



ISSN 0378 - 7702

INSTITUTO DEL MAR DEL PERU

INFORME

Nº 128

Diciembre, 1997

**Crucero de evaluación del stock de merluza
en otoño de 1997 BIC Humboldt 9705-06,
Callao a Puerto Pizarro**



*Con apoyo del Programa de
Cooperación Técnica para la Pesca
CEE-VECEP ALA 92/43*

Callao, Perú

ANÁLISIS POBLACIONAL DEL RECURSO MERLUZA (*MERLUCCIUS GAYI PERUANUS*) EN OTOÑO DE 1997

Renato Guevara-Carrasco¹

Claudia Wosnitza-Mendo²

RESUMEN

GUEVARA-CARRASCO, R. Y C. WOSNITZA-MENDO 1997, Análisis poblacional del recurso merluza (*Merluccius gayi peruanus*) en otoño 1997. Inf. Inst. Mar Perú. 128:25-32.

En otoño de 1997 se realizó un crucero de evaluación del recurso merluza (*Merluccius gayi peruanus*), con el objetivo de conocer su estructura poblacional y su biomasa. El recurso se encontró distribuido más al sur de lo normal, debido al desarrollo de un evento El Niño. La población era predominantemente joven con el 80% de ejemplares por debajo de la talla mínima de captura (35 cm de longitud total). Se encontraron ejemplares entre 1 y 12 años de edad, siendo notoria la presencia frecuente de ejemplares longevos, que no se observaban en los últimos años. La biomasa se estimó en el orden de las 250 mil a 300 mil toneladas. Se encontraron fuertes evidencias sobre la existencia de dos sub-unidades poblacionales o stocks.

PALABRAS CLAVE: Merluza peruana, *Merluccius*, estructura poblacional, biomasa, ecosistema de afloramiento peruano, El Niño 1997, subpoblaciones.

ABSTRACT

GUEVARA-CARRASCO, R. AND C. WOSNITZA-MENDO 1997. Population analysis of the resource Peruvian Hake (*Merluccius gayi peruanus*) in Autumn 1997. Inf. Inst. Mar Perú. 128: 25-32.

A survey on Peruvian Hake stock assessment was conducted in Autumn 1997, in order to know the population structure by size and age and the biomass. The hake's distribution extended more southward than normal, due to the coming up of El Niño event, 1997. Individuals lower than minimum size at capture (35 cm of total length) constituted 80% of the total number. Ages from 1 to 12 years old were found, being outstanding the presence of older individuals not available in previous years. Biomass was estimated between 250 000 and 300 000 metric tons. Strong evidences on the existence of two sub-population units were found.

KEY WORDS: Peruvian Hake, *Merluccius*, populational structure, biomass, Peruvian upwelling ecosystem, El Niño 1997, subpopulations.

INTRODUCCIÓN

En invierno de 1996 se realizó un crucero de evaluación del recurso merluza, con el objetivo de cuantificar la biomasa en las áreas arrastrables de la plataforma. Debido a las condiciones ambientales anormalmente frías, el recurso mostró una distribución "atípica" fuera de sus áreas tradicionales y la biomasa de merluza se estimó sólo en 100 mil toneladas. El recurso se encontró distribuido por el sur hasta la latitud 07° S y por el norte hasta la latitud 02° S en el Ecuador. Además parte del stock de juveniles estuvo distribuido hasta las 200 millas por el oeste, y

parte del stock de adultos, a profundidades cercanas a los 800 metros en el talud continental (GUEVARA-CARRASCO 1997).

Un aspecto que llamó la atención fue el no encontrar presencia significativa de ejemplares de 1 año de edad, mientras que por otro lado se evidenció, en términos relativos, que el stock tenía un importante componente juvenil con una clase de edad 2 fuerte, que sería la base de la pesquería en este año (1997).

Paralelamente, la pesquería demostró que el esfuerzo de pesca que se venía desarrollando sobre el recurso era muy alto, logrando extraer nominal-

1. Dirección de Investigaciones de Recursos Demersales y Costeros. DGIRH. IMARPE
2. Prolongación Cuzco 1125-2, Lima 32 - Perú

mente 192 mil toneladas durante 1996, la segunda captura más alta en la historia de la pesquería de esta especie. De ésta, el 69 % del número total capturado fueron ejemplares menores de la talla mínima legal (35 cm). Además se tuvo constante información sobre la existencia de descartes de juveniles, que se estimó entre el 10% y el 20% de la captura total, con lo cual el desembarque habría sobrepasado fácilmente las 200 mil toneladas.

Con estos antecedentes se decidió ejecutar el crucero de evaluación del recurso merluza, comenzando en el Callao hasta la frontera norte. Se decidió evaluar un área mayor, habida cuenta que las condiciones ambientales se manifestaban con temperaturas sobre lo normal a comienzos del otoño y se tenía información sobre la intensificación de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, lo cual provocaría un desplazamiento de la merluza más hacia el sur de su patrón normal de distribución. Este informe contiene los principales resultados de esta operación, en lo relacionado a las características poblacionales de la merluza.

MATERIAL Y METODOS

El Crucero se desarrolló a bordo del BIC Humboldt, entre el 15 de mayo y el 08 de junio, en el área comprendida entre Callao y Puerto Pizarro, desde las 20 bz hasta más de 300 bz de profundidad. El área de estudio abarcó una extensión de 22 710 mn² efectuándose un rastreo acústico de 2 204 mn y 83 lances de comprobación, de los cuales 63 fueron con red de fondo y 20 con red pelágica.

