se ubicó una concentración importante frente a Punta La Negra y al norte de la isla Lobos de Tierra, cabe destacar que la característica de los ecotrazos presentados fue en forma de nubes, que se disponían desde el fondo hasta los 20 m sobre él, generalmente juveniles.

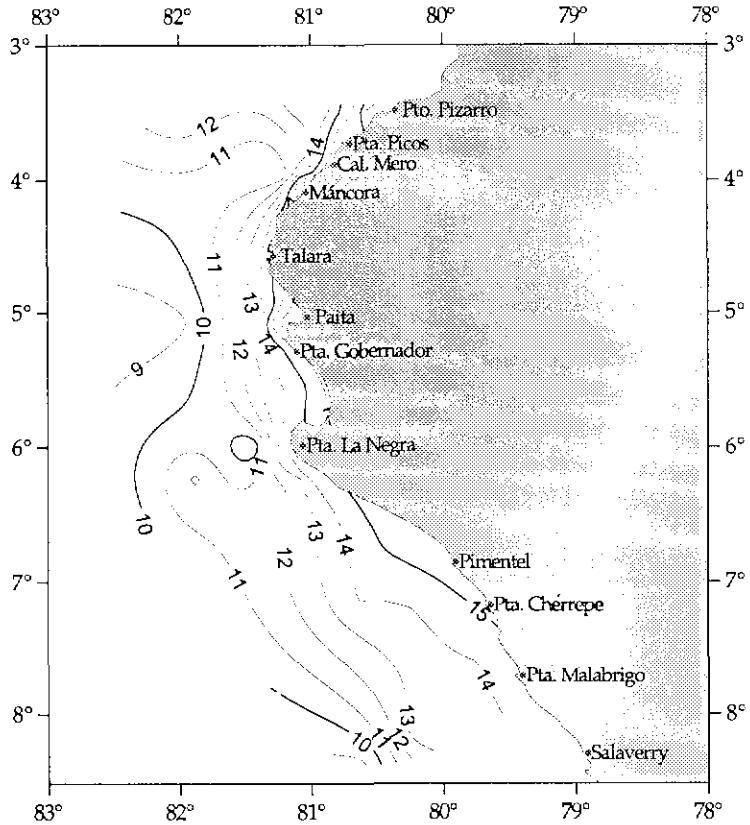


Figura 2.- Distribución de la temperatura (°C) cerca del fondo: Crucero BIC Olaya 0101-02.

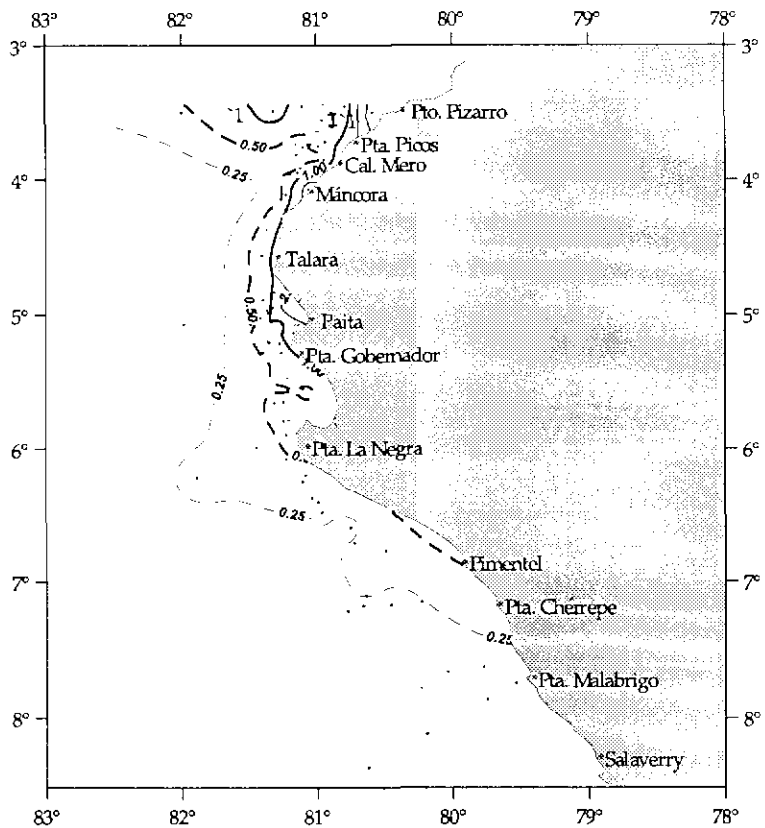


Figura 3.- Distribución del oxígeno disuelto (mL/L) cerca del fondo: Crucero BIC Olaya 0101-02.

