

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 45, Número 1



Enero - Marzo 2018  
Callao, Perú



PERÚ

Ministerio  
de la Producción

# EVALUACIÓN DE LA MERLUZA PERUANA (*Merluccius gayi peruanus*) POR EL MÉTODO DE ÁREA BARRIDA EN EL OTOÑO 2014

## PERUVIAN HAKE'S (*Merluccius gayi peruanus*) ASSESSMENT, BY SWEPT AREA'S METHOD IN THE AUTUMN 2014

Jacqueline Palacios León<sup>1</sup>Edgar Argumedo Guillén<sup>1</sup>Renato Guevara-Carrasco<sup>2</sup>

### RESUMEN

PALACIOS J, ARGUMEDO E, GUEVARA-CARRASCO R. 2018. Evaluación de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*) por el método de área barrida en el otoño 2014. *Inf Inst Mar Perú*. 45(1): 23-29.- Se aplicó el método del área barrida para evaluar el stock de merluza peruana para lo cual se ejecutó el "Crucero de Evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2014" (Cr. 1405-06 BIC Humboldt) realizado entre el 13 de mayo y 11 de junio de 2014, en el área marina comprendida entre la frontera norte del Dominio Marítimo Peruano y Huarmey (10°00'S) en una extensión total de 14.482,91 mn<sup>2</sup>. La biomasa total de merluza estimada fue de 400.114 ± 26% toneladas (2.206 millones de individuos), compuesta por individuos del grupo de edad 2 (89%), que son los que predominaron en todos los lances de pesca, principalmente en aquellos realizados al sur del grado 7°S, zona donde se encontró el mayor porcentaje de biomasa de merluza. La presencia de la ESCC y las condiciones del subsistema bentodemersal (altos niveles de oxígeno) en el que habita la merluza, son los factores que han condicionado la mayor disponibilidad de merluza, manifestado en el incremento de la misma.

PALABRAS CLAVE: Merluza peruana, *Merluccius gayi peruanus*, evaluación, área barrida, otoño 2014

### ABSTRACT

PALACIOS J, ARGUMEDO E, GUEVARA-CARRASCO R. 2018. Peruvian Hake's (*Merluccius gayi peruanus*) assessment, by swept area's method in the autumn 2014. *Inf Inst Mar Perú*. 45(1): 23-29.- The sweep area method was applied to evaluate the Peruvian hake stock. It was carried out through the Peruvian hake and other demersal evaluation survey during the autumn of 2014 (Cr1405-06 BIC Humboldt). The marine area evaluated was situated between the northern border of the Peruvian Maritime Domain and Huarmey (10°00S) that comprise about 14 482.91 mn<sup>2</sup>. The Peruvian hake biomass estimated was 400,114 ± 26% tonnes (2,206 million individuals). The higher amount of individual catches belonged to 2-age group (89%), which predominated in all fishing hauls. This group it mainly observed in hauls realized in the South of 7°S, where the highest percentage of hake biomass was found. The presence of the ESCC and the conditions of bentodemersal subsystem (characterized for high levels of oxygen) are factor that determine the availability of Peruvian hake. In this study, it manifested in the increase of its level.

KEYWORDS: Peruvian Hake, stock assessment, swept area, autumn 2014

## 1. INTRODUCCIÓN

La merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg), es el principal recurso demersal y es la base de la pesquería de arrastre de fondo (GUEVARA-CARRASCO 2004). En este sentido, el IMARPE dentro de sus actividades científicas, realiza la evaluación anual de esta especie, con la finalidad de conocer las condiciones en las que se encuentra y en base a ello poder recomendar las medidas adecuadas para su manejo pesquero.

Durante el 2014 el subsistema bentodemersal de la zona norte del mar peruano, donde habita la merluza, estuvo influenciado por la variación de las condiciones del ambiente marino, hábitat que está estrechamente relacionado a la intensidad con la cual se manifiesta la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell

(SAMAMÉ *et al.* 1985, ESPINO *et al.* 1995, GUEVARA-CARRASCO 2004) condiciones que fueron catalogadas como cálidas débiles según el ICEN (TAKAHASHI *et al.* 2014), las que incidieron en los patrones de distribución, concentración, características biológicas, poblacionales y reproductivas de la merluza peruana.

En este escenario ambiental y con la finalidad de evaluar el estado biológico y poblacional del stock disponible de merluza en el mar peruano a junio de 2014, así como para caracterizar las condiciones físicas, químicas y biológicas del subsistema bentodemersal, se ejecutó del 13 de mayo al 11 de junio el "Crucero de Evaluación de Merluza y Otros Demersales en el otoño 2014" sobre la plataforma y borde superior del talud continental entre la Frontera Norte del Dominio Marítimo del Perú y Huarmey, a bordo del BIC Humboldt.