Para la estimación de biomasa se utilizó el método hidroacústico (CASTILLO y col. este volumen), siendo ésta la segunda vez que se aplica a la merluza peruana, con ese objetivo. En 1995 y especialmente 1996, se realizaron algunos estudios orientados a determinar la posibilidad de aplicar este método a un recurso demersal, de manera paralela o complementaria al del área barrida convencional (GUEVARA-CARRASCO y col. 1996). Se realizaron comparaciones de densidades de merluza estimadas mediante ecointegración y con redes de arrastre de fondo, encontrándose correlaciones positivas muy alentadoras. Aunque los resultados de estos análisis no han sido publicados, la tendencia promedio de estas estimaciones indicaron que las densidades estimadas mediante ecointegración eran superiores a las densidades estimadas con arrastre de fondo, en un 15%. Sin embargo, esta equivalencia tiene varios factores

que la afectan, como por ejemplo el hecho de que el área barrida por la red (frecuentemente desviada por las corrientes submarinas), no era necesariamente la misma "área barrida" por el haz de sonido.

En la presente evaluación se decidió utilizar este método, ya que el comportamiento observado de la merluza no hacía viable una evaluación por área barrida, al encontrarse ubicado principalmente en áreas muy difícilmente arrastrables, con el riesgo de no cuantificar adecuadamente las densidades y por lo tanto la biomasa. La merluza se encontró al borde de la plataforma continental y hasta profundidades mayores de 300 bz, ocupando áreas de la parte superior del talud.

Paralelamente se realizaron arrastres con redes de fondo y de media agua (GANOZA y col. en este volumen), para obtener muestras de la estructura por tamaños y de la composición por especies. El arrastre de media agua se empleó principalmente para obtener muestras de los cardúmenes ubicados fuera de la plataforma, en la columna de agua adyacente, y durante las noches cuando los cardúmenes estaban ubicados ligeramente por encima del fondo.

Los arrastres con red de fondo se utilizaron durante el día en todas las áreas posibles de arrastrar, pero solamente cuando se observaban trazos de merluza. Estos arrastres, además de obtener muestras sobre los tamaños de la merluza y su fauna acompañante, tenían el objetivo de obtener estimaciones máximas de densidad, que permitieran su comparación con densidades máximas estimadas en otros cruceros de evaluación por área barrida. A la red (copo con malla de 80 mm) se le colocó un sobrecoipo para estudios de selectividad.

La información de la estructura por tamaños se analizó a nivel de copo, para fines de comparación con cruceros pasados, y a nivel total (copo más sobrecoipo) para fines de evaluación.

La estructura por edades se obtuvo mediante el análisis y separación de grupos modales, a partir de la estructura por tamaños. Para la separación de los grupos modales se emplearon los métodos de BHATTACHARYA y el NORMSEP, incorporados como rutinas del Programa FiSAT (GAYANILO *et al.* 1996). Como ayuda para la ubicación de las modas se utilizaron como referencia las tallas medias a la edad estimadas con los parámetros de crecimiento de esta especie estimados por LLEONART Y GUEVARA, (1995). La estimación de los pesos medios a la edad se determinaron a partir de una relación peso - longitud obtenida durante el crucero con pesos de ejemplares

frescos, empleando la longitud media a la edad de cada grupo modal.

RESULTADOS

Distribución y concentración del recurso

La merluza se distribuyó latitudinalmente más al sur de su área habitual, ubicándose desde el Callao (12° S) hasta Puerto Pizarro (03°30' S). En profundidad, su distribución fue desde los 70 m hasta los 560 m (38 a 308 brazas); las mayores concentraciones se presentaron en los estratos de profundidad III (100 a 200 bz) y IV (200 a 300 bz), especialmente en las subáreas C (05° S), D (06° S) y E (07° S), ocupando el borde de la plataforma y la parte superior del talud continental.

La extensión total de todos los estratos que presentaron ecotrazos de merluza alcanzó las 18 514 mn², que fue un 80% mayor que la extensión promedio histórica de la década pasada (10 500 mn², entre las latitudes 03° S y 09° S y entre las 20 y 200 brazas). Asimismo, si sólo se considera el área tradicional de estudio (hasta las 200 brazas), la extensión de los estratos con alguna presencia de merluza alcanzó las 15 600 mn², que a su vez fue un 50% mayor que la extensión promedio histórica de la década anterior. Finalmente, si sólo se considera la extensión de las áreas con presencia de merluza, que resulta de un proceso de contorneo, el área real ocupada fue de aproximadamente 6 000 mn².

El que la merluza ocupe un área mayor en relación al promedio, se explica por la presencia de condiciones oceanográficas que denotaban un evento El Niño en pleno desarrollo (VÁSQUEZ, en este volumen), observándose que la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell estaba muy intensa, induciendo una expansión del área de distribución de este recurso y de otros de su fauna acompañante como el falso volador (*Prionotus stephanophrys*).

