



INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ  
**INFORME**

ISSN 0378-7702

**Volumen 39, Números 3-4**



**Julio-Diciembre 2012**  
**Callao, Perú**

## ACTIVIDAD REPRODUCTIVA DE MERLUZA, *Merluccius gayi peruanus* EN VERANO 2005. CRUCERO BIC OLAYA 0501-02

### REPRODUCTIVE ACTIVITY OF HAKE, *Merluccius gayi peruanus* IN SUMMER 2005. CRUISE RV OLAYA 0501-02

Ángel Perea de la Matta<sup>1</sup>

Cecilia Roque García<sup>2</sup>

Betsy Buitrón Díaz<sup>3</sup>

#### RESUMEN

PEREA, A, ROQUE C, BUITRÓN B. 2012. *Actividad reproductiva de merluza Merluccius gayi peruanus en verano 2005. Crucero BIC Olaya 0501-02. Inf Inst Mar Perú 39(3-4): 275-279.*- El crucero BIC Olaya 0501-02 se efectuó del 18 de enero al 11 de febrero. Se identificaron cinco estadios de madurez sexual de la merluza, se determinaron grupos similares de estadios de madurez, en el área comprendida entre 3° y 6°59'S predominó el reposo sexual y en la comprendida entre 7° y 11°59'S predominó el estado maduro. En los ejemplares mayores o iguales a 31 cm LT el porcentaje de hembras maduras fue más frecuente. La estimación de la fecundidad parcial fue 50856 ovocitos y la de fecundidad relativa fue 286.

PALABRAS CLAVE: merluza, desove, reproducción, fecundidad, mar peruano.

#### ABSTRACT

PEREA, A, ROQUE C, BUITRÓN B. 2012. *Reproductive activity of hake Merluccius gayi peruanus in summer 2005. Cruise RV Olaya 0501-02. Inf Inst Mar Perú 39(3-4): 275-279.*- The BIC Olaya 0501-02 cruise took place from January 18 to February 11. We identified five stages of maturity for Peruvian hake, identified similar groups of stages of maturity, in the area between 3° and 6°59'S predominated sexual repose, in the area between 7° and 11°59'S dominated the state mature. In specimens greater than or equal to 31 cm LT the percentage of mature females was more frequent. The estimated fecundity was 50,856 oocytes and fertility ratio was 286.

KEYWORDS: Peruvian hake, spawning, reproduction, fecundity, Peruvian sea.

#### INTRODUCCIÓN

Los estudios basados en el análisis microscópico de gónadas de merluza (*Merluccius gayi peruanus*) han permitido conocer las características del proceso reproductivo de esta especie, sus fluctuaciones temporales asociadas a los cambios del ambiente y el distinto comportamiento reproductivo por grupos de talla, constituyendo una valiosa herramienta científica necesaria para un adecuado manejo del recurso.

La información acerca de la merluza obtenida de cruceros del año 2003 al 2005, mostraron importantes cambios en el comportamiento y su biomasa relacionados con la influencia de las condiciones oceanográficas y la actividad pesquera. Durante el desarrollo del crucero BIC Olaya 0501-02, las condiciones oceanográficas, manifestadas en

altas concentraciones de oxígeno disuelto en el fondo marino, se reflejaron en una débil distribución de la merluza en comparación al intenso desplazamiento del verano 2004 (IMARPE 2005).