1 Área Funcional de Investigaciones en Peces Demersales, Bentónicos y Litorales – DGIRD L – IMARPE, jpalacios@imarpe.gob.pe

2 Dirección General de Investigaciones en Recursos Demersales, y Litorales – IMARPE



En este trabajo se analizan y presentan los resultados finales de la evaluación de la merluza peruana por el método del área barrida en el otoño del 2014, trabajo que sirvió de soporte para las recomendaciones de manejo pertinentes.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

La evaluación del stock de la merluza peruana, en el otoño del 2014, se realizó mediante el método del área barrida, para lo que se llevó a cabo el “Crucero de Evaluación de merluza y otros demersales en el otoño del 2014” (Cr. 1405-06 BIC Humboldt), el mismo que se realizó entre el 13 de mayo y 11 de junio, en el área marina comprendida en la plataforma continental del mar peruano, entre Puerto Pizarro (03°30’S) y Huarmey (10°00’S).

Los aspectos generales a tenerse en cuenta para la planificación y evaluación directa de recursos demersales por el Método de Área Barrida, están descritos en ALVERSON y PEREYRA (1969) y MACKETT (1973). Los aspectos metodológicos propios de su aplicación en el Perú, han sido descritos por SAMAMÉ *et al.* (1983), ESPINO y WOSNITZA-MENDO (1984). En este mismo orden de ideas, GUEVARA-CARRASCO *et al.* (1996) sintetizan las principales dificultades que se presentan en la aplicación del área barrida en el Perú y los pasos a seguir para mejorar su aplicación.

El trabajo de campo, se realizó a bordo del BIC Humboldt del Instituto del Mar del Perú, las características de la red de pesca empleada (Granton 342/140 Poliamida), se encuentran descritas en IMARPE 2014.

En todos los lances de pesca ejecutados, la captura total obtenida, ya en cubierta del buque, se separó determinándose la composición específica de la captura, tanto en el copo como en el sobrecopo de la red; se separó la merluza (recurso objetivo) por sexo (hembras, machos e indeterminados) fue pesada, contada y tratada para analizar la estructura por tallas y sus principales características biológicas.

Los datos de captura, área barrida y un estimado de factor de eficiencia de la red (*e*) de cada lance, son debidamente ordenados, almacenados y validados en hojas de cálculo Excel, en formato de base de datos. Los cálculos que se realizan son: densidad (t/mn<sup>2</sup>) por lance, densidad media por estrato, biomasa por estrato y la biomasa total (t) del área evaluada, con sus respectivos estimadores de varianza e intervalos de confianza, siguiendo la metodología establecida en este tipo de evaluaciones, la misma que se encuentra detallada en GULLAND 1966, MACKETT 1973, ESPINO *et al.* 1986, SPARRE y VENEMA 1995, SAMAMÉ 1998, BENITES y FERNÁNDEZ 2011.

Los resultados se analizaron comparativamente para determinar su variación espacial (latitudinal y batimétrica) y temporal (interanual e intercruceiros) en relación con las variaciones de los principales indicadores oceanográficos del medio. En este contexto, para el análisis latitudinal el área evaluada se dividió en subáreas que corresponden a cada grado de latitud de la siguiente manera:

- Subárea A (Frontera norte del Perú hasta 03°59’59’’S)
- Subárea B (04°00’00’’ a 04°59’59’’S)
- Subárea C (05°00’00’’ a 05°59’59’’S)
- Subárea D (06°00’00’’ a 06°59’59’’S)
- Subárea E (07°00’00’’ a 07°59’59’’S)
- Subárea F (08°00’00’’ a 08°59’59’’S)
- Subárea G (09°00’00’’ a 09°59’59’’S)

Asimismo, cada subárea fue dividida según la profundidad, y los siguientes estratos:

- Estrato I: 20 a 50 brazas
- Estrato II: > 50 a 100 brazas
- Estrato III: > 100 a 200 brazas
- Estrato IV: > 200 brazas

## 3. RESULTADOS

### Densidad media (t/mn<sup>2</sup>) de merluza

Durante la ejecución del crucero de evaluación de merluza se realizaron 111 lances de pesca entre Puerto Pizarro (3°30’S) y Huarmey (10°00’S), distribuidos de acuerdo a la Tabla y figura 1, abarcando las subáreas A, B, C, D, E, F y G; con 31, 45, y 35 operaciones de pesca realizados en los estratos de profundidad I, II y III respectivamente.