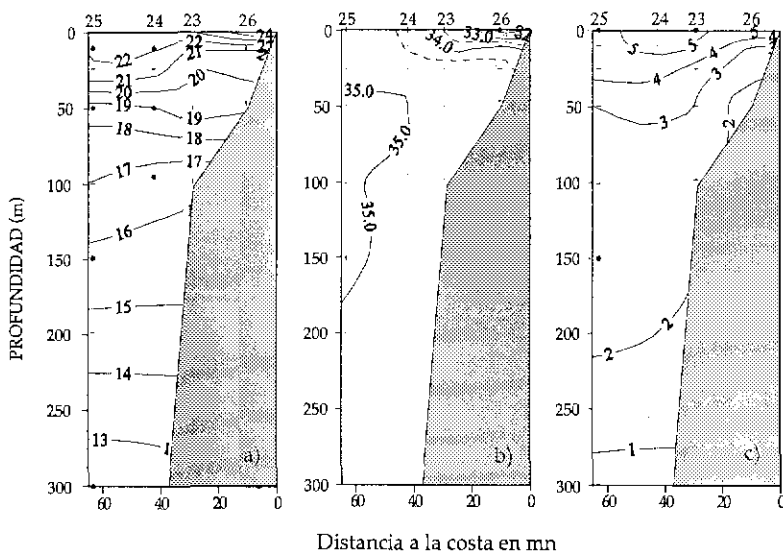


Figura 4.- Distribución vertical de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno (mL/L). Sección Puerto Pizarro. Crucero BIC Olaya 0004-05.

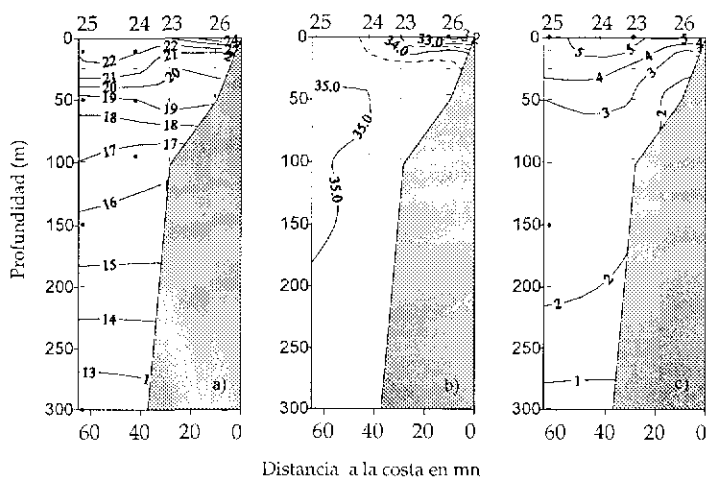


Figura 5.- Distribución vertical de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno (mL/L). Sección Puerto Pizarro. Crucero BIC Olaya 0101-02.