En este trabajo se analiza el estado reproductivo de la merluza, sus principales aspectos biológicos en relación con las condiciones ambientales del medio marino en su zona de distribución, se presentan los valores de fecundidades parciales y relativas, las relaciones con el peso total y sin gónada observados en el verano 2005. También se describe la distribución de los cardúmenes reproductivamente activos.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Para el análisis microscópico fueron colectados 2383 ovarios de merluza provenientes de 66 lances positivos, correspondientes a las

sub-áreas: A, B, C, D y E, mediante un muestreo aleatorio y estratificado por tallas y por lance. Con la finalidad de evaluar la fracción adulta, se consideró para este estudio hembras  $\geq 18$  cm de longitud total (LT), para lo cual se discriminaron los virginales utilizando los criterios del grosor de la pared del ovario y la distribución de ovocitos. Los ovarios en condición de activos fueron fijados en formol buferrado al 10% y procesados a bordo del BIC-Olaya utilizando la técnica de congelación mediante el uso de un criostato portátil (LEICA, 1997) y se utilizó la coloración hematoxilina-eosina de acuerdo a HUMASON (1979). Luego del análisis microscópico se determinó, sobre la base del desarrollo ovocitario, el estado de madurez por grupos de tallas y estratos de profundidad. Los estadios fueron identificados según la escala descrita por PEREA et al. (1997), que está basada en el

<sup>1</sup>Unidad de Biología Reproductiva. DIRPNO. IMARPE - aperea@imarpe.pe

<sup>2</sup>croque@imarpe.pe

<sup>3</sup>bbuitron@imarpe.pe

desarrollo ovocitario descrito por HUNTER y GOLDBERG (1980), cuantificando la frecuencia de cada uno de los estadios de madurez gonadal por lance.

Para conocer la distribución espacial de los cardúmenes reproductivamente activos se calculó la actividad reproductiva (AR) de acuerdo a lo establecido por PEREA et al. (op.cit.):

$$AR = \frac{\text{Hembras}[\text{OM} + (\text{FPO} + \text{OH})]}{\text{Hembras}(\text{totales})}$$

Dónde: AR= Actividad reproductiva, OM= Ovocitos maduros, FPO= Ovarios con folículos post-ovulatorios, OH= Ovocitos hidratados

Se estimó la fecundidad parcial y relativa de la merluza, utilizando 88 hembras en condición de hidratadas provenientes de los lances de comprobación, los tamaños fluctuaron entre 23 y 58 cm LT, longitud media 29 cm. Se analizaron microscópicamente los ovarios, para el descarte histológico, usándose la técnica de infiltración con parafina (HUMASON op.cit.), descrita por HUNTER y GOLDBERG (op.cit.) y HUNTER y MACEWICZ (1985), modificado por ALHEIT (1986) y CANAL (1989). Para los pesos de gónadas se usó la balanza digital Sartorius BP 3100 S y para el peso de las submuestras de los ovarios, la balanza analítica AND HR-200. Para el conteo de ovocitos de ovarios hidratados, se hicieron 3 sub-muestras cuyo rango fue de 0,03–0,04 g (pesados en una balanza analítica de 0,0001 g de precisión) correspondientes a tres regiones de cada ovario: apical, media y distal. Los ovocitos hidratados se contaron en un estereoscopio con un registrador manual, obteniéndose el número promedio de ovocitos hidratados el cual fue ponderado al peso total del ovario según la metodología descrita por HUNTER y MACEWICZ (op. cit.), modificado por ALHEIT (op. cit.) y CANAL (op. cit.). La relación entre

la fecundidad parcial y el peso sin gónada del pez se ajustó al modelo lineal que presentó el mayor valor del coeficiente de determinación. La frecuencia de la actividad reproductiva fue planteada usando el programa Surfer v. 8.

## RESULTADOS

**Cardúmenes desovantes.-** Estuvieron constituidos por ejemplares de condición reproductiva activa (maduros y en desove). Los cardúmenes con mayor actividad reproductiva se encontraron frente a Paita, Mórrope y Pimentel (5°-7°S), observándose notorios núcleos de cardúmenes reproductivamente activos que estuvieron conformados principalmente por individuos de tallas mayores (Fig. 1).