Tabla 1.- Lances efectuados en el área de estudio entre Puerto Pizarro y Huarmey, Cr. 1405-06

Subáreas	Estratos de profundidad (bz)			Total
	I (20 a 50)	II (>50 a 100)	III (>100 a 200)	
A	4	5	4	13
B	4	5	6	15
C	5	8	7	20
D	4	7	5	16
E	5	8	4	17
F	5	6	4	15
G	4	6	5	15
Total	31	45	35	111

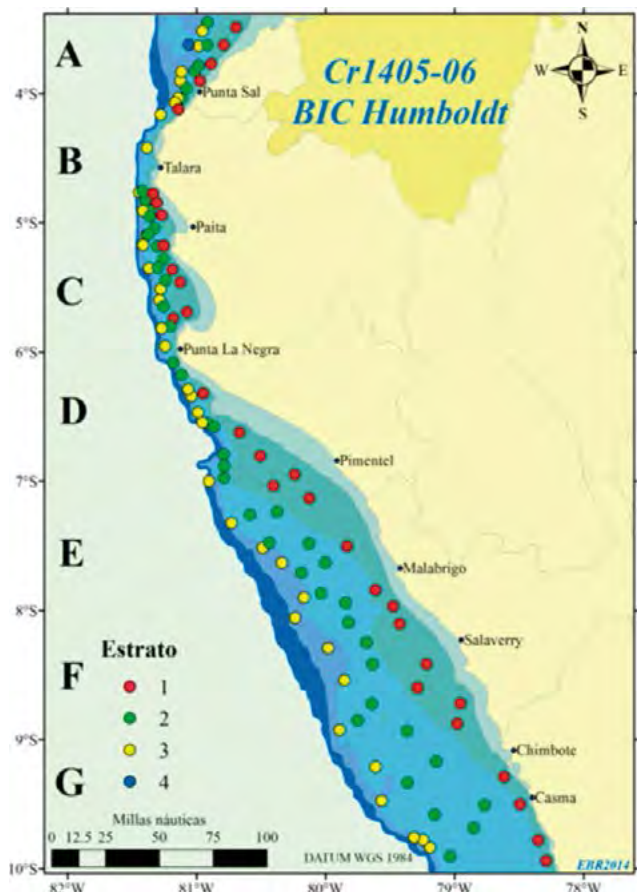


Figura 1.- Ubicación geográfica de los lances de pesca ejecutados. Cr. 1405-06

Tabla 2.- Densidad media (t/mn<sup>2</sup>) de merluza por subárea y estrato de profundidad. Cr.1405-06 BIC Humboldt

Estrato	Subárea							Total
	A	B	C	D	E	F	G	
I	0,02	0,00	0,00	0,00	1,41	5,99	12,85	3,69
II	50,26	0,00	15,53	0,14	72,46	34,96	40,87	37,66
III	33,25	128,24	34,66	0,35	14,80	49,47	8,04	32,88
Total	27,45	76,95	22,51	0,17	38,00	29,17	22,45	26,45

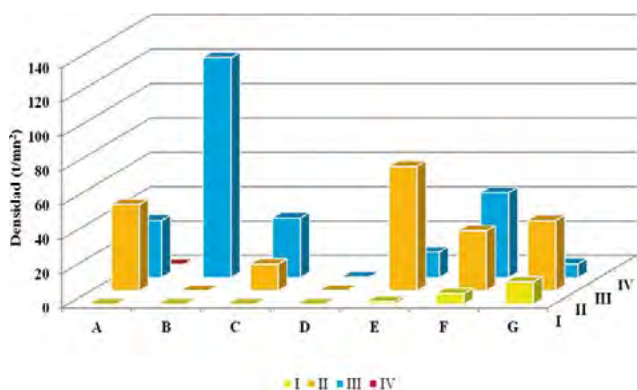


Figura 2.- Densidad media (t/mn<sup>2</sup>) de merluza por subáreas y estrato de profundidad. Cr. 1405-06 BIC Humboldt

La densidad media de merluza fue estimada en 26,45 t/mn<sup>2</sup>, cuya mayor concentración se observó en el estrato II (50 a 100 bz) de las subáreas A, E, F y G, mientras que en el estrato más somero en toda el área evaluada fue escasa la presencia del recurso (Tabla 2, Fig. 2). Asimismo, es importante destacar la abundancia encontrada en el estrato III de la subárea B, que es superior en 48% a la abundancia encontrada en esta zona durante el crucero de otoño del 2013. De otro lado, cabe mencionar que los valores de densidad media de merluza obtenidos en la subárea D son los más bajos obtenidos en, al menos, los dos últimos cruceros de evaluación.

Latitudinalmente la abundancia de merluza tuvo núcleos de concentración; el primero entre el extremo sur de la subárea E (en el estrato II: E2) y norte de la subárea F (en el estrato I: F1); el segundo ubicado en el extremo sur de la subárea C en el estrato III y un último núcleo ubicado en el extremo norte de la subárea B también en el estrato III de profundidad (Fig. 3).

Se debe mencionar que durante la última década, la evaluación tradicional de la merluza peruana, sólo se ha realizado hasta el grado 08°00'S (subárea E), pero dada las condiciones ambientales predominantes del mar peruano y a las evidencias obtenidas previas a la realización del crucero de otoño 2014, se decidió ampliar el área de evaluación en dos grados latitudinales (10°00'S), área en la cual se encontró importantes densidades del recurso, razón por la que los resultados deben ser interpretados con criterio precautorio (Fig. 3).