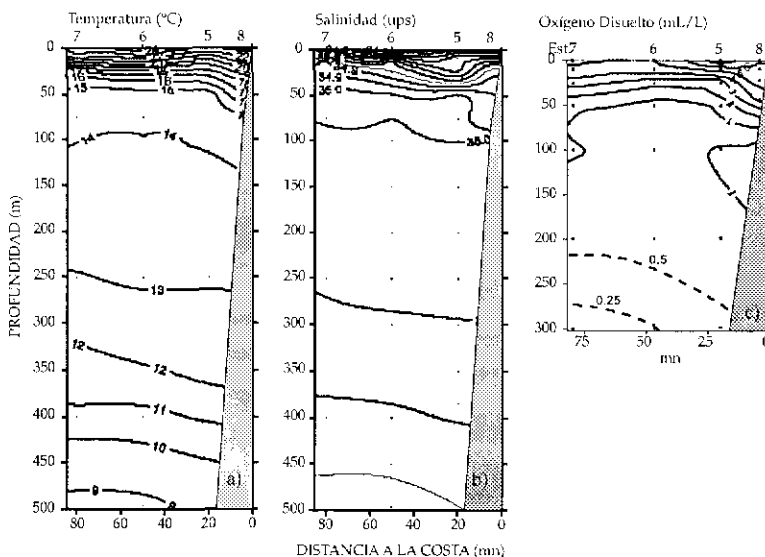


Figura 6.- Distribución vertical de a) Temperatura (°C), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno (mL/L). Sección Paita. Crucero BIC Olaya 0101-02.

La Subárea E, prácticamente, es el límite sur de la distribución de la merluza, presentándose solo en una pequeña área al SW de la isla Lobos de Afuera en el tercer estrato de profundidad. Ecotrazos de merluza juvenil, posiblemente ligados a la última porción del flujo de la Corriente de Cromwell.

Mediante el análisis de los valores ecointegrados, obtenidos durante el rastreo acústico, encontramos dos escenarios diferentes de distribución espacial de la merluza para los cruceros de 2000 y 2001.

La Figura 9, muestra que en el 2001 se destacó la distribución de altos valores de concentración de merluza, en áreas en donde un año antes no se encontraba significativamente disponible esta especie. Este hecho, demuestra la recuperación de las áreas habitualmente pobladas por la merluza, lo que valida la afirmación del inicio del proceso de repoblamiento de esta especie.

Las mayores concentraciones de merluza se presentaron a profundidades que van desde 55 hasta 500 bz, con mayor frecuencia entre las 100 y 175 bz. Igualmente, las mayores capturas se encontraron en el borde del talud. Los mayores índices de abundancia relativa (t/mn^2) de merluza en toda el área evaluada estuvieron asociados a la distribución batiométrica de las isotermas de 14° y 15° C en el fondo marino (Figura 10). El área delimitada por estas isotermas definió la distribución espacial de la merluza.

Después de varios años se observó el acercamiento de las isotermas de 14 y 15° C, hacia las costas del Perú, principalmente entre las subáreas A, B y C, áreas en donde las mejores densidades relativas ($35,6$; $164,2$ y $78,5 t/mn^2$, respectivamente), caracterizaron el repoblamiento de áreas tradicionales de la merluza. Este repoblamiento se produce por el progresivo desplazamiento de la especie desde lugares ubicados fuera de las aguas jurisdiccionales por el norte

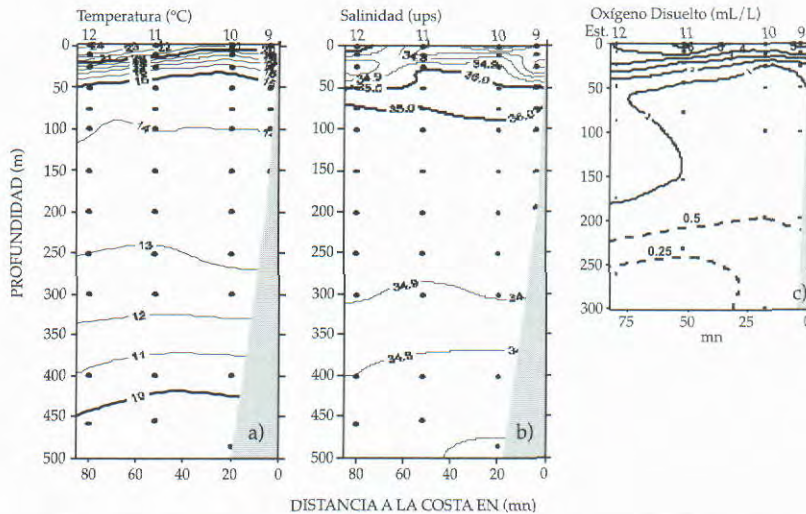


Figura 7.- Distribución vertical de a) Temperatura ($^{\circ}\text{C}$), b) Salinidad (ups) y c) Oxígeno (mL/L). Sección Paíta. Crucero BIC Olaya 0101-02.