**Variación de los estadios de madurez.-** Los resultados del análisis microscópico de ovarios en la zona explorada, mostraron que en todos

los grupos de talla se registró actividad reproductiva (Fig. 2). Esta estructura es característica durante los periodos importantes de desove, cuando toda la fracción adulta registra individuos madurantes (51,4%) y desovantes (6%). Los individuos inactivos representados por ejemplares en reposo gonadal (20,5%) y en recuperación (ovarios con atresia superiores al 50%) fueron de 8,5%.

Las principales zonas de desove se ubicaron en las sub áreas B y C (Fig. 3), así como las mayores longitudes medias de las hembras (LMH). La menor actividad reproductiva se registró en la sub área A y se sustentó en ejemplares >31 cm (Fig. 4). Se observó el índice de atresia ovocitaria más alto (individuos en recuperación 23,8%) que sumado a los individuos en reposo, dan 42,9% de inactividad en esta sub-área. Todas estas características indicaron la declinación del proceso reproductivo.

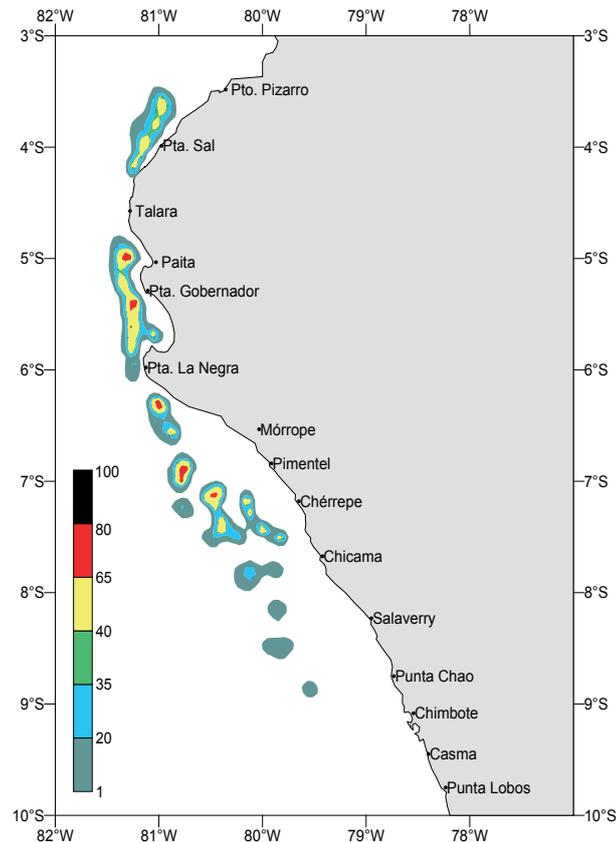


Figura 1.- Distribución de cardúmenes reproductivamente activos de *Merluccius gayi peruanus* Cr. BIC Olaya 0501-02

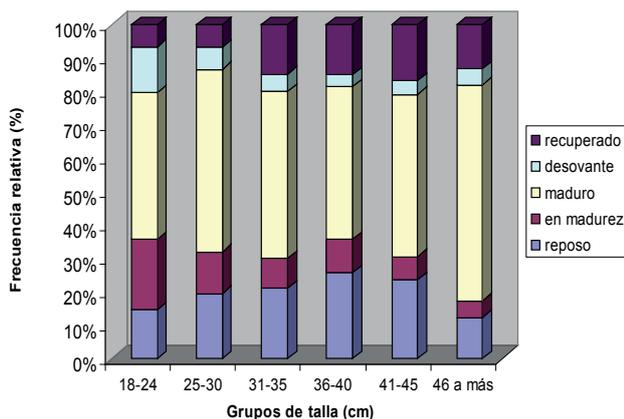


Figura 2.- Actividad Reproductiva de *Merluccius gayi peruanus* por grupos de talla. Cr. BIC Olaya 0501.02