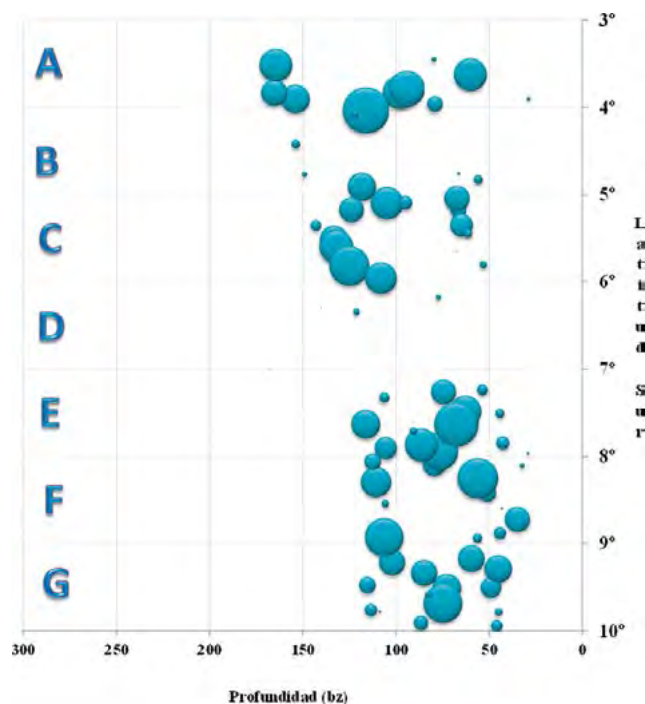


Figura 3.- Abundancia relativa (densidad) de merluza por grado de latitud y estrato de profundidad. Cr. 1405-06 BIC Humboldt



**Estimación del tamaño de la biomasa (t) de merluza**

La Biomasa estimada para toda el área de evaluación fue de 400.114 toneladas con un coeficiente de variación del 26%. La distribución de la biomasa por grado de latitud (subáreas) da cuenta que el 87% de la biomasa de merluza se encuentra al sur de los 07°S y principalmente en el estrato II de profundidad (Tabla 3, Fig. 4).

**Estructura de la población de merluza**

**Por tallas**

Se analizó la estructura por tallas de merluza capturada entre Puerto Pizarro (subárea A) y Huarney (subárea G). Se capturaron 104.519 individuos con rango de tallas entre 8 y 78 cm de longitud total (LT), talla media de 29,9 cm; grupo modal principal en 26 cm y secundario en 32 cm (Fig. 5).

La población estuvo compuesta por individuos de tallas pequeñas, con el 83,3% de ejemplares con tallas menores a 35 cm. Las tallas medias disminuyeron de norte (subárea A: 35,2 cm) a sur (subárea G: 26,5 cm); y aumentaron del estrato más somero (estrato I: 26,6 cm) al más profundo (estrato III: 33,0 cm).

**Por edades**

La evaluación de la merluza por el método del área barrida, muestra que su población está conformada aproximadamente por 2206 millones de individuos, compuesta principalmente por ejemplares del grupo de edad 2 (89%) (Fig. 6).

El stock de merluza para junio 2014, estuvo conformado mayormente por individuos del grupo de edad 2, que son los que predominaron en todos los lances de pesca, principalmente en aquellos realizados al sur del grado 7°S, (Fig. 7) zona donde se encontró el mayor porcentaje de biomasa de merluza.

Al analizar la estructura de la biomasa de merluza por grupo de edad obtenida en el crucero de otoño 2014, y comparar con los cruceros de evaluación 2013 y 2012, una vez más se observa que los grupos de edad 2 y 3 son los que predominan en la población, aunque en porcentajes diferentes a los cruceros precedentes (Fig. 8), dado que en el 2014 se observó predominio del grupo de edad 2 en porcentajes muy superiores a los años 2012 y 2013; lo que conllevó a tomar medidas precautorias cuando se hizo la proyección del rendimiento de la población.

**4. DISCUSIÓN**

En general, durante el crucero 1405-06 se presentó un ambiente propicio para el desarrollo del recurso

Tabla 3.- Estimados de biomasa (t) de merluza por estrato y subárea. Cr. 1405-06

Estrato	Subárea							TOTAL
	A	B	C	D	E	F	G	
I	55	2	8		1736	8131	6512	16443
II	9819	84	2499	45	114465	65084	126494	318490
III	18819	9513	9777	46	7575	17635	1816	65182
Total	28693	9600	12283	91	123775	90850	134822	400114