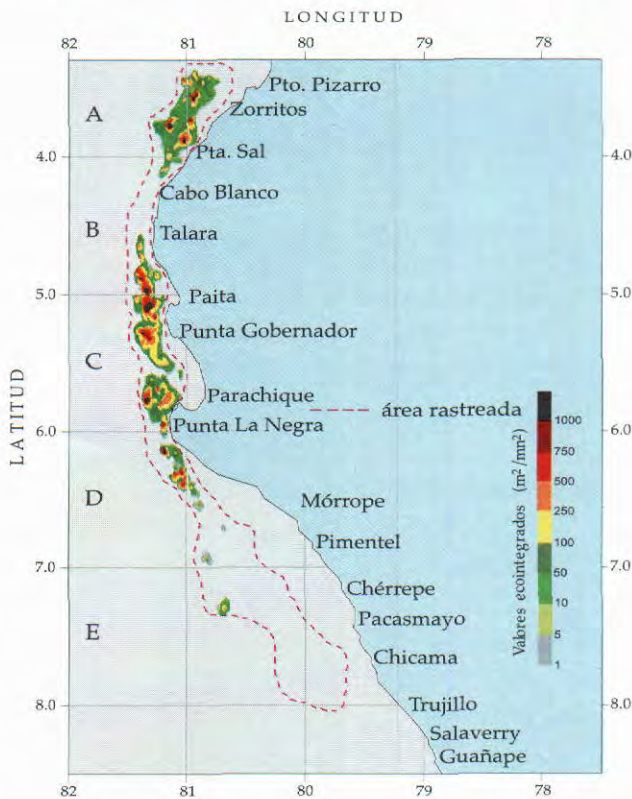


Figura 8.- Distribución geográfica de la merluza. Crucero BIC Olaya 0101-02.

y probablemente al oeste, a mayores profundidades. Este singular desplazamiento se ha producido por las imperantes condiciones favorables para los recursos asociados al fondo marino.

La distribución de las isoxígenas de 0,25 y 0,50 mL/L, marcó el desplazamiento y concentración de la merluza en toda el

área de evaluación (Figura 11). Al igual que la temperatura sobre el fondo marino, dentro del área definida por los bordes internos de las indicadas isoxígenas no se encontró disponible la merluza.

Durante este crucero en el área comprendida entre Puerto Pizarro (Subárea A) y Punta Falsa

(Subárea C) se observaron las densidades medias de merluza más altas, en comparación a lo observado durante los cruceros de los últimos tres años (1998-2000). Al sur de la Isla Lobos de Tierra (Subárea D), se destaca la similitud de los valores, excepto en 1999 en donde alcanza un reducido índice.

Diversidad biológica y estructura del subsistema demersal

Se anota en la Tabla 1. En la subárea A, se ha podido diferenciar 80 especies de peces y 45 de invertebrados. Durante el análisis de las capturas se ha observado que los cuatro estratos batimétricos presentan comunidades diferentes representadas cada una por especies adaptadas a las condiciones ambientales reinantes en cada estrato, donde el contenido de oxígeno, la temperatura, y la profundidad son los factores condicionantes.

En la subárea B, se han detectado 39 especies de peces y 16 de invertebrados. Observando las capturas en los tres primeros estratos explorados se ha podido notar que la diversidad numérica ha descendido notoriamente con respecto al área A, sin embargo los volúmenes de pesca se han incrementado con respecto a dos especies dominantes en los estratos II y III.

En la subárea C, se han diferenciado 24 peces y 26 invertebrados. La diversidad específica íctica y las capturas continuaron disminuyendo con respecto a las especies dominantes en los estratos de las dos áreas anteriores, sin embargo los invertebrados se incrementaron ligeramente.