Este año, los tenores de oxígeno a nivel de cardumen se presentaron muy altos, alcanzando valores de hasta 5 mL/L; mientras que en años anteriores, éstos apenas alcanzaron valores de 1,6 mL/L (1995) y 2,1 mL/L (1996). La intensificación de la Cromwell elevó los tenores de oxígeno en toda el área de estudio, no habiéndose observado el gradiente de años anteriores (Fig. 1). En profundidad, tenores mayores que la mínima de oxígeno (0.5 mL/L) se ubicaron hasta 400 a 500 metros, pero alrededor del borde de la plataforma (100 brazas) la concentra-

ción fue de hasta 3 mL/L (Fig. 2); en 1996 a ese nivel los tenores fueron menores de 2 mL/L, y en 1995 fueron menores de 1 mL/L.

Las densidades más altas de merluza se ubicaron entre concentraciones de oxígeno entre 0,5 mL/L y 2,5 mL/L, no observándose relación alguna. En general, la merluza se encontró por encima de 0,1 mL/L (Fig. 3).

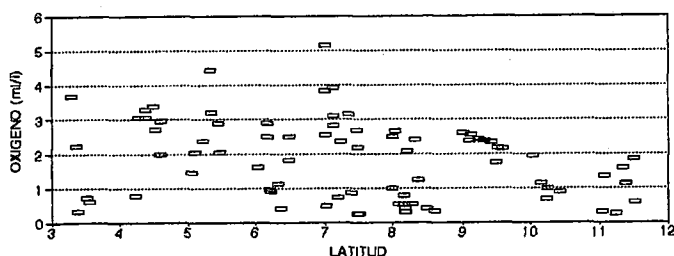


FIGURA 1. Concentración del oxígeno de fondo con la latitud. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

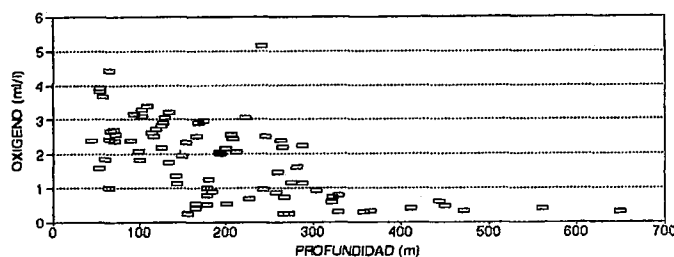


FIGURA 2. Concentración del oxígeno de fondo con la profundidad. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

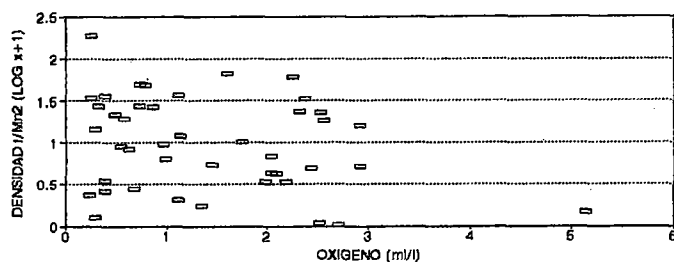


FIGURA 3. Densidad de merluza y concentración del oxígeno de fondo. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

Estructura poblacional por tamaños y edades

El aspecto más saltante de la estructura por tamaños fue el constatar la existencia de dos gradientes latitudinales: una al norte de la Isla Lobos de Tierra y otra al sur, evidenciando la presencia de dos sub unidades poblacionales. La implicancia de esta observación se analizará más adelante. Por lo pronto, el análisis de la estructura por tamaños se realiza

considerando a la población total y tomando en cuenta el efecto de la selectividad.

La importancia de conocer la estructura por tamaños de las muestras del copo radica en que reflejan mejor las características del stock explotable. Además, la mayor parte de los cruceros de la década pasada se realizaron con una red con copo de 80 mm de tamaño de malla, permitiendo por lo tanto la comparación.

La estructura por tamaños de las capturas del copo presentó una distribución polimodal, con un rango de tamaños entre 17 y 80 cm de longitud total, una moda principal en 33 cm y una secundaria en 21 cm (Fig. 4); la talla media fue de 32,3 cm. El 70 % del número total de ejemplares fueron menores de 35 cm, siendo éste una manifestación de que la estructura del stock continúa siendo predominantemente joven. Una de las características saltantes fue el haber encontrado con bastante frecuencia ejemplares mayores de 50 cm de longitud total, que fueron muy escasos en años anteriores; sin embargo éstos sólo constituyeron alrededor del 5% del número total.

Considerando tanto las capturas del copo como del sobrecopo, las características de la estructura por tamaños varió un poco. El rango de tamaños se amplió desde 11 hasta 80 cm de longitud total, con dos modas igualmente predominantes en 21 y en 33 cm; la talla media se redujo a 29,5 cm. El 80% del número total (Fig. 5) fueron menores de 35 cm y los ejemplares mayores de 50 cm representaron sólo el 3% del total. En términos de peso, los ejemplares con tallas de 35 cm ó más, representaron el 50% de la biomasa total.

Por edades, la población presentó un rango que varió entre 0 y 12 años. Los grupos de edad predominantes en relación al número total fueron los de 1 año (30% de número) y 3 años (40%). Considerando como stock explotable al grupo con 3 ó más años, éste representó el 54% del número total (Fig. 6). En términos de peso el stock explotable representó el 75% de la biomasa total.