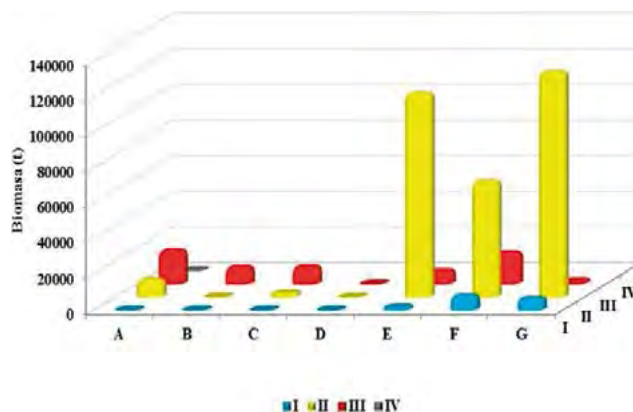


Figura 4.- Biomasa (t) de merluza por subárea. Cr. 1405-06

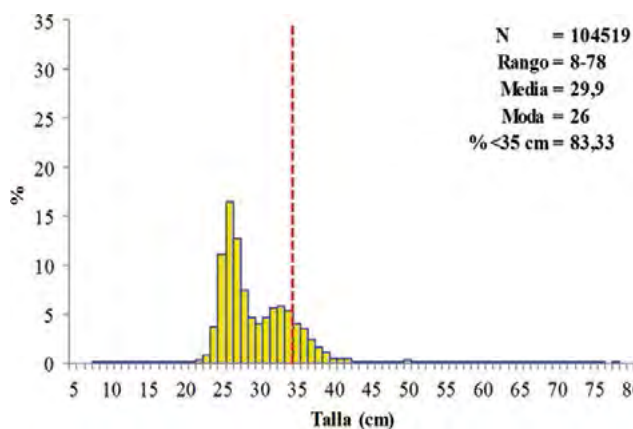


Figura 5.- Estructura por tallas de la población de merluza en el otoño 2014. Cr. 1405-06

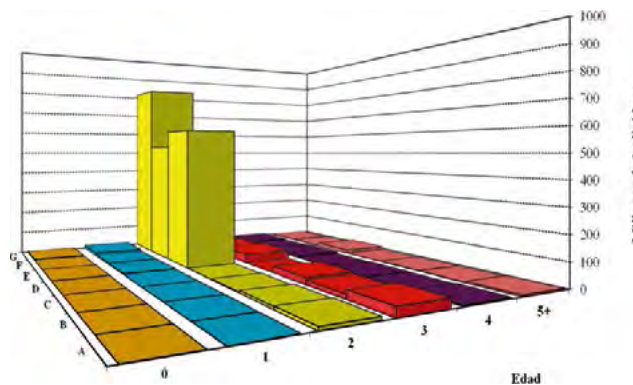


Figura 6.- Estructura por edades de la población de merluza. Cr. 1405-06 BIC Humboldt

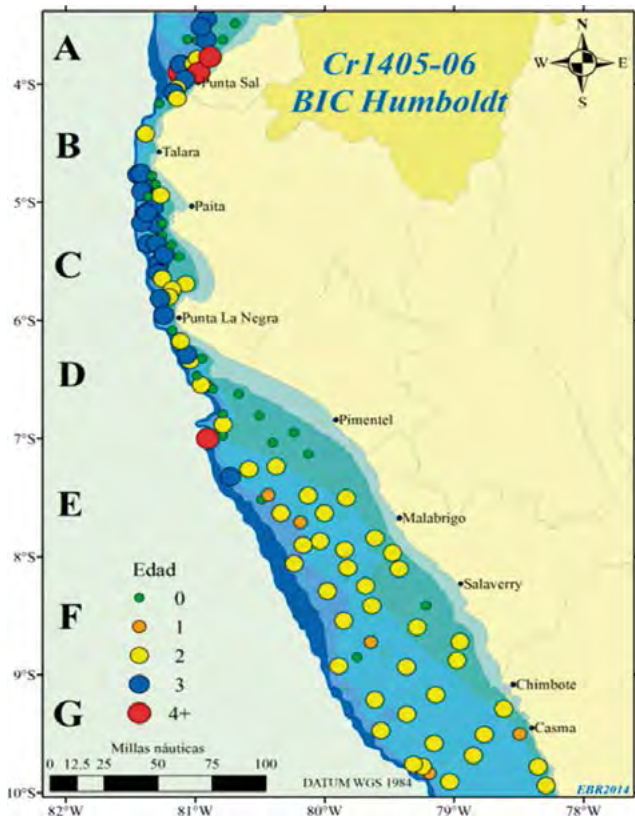


Figura 7.- Distribución espacial de merluza por lance de pesca y grupo de edad. Cr. 1405-06 BIC Humboldt