En la subárea D, se han capturado únicamente 6 especies de peces y 10 de invertebrados. La diversidad específica en general fue muy escasa, encontrándose la merluza como especie dominante de los estratos II y III.

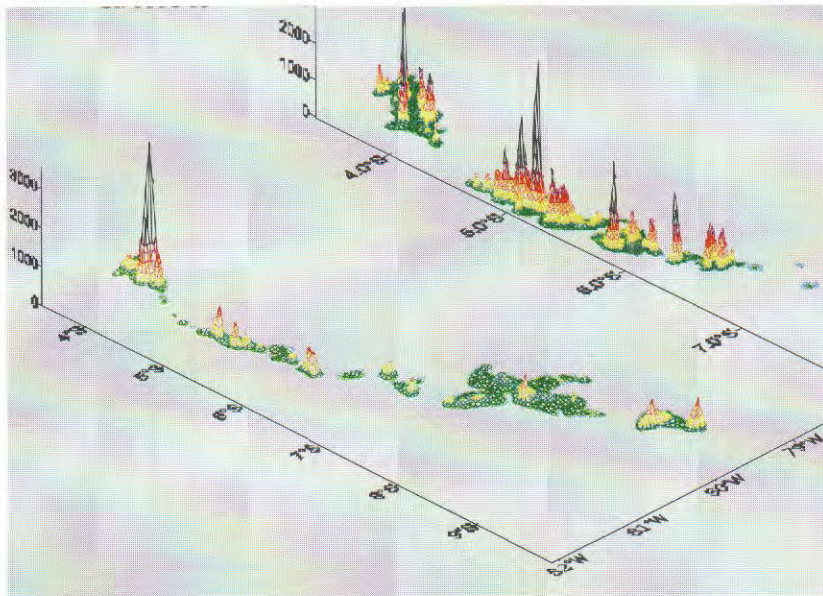


Figura 9.- Distribución espacial de la merluza, según valores ecointegrados durante cruces demersales 2000 y 2001. Vista tridimensional.

En la subárea E, se registraron escasamente 3 especies de peces y 6 de invertebrados. La merluza se constituyó como la única especie presente del sistema bentodemersal.

Recurso – ambiente. Las condiciones oceanográficas favorables para la concentración de oxígeno a profundidades de 100 a 200 m y

cerca del fondo entre las subáreas A, B y C han producido la expectante presencia de merluza y otros recursos de importancia, en gran parte de la plataforma continental del área estudiada.

Densidad - temperatura. Las densidades medias (t/mn^2) de la merluza durante el crucero 0101-02, con relación a la temperatura

en el fondo del mar (TFM) fueron mayores con relación al crucero 0004-05. El patrón promedio de la distribución de la densidad media durante este crucero se caracterizó por mostrar que los mayores valores ocurrieron de 13 y 14 °C, coincidente con el acercamiento de estas isotermas hacia las costas de la región norte del Perú (Figura 11).

Densidad - oxígeno. Las mayores densidades de merluza con relación a la concentración del oxígeno disuelto (mL/L) en el fondo (OFM), en toda el área de evaluación durante este crucero 2001, se ubicaron entre 0,25 y 1,25 mL/L. En el crucero 0004-05 no se observó un patrón definido de la relación densidad-oxígeno (Figura 12).

Estructura por tallas. En la Tabla 3 puede verse que la incidencia de ejemplares juveniles fue alta, hacia el sur de la subárea A, llegando a cubrir casi el 100 %. Los ejemplares más grandes se hallaron a mayor profundidad. La talla más grande (75 cm LT) se registró en A; y fue disminuyendo hacia el sur, y así la menor longitud media (10 cm LT) se encontró en 8°S (Subárea E). Podemos afirmar que la talla más pequeña se ha desplazado un grado de latitud hacia el sur con relación a 1999. Se destaca que el grupo ju-

Tabla 1. Captura total (kg) por subáreas de las principales especies de peces e invertebrados