Una característica notoria en la distribución de frecuencias de tamaños es la escasa presencia de ejemplares en el rango de 25 a 30 cm (aproximadamente 2 años de edad). Este grupo nació en el período invierno - primavera de 1995 (clase anual 1995) y se ha desarrollado durante el período más frío de la década (1995-1996), lo cual probablemente ha reducido sus posibilidades de sobrevivencia. La debilidad de esta clase anual conjuntamente con la fuerza del grupo de edad que ahora tiene 3 años, se había detectado ya en el crucero de 1996 (GUEVARA-

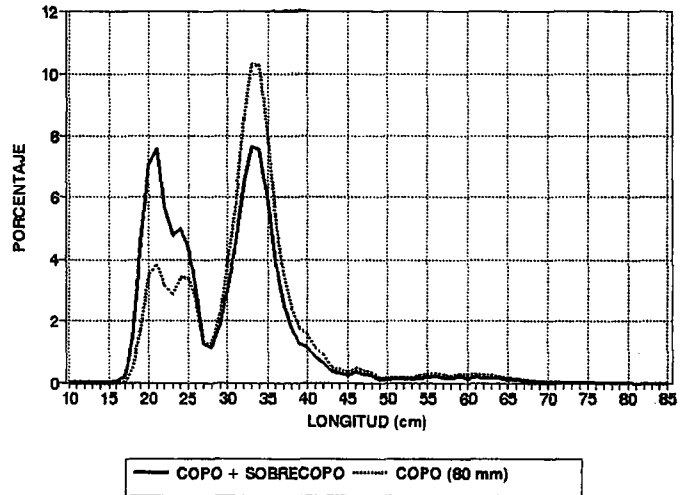


FIGURA 4. Estructura por tallas de merluza. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

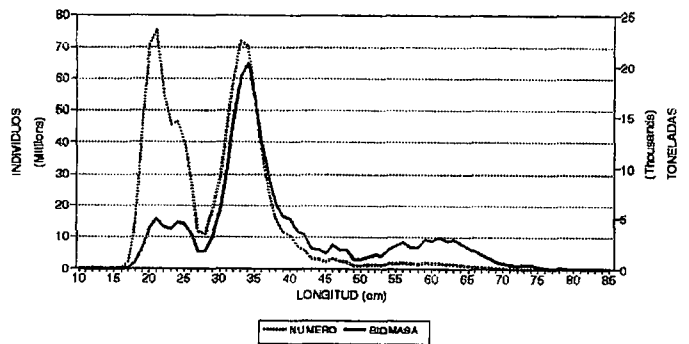


FIGURA 5. Estructura por tallas de merluza. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

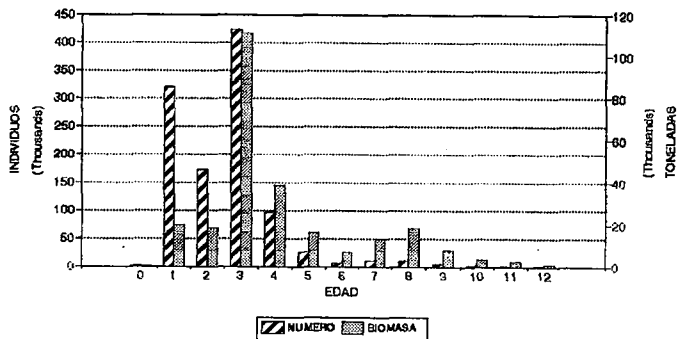


FIGURA 6. Estructura por edades de merluza. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

CARRASCO 1997), lo cual pone de manifiesto, la utilidad del uso del sobrecopo para elaborar un índice de fuerza del reclutamiento para este recurso.

En este contexto, es importante señalar que durante este crucero se ha observado una fuerte presencia del grupo de edad 1 (clase anual 1996), que

serán los reclutas de 1999. De lograr esta clase anual una sobrevivencia promedio, permitiría compensar en la población, el efecto de la debilidad observada en el grupo de edad de 2 años (reclutas de 1998).

Densidad y biomasa

Los mejores estimados de biomasa total de merluza, realizados con la información del crucero arrojan valores entre 250 y 300 mil toneladas, lo cual corrobora la tendencia descendente de la biomasa de este recurso en los últimos años. El rango se explica porque los análisis para estimar la biomasa a partir de las densidades medias provenientes de la ecointegración, se han realizado de dos maneras: considerando los tradicionales estratos latitud - profundidad y contorneando las áreas de distribución y concentración de merluza. Con el primer método, la biomasa se estimó en 257 mil toneladas (Tabla 1) mientras que con el segundo método la biomasa fue de 299 mil toneladas.

Las densidades medias por estrato, estimadas mediante la ecointegración, variaron entre 0,2 y 151,1 t/mn² con una densidad media de 13,9 t/mn² (Tabla 1). Este valor no puede ser comparado al no existir evaluaciones con el método hidroacústico en años recientes.

Para fines de comparación se calcularon densidades medias con las capturas del copo de los arrastres de fondo, para cada estrato latitud - profundidad, teniendo en cuenta que estos lances fueron dirigidos y no al azar. Con ello se han obtenido valores máximos de densidad durante este crucero (Tabla 2). El rango varió entre 0,9 t/mn² y 46,7 t/mn², con una densidad promedio de 14,8 t/mn². Estos son valores menores que las densidades máximas (mayores de 100 t/mn²) encontradas en casi todos los cruceros anteriores a 1995. Ya en ese año, la densidad media máxima fue de 63 t/mn² y en 1996 fue de 47 t/mn². La cada vez menor frecuencia de densidades medias con altos valores en los sucesivos cruceros de evaluación, pone también en evidencia una tendencia descendente de la abundancia de este recurso.