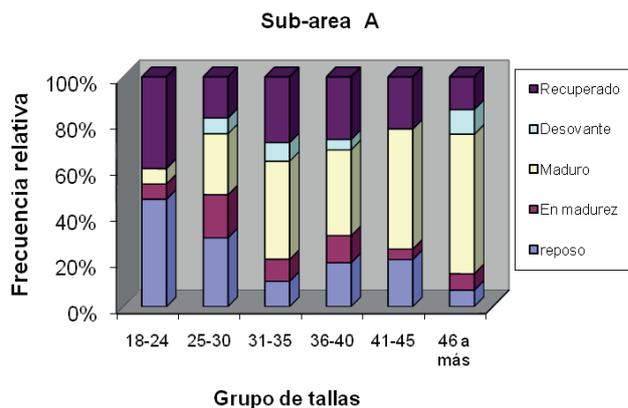


Figura 4.- Actividad reproductiva de *Merluccius gayi peruanus* por grupo de tallas. Cr. BIC Olaya 0501-02

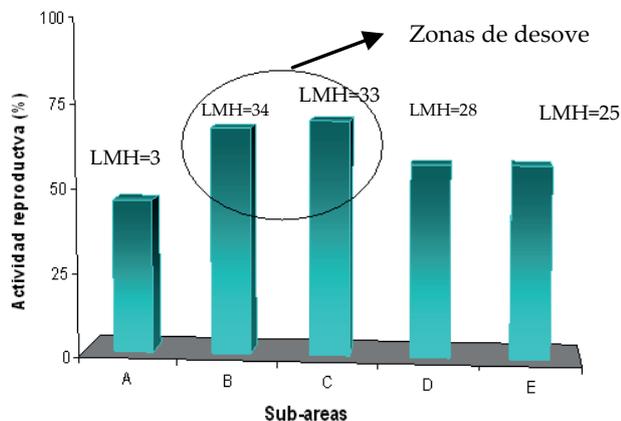


Figura 3.- Actividad reproductiva ponderada a la captura por áreas. Cr. BIC Olaya 0501-02

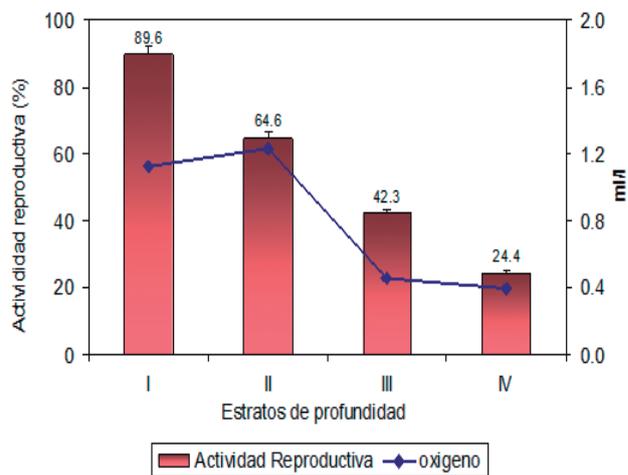


Figura 5.- Actividad reproductiva de *M. gayi peruanus* por estratos de profundidad. Cr. BIC Olaya 0501-02

**Con relación a la profundidad.-** Analizando la actividad reproductiva (individuos maduros y desovantes) en relación a los estratos de profundidad, (Fig. 5) se observó una gradiente con valores decrecientes desde las zonas más someras (estrato I) a las más profundas (estrato IV). Este modelo es similar a lo encontrado en anteriores evaluaciones y guarda relación con las concentraciones promedio de oxígeno de fondo cuyos valores igualmente registran el mismo patrón decreciente, por lo que se considera que la distribución vertical de la actividad reproductiva encontrada en ese periodo fue normal.

Al analizar los últimos cruceros de merluza (2003-2005) se ve que la mayor actividad reproductiva se dio en verano tanto del 2005 como

del 2003 alcanzando valores mayores al 60%. Como se sabe el mayor pico de actividad reproductiva ocurre en verano. (Fig. 6).