PECES	SUBAREAS					TOTAL	
	A kg	B kg	C kg	D kg	E kg	kg	%
Merluza	4826,91	12973,12	11335,93	4338,05	50,93	33524,94	71,90
Suco, coco		3277,78				3277,78	7,03
Cachema		821,84				821,84	1,76
Lenguado de ojo grande	6,75	378,35	117,04			502,14	1,08
Doncella	318,75		0,38			319,13	0,68
Palometa	28,10	121,96				150,06	0,32
Diablico	50,21	22,62	59,86			132,69	0,28
Bereche	25,13	93,33				118,46	0,25
Falso volador	13,69	68,27				81,96	0,18
Cabrilla	13,78	12,37	45,22			71,37	0,15
MOLUSCOS							
Calamar	419,84	559,62	2058,89	14,79		3053,14	6,55
Pota	171,00	75,00	268,00	382,00	61,00	957,00	2,05
CRUSTÁCEOS							
Munida			0,08	21,68	14,26	36,02	0,08
TOTAL OTROS							7,69

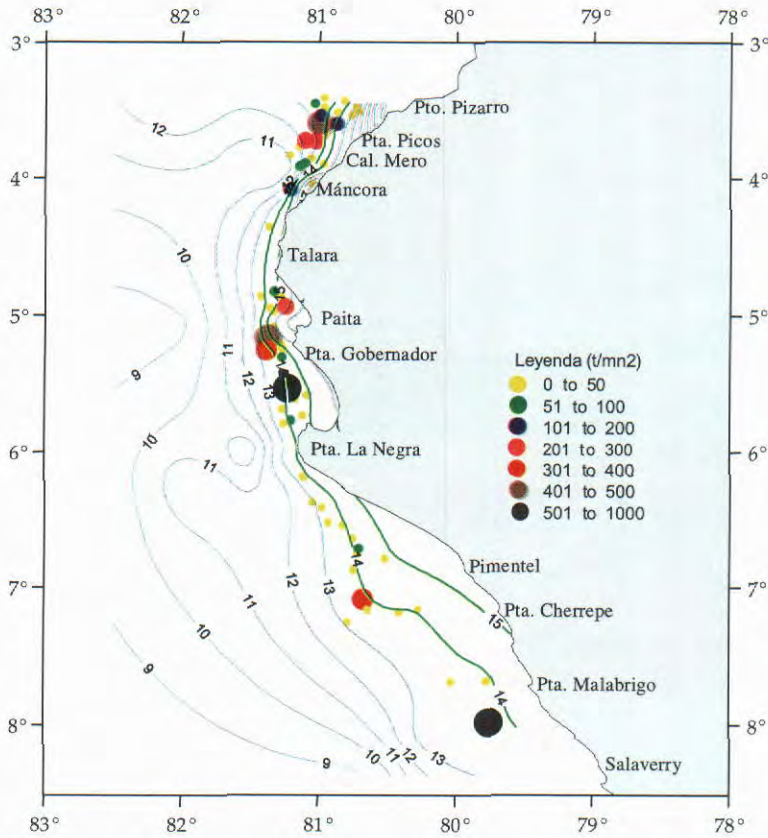


Figura 10.- Distribución de las isotermas en el fondo y la densidad media de la merluza. Crucero 0101-02.