Por las características observadas en la distribución y concentración de la merluza, es posible deducir que el crucero ha evaluado la mayor parte del stock explotable. Las condiciones ambientales presentes han permitido observar y cuantificar los ejemplares mayores de 50 cm de longitud total que no estaban disponibles desde 1992. Asimismo, con el método empleado se ha evaluado hasta profundi-

dades de 1000 metros, por lo cual difícilmente se ha soslayado alguna fracción significativa. Esto se puede observar con el espectro de densidades por latitud y profundidad (Fig. 7).

Tabla 1: BIOMASA (t) DE MERLUZA POR ESTRATO DE PROFUNDIDAD Y LATITUD (CRUCERO BIC HUMBOLDT 9705-06)

| BIOMASA Y LATITUD | Estrato | Profundidad (brazas) | Densidad t/mn ² | Biomasa (t) por estrato | Biomasa (t) por sub área |
|-------------------|---------|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 03°S - 04°S | A-I | (20 - 50) | 1,4 | 444 | |
| | A-II | (50 - 100) | 31,4 | 9 516 | |
| | A-III | (100-200) | 5,2 | 1 541 | 23 455 |
| | A-IV | (200-300) | 51,1 | 11 954 | |
| | A-V | (>300) | - | - | |
| 04°S - 05°S | B-I | (20 - 50) | | | |
| | B-II | (50 - 100) | 2,5 | 266 | |
| | B-III | (100 - 200) | 19,6 | 1 530 | 4 843 |
| | B-IV | (200 - 300) | 8,3 | 608 | |
| | B-V | (>300) | 10,7 | 2 439 | |
| 05°S - 06°S | C-I | (20 - 50) | | | |
| | C-II | (50 - 100) | 56,7 | 18 079 | |
| | C-III | (100 - 200) | 113,3 | 18 577 | 46 937 |
| | C-IV | (200 - 300) | 151,1 | 10 273 | |
| | C-V | (>300) | 0,1 | 8 | |
| 06°S - 07°S | D-I | (20 - 50) | 0,6 | 422 | |
| | D-II | (50 - 100) | 65,7 | 17 682 | |
| | D-III | (100 - 200) | 125,3 | 19 298 | 54 409 |
| | D-IV | (200 - 300) | 120,4 | 9 032 | |
| | D-V | (>300) | 14,7 | 7 974 | |
| 07°S - 08°S | E-I | (20 - 50) | 0,2 | 199 | |
| | E-II | (50 - 100) | 3,1 | 4 985 | |
| | E-III | (100 - 200) | 18,1 | 6 988 | 27 221 |
| | E-IV | (200 - 300) | 34,4 | 8 910 | |
| | E-V | (>300) | 20,7 | 6 140 | |
| 08°S - 09°S | F-I | (20 - 50) | - | - | |
| | F-II | (50 - 100) | 9,1 | 16 096 | |
| | F-III | (100 - 200) | 36,4 | 15 530 | 63 233 |
| | F-IV | (200 - 300) | 60,2 | 15 050 | |
| | F-V | (>300) | 73,3 | 16 557 | |
| 09°S - 10°S | G-I | (20 - 50) | - | - | |
| | G-II | (50 - 100) | 1,1 | 3 506 | |
| | G-III | (100 - 200) | 16,7 | 5 492 | 12 538 |
| | G-IV | (200 - 300) | 10,8 | 3 541 | |
| | G-V | (>300) | - | - | |
| 10°S - 11°S | H-I | (20 - 50) | - | - | |
| | H-II | (50 - 100) | 2,2 | 3 087 | |
| | H-III | (100 - 200) | 10,9 | 10 642 | 15 276 |
| | H-IV | (200 - 300) | 5,4 | 1 547 | |
| | H-V | (>300) | - | - | |
| 11°S - 12°S | I-I | (20 - 50) | - | - | |
| | I-II | (50 - 100) | 2,5 | 2 855 | |
| | I-III | (100 - 200) | 15,1 | 6 041 | 8 896 |
| | I-IV | (200 - 300) | - | - | |
| | I-V | (>300) | - | - | |
| Total | | | 13,9 | 256 809 | |

(*): LA EXTENSION DE LOS ESTRATOS HA SIDO RECALCULADA A PARTIR DE UNA CARTA DE NAVEGACION ACTUALIZADA

Tabla 2. DENSIDAD (t/mn²) DE MERLUZA POR SUB-AREA LATITUDINAL Y ESTRATO DE PROFUNDIDAD ESTIMADA CON ARRASTRE DE FONDO (Crucero BIC HUMBOLDT 9705-06)

| SUB-AREA | LATITUD | Estrato I | Estrato II | Estrato III | Estrato IV | TOTAL |
|----------|---------------|-----------|------------|-------------|------------|-------|
| A | 03 °S - 04 °S | - | - | 39,2 | - | 39,2 |
| B | 04 °S - 05 °S | - | - | 1,1 | - | 1,1 |
| C | 05 °S - 06 °S | - | 13,6 | 8,5 | - | 12 |
| D | 06 °S - 07 °S | - | 2,1 | 26,3 | - | 9,3 |
| E | 07 °S - 08 °S | - | 46,7 | 20,5 | - | 40,3 |
| F | 08 °S - 09 °S | - | 15,5 | 10,7 | - | 14,7 |
| G | 09 °S - 10 °S | - | 5,4 | 10,3 | - | 5,7 |
| H | 10 °S - 11 °S | - | - | 4,8 | - | 4,8 |
| I | 11 °S - 12 °S | - | 0,9 | 1,1 | - | 0,7 |
| TOTAL | | | | | | 14,8 |

NOTA: Se han considerado solamente las capturas del copo, con eficiencia de la red de 0.75.