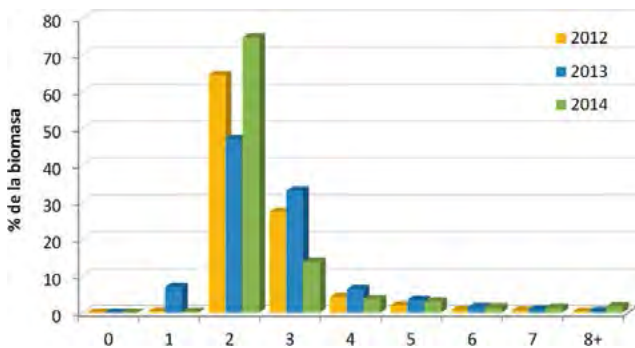
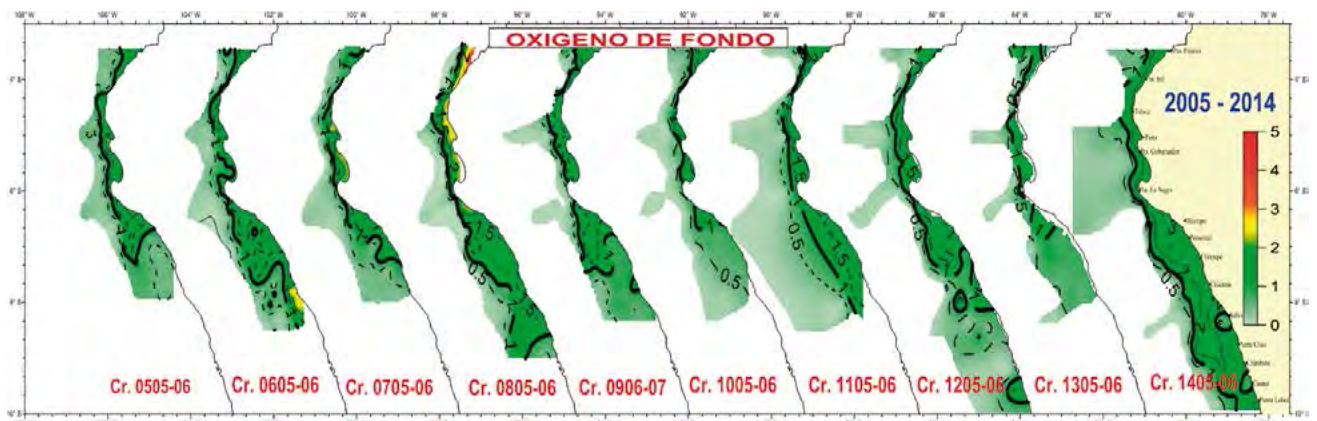


Figura 8.- Biomasa (t) de merluza por grupo de edad. Cr. 1405-06 BIC Humboldt

merluza, principalmente en el área dentro de la plataforma continental al norte de Huarney y sur de Punta La Negra; valores de concentración de oxígeno que indican un ambiente muy oxigenado en el fondo (> 1,0 mL/L) dentro de las 40 – 50 millas al norte de Huarney, reduciéndose a 20 – 10 mn al sur de Punta La Negra (muy similar al presentado durante el otoño del 2012 y 2008), situación que ha dejado la proyección hacia el sur de la ESCC (Fig. 9).

Por otro lado, de acuerdo a la información obtenida en el verano del 2014 (Cr. 1402-04), la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell se encontró hasta Punta Falsa; para el presente crucero se la encontró al sur de Chimbote, es decir, más proyectada hacia el sur con velocidades mayores a 15 cm/s en su núcleo principal; este fortalecimiento de la ESCC respecto al crucero anterior (Cr. 1402-04), alcanzando velocidades mayores de 30 cm/s en su núcleo principal frente a Punta La Negra y menores de 15 cm/s frente a Chicama, indicaron que el avance de la ESCC fue intenso, sin embargo el núcleo principal frente a Paita que se encuentra debajo de los 60 m de profundidad reportó velocidades que no superaron los 20 cm/s lo que sugiere que había empezado una fase de repliegue.

En relación al oxígeno de fondo, encontramos que en los cruceros 2008, 2012 y 2014 se hallaron áreas de mayor oxigenación (mayores a 2,0 mL/L) (Fig. 9), que son condiciones favorables para la distribución y abundancia de la población de merluza peruana, propiciando que la población retome sus áreas habituales de ocupación, luego que durante el 2011 manifestara un severo repliegue hacia latitudes menores, mostrando bajos niveles de disponibilidad y estuviera limitada al norte de los 06°00'S.



Fuente: AFIOF- IMARPE

Figura 9.- Oxígeno de fondo. Cr. 0505-06 al Cr. 1405-06



Este desplazamiento sobre la plataforma continental incrementó la disponibilidad de este recurso en el mar peruano, con importantes niveles de abundancia que abarcaron áreas al sur del área de pesca tradicional (06°S), formando núcleos de concentración compuestos por merluzas del grupo modal 26-28 cm (grupo de edad 2) en estado de maduración avanzada o desove, con densidades que bordean los 30 t/mn<sup>2</sup>, a profundidades entre 50 y 100 bz (Fig. 10A).