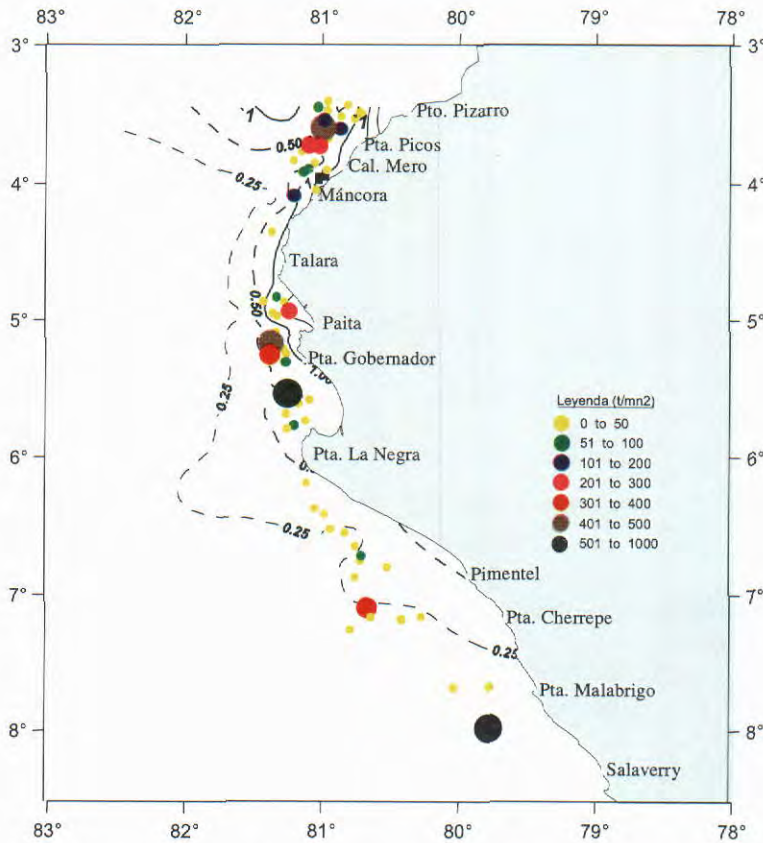


Figura 11.- Distribución de las isoxégenas en el fondo y la densidad media de merluza.

venil observado, muy importante, constituiría el ingreso de una nueva clase anual a la población de esta especie.

Madurez sexual. En términos generales se pudo observar que la merluza desde la subárea A hasta D, tuvo un gran predominio de ejemplares cuya madurez sexual fue catalogada como madurantes (III + IV + V), en una proporción de 57,2 % en A; 57,22 % en B; 63,16 % en C y 41,84 % en D. Los inmaduros, como era de esperar, predominaron en la subárea E (98,57 %). Un importante porcentaje de desovantes se observó en A, B y C (Tabla 2).

CONCLUSIONES

1. El ambiente marino se caracterizó por la ocurrencia de: (a) Anomalías térmicas positivas predominantes en enero (presencia de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES)); (b) influencia de las Aguas Costeras Frías (ACF) en febrero; (c) Aguas Tropicales Superficiales (ATS) dentro de las 50 mn de Puerto Pizarro a Talara; (d) Aguas Ecuatoriales Superficiales AES visualizadas hasta Punta La Negra; (e) Aguas Costeras Frías ACF (Pimentel - Punta Malabrigo), por influencia de las AES por el norte y ASS por el oeste; (f) disminución del oxígeno disuelto en el fondo, y (g) desplazamiento de la ESCC (Puerto Pizarro), algo debilitada frente a Paita, Punta Falsa y ausente frente a Chicama

2. Las condiciones del ambiente marino hasta Punta Falsa favorecieron la disponibilidad de altas concentraciones de merluza, con mayor frecuencia entre las 100 y 175 bz, en el borde del talud, cuyos valores continúan siendo los más altos en comparación a los tres últimos cruceros realizados por el IMARPE.

3. Las condiciones oceanográficas favorables entre las su-

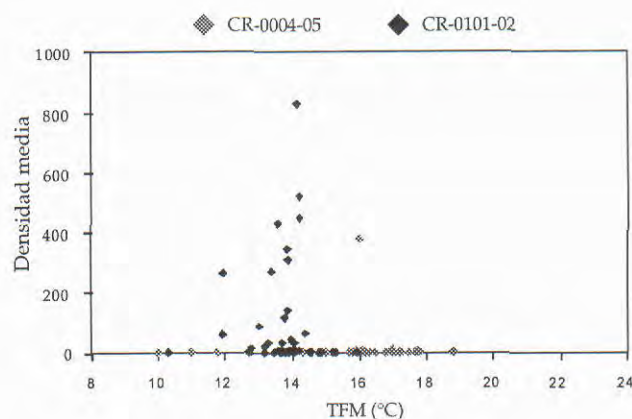


Figura 11.- Densidad y temperatura en el fondo del mar.