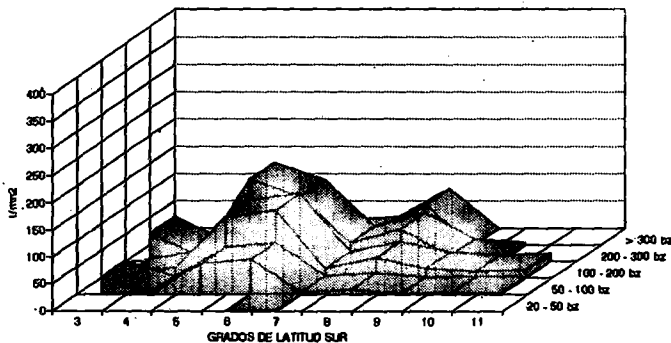


FIGURA 7. Espectro de densidades de merluza. Crucero BIC Humboldt 9705-06.

Un antecedente de evaluación en condiciones de El Niño, se presentó en el verano de 1987 (IMARPE, 1987) obteniéndose la biomasa más alta de merluza (639 000 t) en la década de los años 80. Durante ese crucero también se encontraron ejemplares viejos, muy disponibles en las latitudes mayores, lo cual explicó el aumento de la biomasa en relación a evaluaciones previas.

Indicios para la existencia de dos stocks de merluza

El concepto de stock, según SMITH *et al.* (1990), puede ser reducido a dos categorías: el "stock pesquero", que es un grupo de peces explotados en una cierta área geográfica o por un método de pesca específico, y el "stock biológico", que es una unidad natural de desove separada de otras poblaciones de la misma especie casi permanentemente.

Mientras que el concepto de stock en su forma más práctica no incluye la genética, es cierto que el manejo sí debería considerar las diferencias genéti-

cas. La abundancia y las características de una población no pueden ser garantizadas en el futuro solamente eligiendo un balance apropiado entre captura y reclutamiento para maximizar el rendimiento (ALLENORF *et al.* 1987). Una sobrevivencia y reproducción diferencial de los peces con diferentes genotipos pueden cambiar la composición genética de la población bajo pesca y por eso la estructura genética poblacional juega un importante rol en el manejo de muchas especies (STAHL 1987). El ignorar estos conceptos puede resultar en un mal manejo.

Según GULLAND (1983), los aspectos que pueden proveer una información práctica sobre la separación de stocks incluyen la distribución de la especie, la separación de áreas de desove, diferencias en parámetros poblacionales como crecimiento, reclutamiento y mortalidad, características morfológicas o fisiológicas que están genéticamente determinadas y estudios de marcación.

Sin embargo, en el caso de la merluza un aspecto adicional que puede dar un fuerte indicio de separación de stocks sería la presencia de dos gradientes latitudinales de tamaños (es decir grandes en el norte y chicos en el sur). El análisis de la estructura de longitudes observado en este crucero muestra estos gradientes tanto al sur como al norte de la Isla Lobos de Tierra (06°27' S, en la Subárea D), lo cual sugiere la existencia de un "stock del norte" y un "stock del sur" (Fig. 8). En condiciones normales, el stock del norte correspondería a latitudes menores de 3° S o de áreas profundas y el stock del sur habitaría normalmente frente a la costa peruana.

En la Tabla 3 se puede notar un aumento de la longitud media de sur a norte hasta la subárea D, donde empieza a aparecer nuevamente un grupo de juveniles con una media de 26,9 cm en el lance 49. En las subáreas C, B y A de nuevo se observaron ejemplares de tamaños medianos y grandes. Esta evidencia de separación de stocks fue posible de observar gracias a la migración hacia el sur de lo que sería el stock principal de merluza debido a la ocurrencia de el fenómeno El Niño. Al desplazarse éste, lo mismo habría ocurrido con el "stock del norte", haciéndose disponible a las capturas.

La hipótesis de la existencia de dos stocks se ha visto reforzada con el análisis histológico de las gónadas, que muestra dos grupos claramente diferenciados por el estado de madurez. Un primer grupo capturado entre los 03° y 06°59', que muestra la mayor parte de los individuos de todos los tamaños en reposo sexual (estadio I) (ver Fig. 1 y 2 de PEREA