Asimismo, el núcleo de densidad de merluza encontrado al norte del grado 06°S fue menos denso que en la evaluación anterior (Cr. 1305-06), sin embargo en éstas áreas se encontró importante presencia de merluzas de tallas mayores, predominando los individuos del grupo modal 34-35 cm (grupo de edad 3) (Fig. 10A, B)

El entorno oceanográfico subsuperficial existente durante el otoño 2014, favoreció biológica y poblacionalmente a los stocks de peces e invertebrados componentes del subsistema bentodemersal, asociado a la merluza peruana, incrementado sus áreas de distribución y sus niveles de abundancia relativa; muchas de estas especies son presas de la merluza lo que favorecería la disponibilidad de alimento y un mejor desarrollo de sus principales funciones biológicas.

En lo que respecta a la estructura etaria, el grupo de edad 2 proveniente de la clase anual primavera 2011 – verano 2012, fue la clase dominante (89%), que en definitiva se constituyó en la reserva parental de la población. Este grupo se vio favorecido por las condiciones ambientales y por la disminución de la presión de pesca, consecuencia de las adecuadas medidas de manejo aplicadas durante el 2012 y 2013, que restringieron la actividad extractiva de la flota industrial arrastrera (vedas reproductivas, limitación de áreas de pesca y exención de pesca al sur de los 06°00'S). Acción que ha favorecido también a la salud del ecosistema al haber disminuido considerablemente el número de “arrastres” sobre las áreas tradicionales de pesca, situación que se refleja en la destacable presencia de especies de la fauna asociada al subsistema bentodemersal que cohabitan con merluza.

### 5. CONCLUSIONES

El fondo de la plataforma continental se encontró oxigenada (> 1,0 mL/L) generando un área propicia para el desarrollo del recurso, reflejado en sus niveles de densidad y biomasa.

En general, las condiciones del fondo marino (plataforma continental oxigenada > 1,0 mL/L) propiciaron

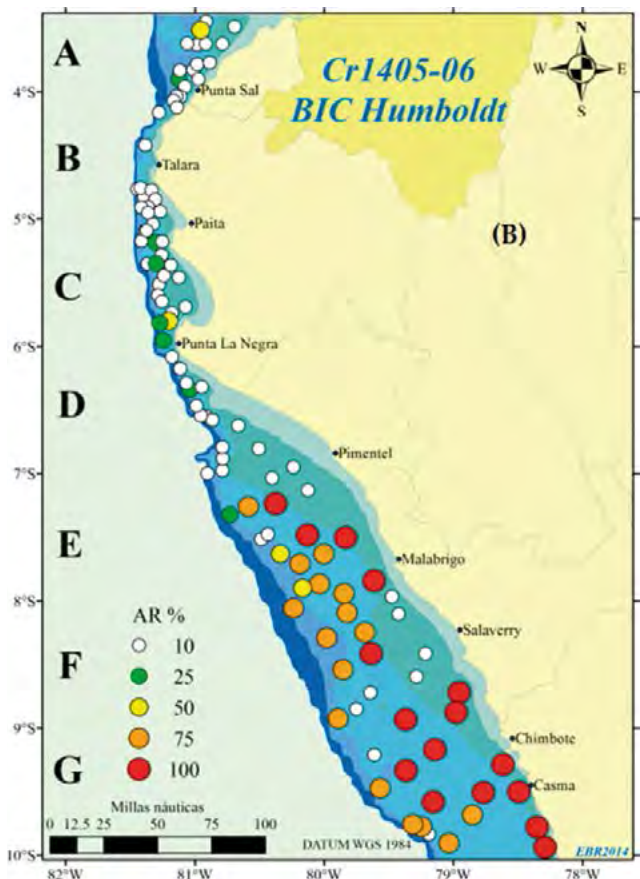
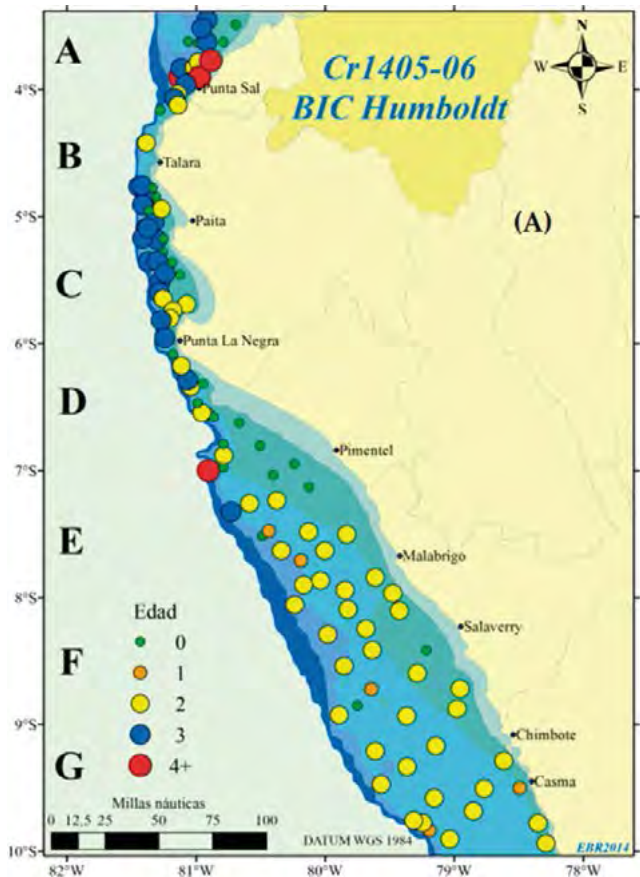