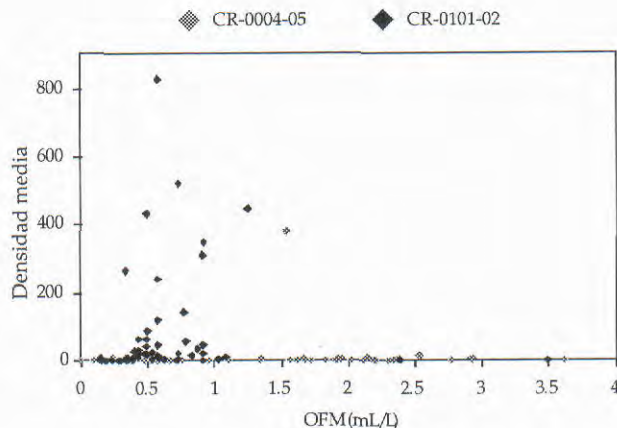


Figura 12.- Densidad y oxígeno en el fondo del mar.

Tabla 2. Madurez sexual de merluza por subáreas. Crucero BIC José Olaya Balandra 0101-02.

ESTADIOS		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL
SUBAREA A	N	0	15	115	54	145	5	133	82	549
	%	0,00	2,73	20,95	9,84	26,41	0,91	24,23	14,93	100
SUBAREA B	N	0	18	52	48	23	3	50	21	215
	%	0	8,37	24,19	22,33	10,70	1,40	23,26	9,75	100
SUBAREA C	N	0	31	88	50	6	0	40	13	228
	%	0	13,60	38,60	21,93	2,63	0,00	17,54	5,70	100
SUBAREA D	N	11	45	37	4	0	0	1	0	98
	%	11,22	45,92	37,76	4,08	0,00	0,00	1,02	0	100
SUBAREA E	N	64	5	1	0	0	0	0	0	70
	%	91,43	7,14	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100
TOTAL	N	75	114	293	256	174	8	224	116	1160
	%	6,47	9,83	25,26	13,45	15,00	0,69	19,31	10,00	100,00

Tabla 3. Principales características biológicas de la merluza. Crucero BIC José Olaya Balandra 0101-02

Subárea	N° de mediciones	Rango de tamaños (cm)	Longitud media (cm)	Moda (cm)	% Juveniles
A	6242	19 - 75	31,2	26 - 30	76
B	3215	20 - 49	23,7	23	99,2
C	6667	16 - 46	23,4	23	99,5
D	2162	12 - 30	21,4	21	100
E	346	10 - 24	14,0	14	100

báreas A, B y C (0,25 a 1,25 mL/L de oxígeno disuelto; 13 y 14 °C de temperatura sobre el fondo, a profundidades 100 a 200 m), permitieron la importante ocurrencia de merluza en el área explorada.

4. Se evidencia que la fracción significativa de la población de merluza continúa recuperando sus áreas habituales de distribución (replamamiento), alcanzando importantes niveles de abundancia.

5. La población de merluza entre enero y febrero del 2001, se caracterizó por ser bastante joven, recuperando su estructura por edades con relación a lo observado el año 2000, validado con el predominio de ejemplares de 2 años de edad.

6. Gran parte de la población de merluza adulta estuvo preparándose para el desove del verano 2001.

REFERENCIAS

GUEVARA-CARRASCO R. 1997. Situación del stock 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 1999. Crucero BIC José Olaya Balandra 9901. Inf. Inst. Mar Perú 153: 18-22.

MORÓN O, ROBLES C. 2001. Aspectos hidroquímicos durante la evaluación de la merluza peruana en el otoño 2000. Inf. Inst. Mar Perú. 160: 99-106.

SAMAMÉ M, FERNÁNDEZ F. 1998. Resultados generales del crucero de estimación de la biomasa de la merluza en el área de Puerto Pizarro a Huarmey, Crucero BIC José Olaya Balandra 9806-07. Inf. Inst. Mar Perú. 138: 7-18.

SAMAMÉ M, GUEVARA-CARRASCO R. 2001. El recurso merluza (*Merluccius gayi peruanus*) en el otoño 2000. Inf. Inst. Mar Perú 160: 23-35.