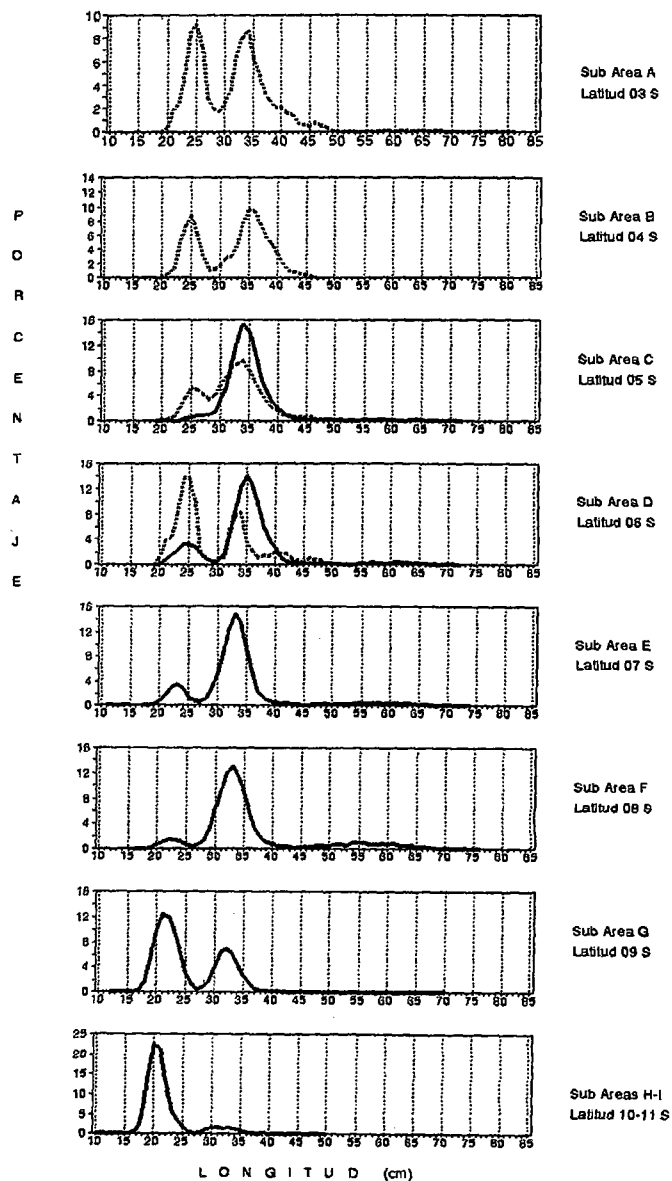


FIGURA 8. Estructura por tallas de merluza entre el Callao y la frontera norte (subáreas A a I). En línea punteada se presenta la distribución del segundo stock de merluza.

Tabla 3. LONGITUDES MEDIAS (cm) DE MERLUZA

| SUB-AREA | LATITUD | Estrato II | Estrato III |
|----------|---------------|------------|-------------|
| A | 03 °S - 04 °S | - | 37,8 |
| B | 04 °S - 05 °S | - | 33,9 |
| C | 05 °S - 06 °S | 30,4 | 34,6 |
| D | 06 °S - 07 °S | - | 26,9 * |
| D | 06 °S - 07 °S | 40,3 | 37,7 ** |
| E | 07 °S - 08 °S | 28,3 | 36,9 |
| F | 08 °S - 09 °S | 29,8 | 36,3 |
| G | 09 °S - 10 °S | 22,0 | 30,5 |
| H | 10 °S - 11 °S | 24,3 | 22,2 |
| I | 11 °S - 12 °S | 25,5 | 20,4 |

* Solamente el lance 49

** Excluye el lance 49 realizado a menor profundidad

y col., este volumen). Los individuos mayores de 30 cm entre los 07° y 11°59' S fueron predominantemente hembras maduras (estadio III) y los juveniles se encontraron mayormente en estadio I (todavía esperando su primer desove). Asimismo, AYÓN Y ARONÉS, (este volumen) han observado larvas de merluza en las muestras de ictioplancton, sólo al sur de la latitud 07° S, lo que corrobora que en esa zona ha existido una mayor actividad reproductiva. Finalmente ALAMO Y ESPINOZA (este volumen) diferencian dos grupos de merluza con espectro alimentario distinto, al norte y al sur de los 06° S.

Estas observaciones refuerzan la hipótesis planteada, sobre la presencia de dos grupos, cada uno con su propio gradiente latitudinal por tamaños, distinto estado de madurez sexual (comportamiento reproductivo distinto) y un distinto espectro alimentario.

Surge la inquietud para investigar si estos dos grupos podrían pertenecer a una sola especie o si podría haber ocurrido una migración de *Merluccius angustimanus* (que se distribuye frente a Centroamérica) hacia el sur, mezclándose con *Merluccius gayi peruanus* entre 06° y 07° S. Frente a Europa y África existen varias zonas donde se sobreponen las distribuciones de diferentes especies de merluza. Similar situación se presenta al parecer en el extremo sur del continente sudamericano. Sin embargo frente a la costa peruana, hasta la fecha se excluye una mezcla de la merluza peruana con la chilena y, según los pocos reportes sobre la distribución de *M. angustimanus*, ésta no llegaría hasta el sur del Ecuador. Más bien parece que los dos grupos encontrados en el crucero son de la misma especie, y sólo se trata de diferentes stocks. Un análisis electroforético o a nivel de ADN mitocondrial nos dará más detalles en el futuro.

También falta determinar si los dos stocks tienen diferencias en sus parámetros poblacionales. Para analizar los parámetros de crecimiento, por ejemplo, se tendrían que realizar más muestreos separando bien los dos grupos. Del mismo modo, el reclutamiento diferenciado para los dos grupos también sería un buen indicio. Puesto que en años normales el "stock del norte" está fuera del alcance de la flota pesquera, la mortalidad total debe ser diferente entre ambos stocks, porque el del norte sufriría poca mortalidad por pesca. Esto, sin embargo, le daría un refugio espacial a este stock, protegiendo parte del stock desovante, y dándole un mayor poder de recuperación.