Figura 10.- Distribución de merluza por: A) Grupo de edad B) Actividad Reproductiva. Cr. 1405-06 BIC Humboldt

amplia distribución de merluza y de la fauna bentodemersal en toda el área evaluada; principalmente en los estratos II (sur del 07°S) y III (norte del 06°S) donde se han ubicado importantes núcleos de concentración de merluza con densidades medias compuestos mayormente por ejemplares del grupo de talla 26-28 cm (Grupo de edad 2).

La Biomasa de merluza se ha estimado en 400.114 toneladas, equivalente a 2.206 millones de individuos, de los cuales el 87% se encontró al sur del 07°S.

El grupo de edad 2 es el predominante en la población de merluza constituyendo el 89% del efectivo estimado.

## 6. Agradecimientos

Los autores quieren expresar su agradecimiento a todo el equipo técnico científico participante del "Crucero de Evaluación de merluza y otros demersales en el otoño del 2014, Cr. 1405-06".

## 7. REFERENCIAS

- ALVERSON D L, PEREYRA W T. 1969. Demersal Exploration in the Northeastern Pacific Ocean An Evaluation of Exploratory Fishing Methods and Analytical Approaches to Stock Size and Yield Forecast. J. Fish. Res. Bd. Canada, 26: 1985-2001.
- BENITES C, FERNÁNDEZ F. 2011. Población y abundancia de la merluza peruana estudiada por el método del área barrida en otoño 2003: Crucero BIC Olaya 0305-06. Inf. Inst. Mar Perú. Vol 38 (2).
- ESPINO M, WOSNITZA-MENDO C. 1984. Manuales de evaluación de peces N° 1. Área Barrida. Informe Inst. Mar Perú-Callao, (86):30p. (Publicación 16 PROCOPA).
- ESPINO M, CASTILLO J, FERNÁNDEZ F, MENDIETA A, WOSNITZA-MENDO C, ZEBALLOS J. 1986. El stock de merluza y otros demersales en abril de 1985. Inf. Inst. Mar Perú. 89: 57 pp.
- ESPINO M, CASTILLO R, FERNÁNDEZ F. 1995. Biology and fisheries of Peruvian hake (*M. gayi peruanus*). Hake: Biology, fisheries and markets. In Alheit, J. and Pitcher, T. eds. Chapman and Hall. London, England. 339-364p.
- 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-1, 9505-06). Inf. Inst. Mar Perú. 117: 8-15.
- GUEVARA-CARRASCO R. 2004. Sobrepesca de la Merluza Peruana: Lecciones mal entendidas. Bol. Inst. Mar Perú. Vol 38 (2).
- GULLAND J A. 1966. Manual 3. Manual de Métodos de Muestreo y Estadísticos para la Biología Pesquera - Parte 1. Métodos de Muestreo. FAO Man. Fish. Sci. (3): 87 pp.
- IMARPE 2014. Crucero de Evaluación de Merluza y Otros Demersales en el Otoño del 2014. Cr1405-06 BIC Humboldt. Informe Ejecutivo: 83 pp. <http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/inf.crmerlu.2014.humbo.pdf>
- MACKETT D. 1973. Manual of methods for fisheries resources survey and appraisal. Part 3: Standard methods and techniques for demersal fisheries resources surveys. FAO Fish. Tech. Paper (124): 38 pp.
- SAMAMÉ M, ESPINO M, CASTILLO 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, Callao. 7(5): 109-192.
- SAMAMÉ M, CASTILLO J, MENDIETA A. 1985. Situación de las pesquerías demersales y los cambios durante "El Niño". Bol. Inst. Mar Perú, Callao. Vol. Extra. 153-158.
- SAMAMÉ M. 1998. Estimado de la Biomasa de la merluza y otros demersales en el área comprendida entre Puerto Pizarro y Huarmey, Crucero BIC José Olaya Balandra 9806-07. Bol. Inst. Mar Perú, Callao. 138:19-29.
- SPARRE P, VENEMA S. 1995. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. Parte 1 Manual. FAO Doc. Tec. Pesca 306/1 Rev. 1. 420 pp.
- TAKAHASHI K, MOSQUERA K, REUPO J. 2014. El Índice Costero El Niño (ICEN): historia y actualización. Boletín Técnico "Generación de modelos climáticos para el pronóstico de la ocurrencia del Fenómeno El Niño". Instituto Geofísico del Perú. Febrero, 1, 2: 8-9.