La presencia de dos stocks de merluza frente a la costa peruana, que fue posible observar gracias a las condiciones anormales del ambiente, es de gran significado para el manejo de esta especie. Hasta ahora sólo han existido sospechas sobre este hecho por lo que el diagnóstico poblacional se ha venido haciendo, considerando a ambos grupos como parte de una unidad poblacional.

Asumiendo que los dos stocks tienen comportamientos diferentes, la pesquería producirá una imagen medio ponderada de los diferentes procesos en cada stock. El problema se origina en las migraciones debidas a años fríos o cálidos, que cambian la fracción del "stock del norte" en los desembarques. Esto tendría consecuencias inmediatas para la aplicación de modelos pesqueros. Sin embargo, mientras no se continúe colectando más información que confirme lo observado, se seguirá el acostumbrado proceso de evaluación.

CONCLUSIONES

1.- El recurso merluza se encontró distribuido a lo largo del borde de la plataforma y sobre el talud, hasta los 650 m de profundidad, acorde con la intensificación de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell, debido al desarrollo del evento El Niño.

2.- La estructura poblacional por tamaños y edades presentó un fuerte componente juvenil, habiéndose observado todos los rangos de tamaños y edades, incluyendo ejemplares mayores de 50 cm de longitud total, poco disponibles desde 1992.

3.- La biomasa total de merluza se ha estimado en el orden de 250 mil a 300 mil toneladas.

4.- Existen fuertes evidencias sobre la existencia de dos stocks del recurso merluza, caracterizados por presentar su propio gradiente latitudinal de estructura por tamaños y un diferente comportamiento reproductivo.

Agradecimientos

Es necesario expresar nuestro reconocimiento y agradecimiento al Programa para la Pesca CEE - VE-CEP ALA 92/43, por permitir la realización de este crucero y la publicación de sus resultados.

Referencias

ALAMO A., y P. ESPINOZA. 1997. Espectro alimentario de la merluza *Merluccius gayi peruanus* (Guichenot. 1848) du-

rante el otoño de 1997 (este volumen).

- ALLENBORG F. W., N. RYMAN y F. UTTER. 1987. Genetics and fishery management, past present and future, p. 1-20. En: N. RYMAN AND F. UTTER (eds.). Population genetics and fishery management. Washington Sea Grant Program. Univ. Wash. Press, Seattle, 420 pp.
- AYON P. y K. ARONES. 1997. Estudio de las comunidades del zooplankton e ictioplankton frente a la costa norte - centro, durante el crucero de otoño BIC Humboldt 9705-06. (este volumen).
- CASTILLO R., F. GANOZA, A. ALIAGA, M. GUTIÉRREZ y R. GUEVARA-CARRASCO. 1997. Determinación de la distribución, abundancia y biomasa de la merluza, en otoño de 1997, con el método hidroacústico (Cr. BIC Humboldt, 9705-06) (este volumen).
- GANOZA F., R. CASTILLO y A. ALIAGA. 1997. Comportamiento de redes de arrastre y selectividad de la red de fondo 400/130 en el estudio de la merluza. Otoño de 1997 (este volumen).
- GAYANILO JR. F., P. SPARRE AND D. PAULY. 1996. FAO - ICLARM Stock assessment tools (FISAT). User's Manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries). N°8. Rome, FAO. 126 pp.
- GUEVARA-CARRASCO R., R. CASTILLO y A. GONZÁLEZ. 1996. Aspectos Metodológicos de la Evaluación Directa de la Merluza (*Merluccius gayi peruanus*) con el método de área barrida (Cr. BIC SNP-1, 9505-06). Inf. Inst. Mar Perú. 117: 8-15.
- 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., F. FERNÁNDEZ, D. TUESTA y F. AYALA. 1997. Algunas características biológicas de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) durante el crucero de otoño de 1997. (este volumen).
- GULLAND J. A. 1983. Fish stock assessment. A manual of basic methods. John Wiley and Sons, New York. 223 pp.
- IMARPE. 1987. Situación de los stocks de peces demersales y el ambiente marino en enero - febrero 1987. Informe de Avance (Documento Interno, 30 pp.)
- LEONART J. y R. GUEVARA. 1995. Estado de la Merluza, otras especies demersales y especies costeras. Programa de Cooperación Técnica FAO. Ordenación de la pesquería (PERU). FI:TCP/PER/4451. Documento de Campo N° 2, 90 pp.
- PEREA A., B. BUITRON, E. MECKLEMBURG y A. RODRIGUEZ. 1997. Estado Reproductivo de la Merluza (*Merluccius gayi peruanus*) durante el Crucero de Evaluación BIC Humboldt 9705-06. (este volumen).
- SMITH P. J., A. JAMIESON y A. J. BIRLEY. 1990. Electrophoretic studies and the stock concept in marine teleosts. J. Cons. Int Explor. Mer, 47:231-245.
- STAHL G. 1987. Genetic population structure of Atlantic salmon, p. 121-140. En: N. Ryman and F. Utter (eds.). Population genetics and fishery management. Washington Sea Grant Program, Univ. Wash. Press, Seattle, 420 pp.
- VÁSQUEZ L. 1997. Condiciones Oceanográficas durante el Crucero de Evaluación del Stock de Merluza, en otoño de 1997 (este volumen).