En general, los resultados obtenidos muestran reproductivamente un comportamiento normal, describiéndose un periodo secundario de desove de verano. La mayor actividad reproductiva encontrada en las sub-áreas B y C guarda relación con las mayores densidades registradas en esas zonas, debido a que durante el evento reproductivo la merluza tiende a concentrarse para desovar. (Fig. 7).

**Fecundidad.-** La fecundidad parcial promedio fue estimada en 50,856 ovocitos por bache de desove en toda el área prospectada, mientras que la fecundidad

relativa promedio se calculó en 286 ovocitos por gramo de peso corporal. El modelo de regresión lineal utilizado para relacionar la fecundidad parcial y el peso total presentó un  $R^2=0,72$  (Fig. 8).

Para la relación entre el peso eviscerado y la fecundidad parcial de la merluza, el modelo de regresión lineal utilizado fue:  $F= 136,92*W + 23351$  ( $R^2 = 0,67$ ). (Fig. 9).

## DISCUSIÓN

La merluza se presentó en gran parte del área evaluada, con concentraciones mayormente dispersas. Los núcleos más importantes de actividad reproductiva se encontraron principalmente en las sub-áreas B y C guardando relación con las mayores densidades

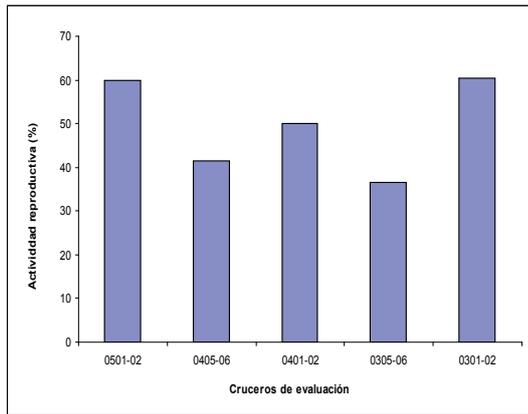


Figura 6.- Actividad reproductiva de *M. g. peruanus*. Cruceros de evaluación del 2003 al 2005

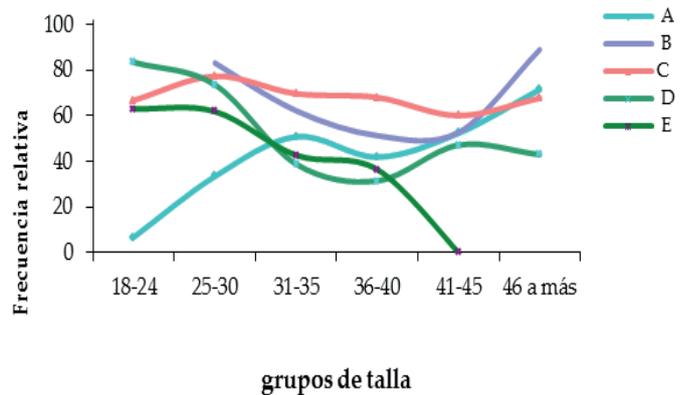


Figura 7.- Variación de la actividad reproductiva de merluza por sub áreas y grupos de talla. Cr. BIC

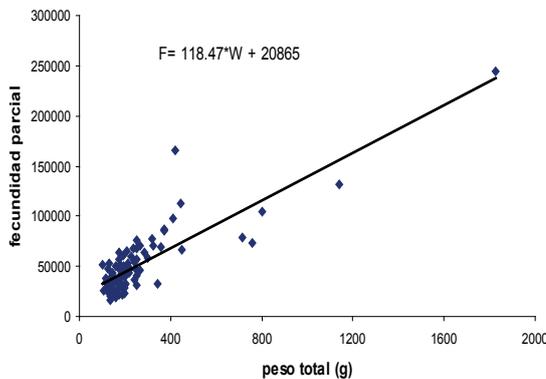


Figura 8.- Relación entre peso total (g) y fecundidad parcial de *Merluccius gayi peruanus* (Nº ovocitos/bache desove). Cr. BIC Olaya 0501-02

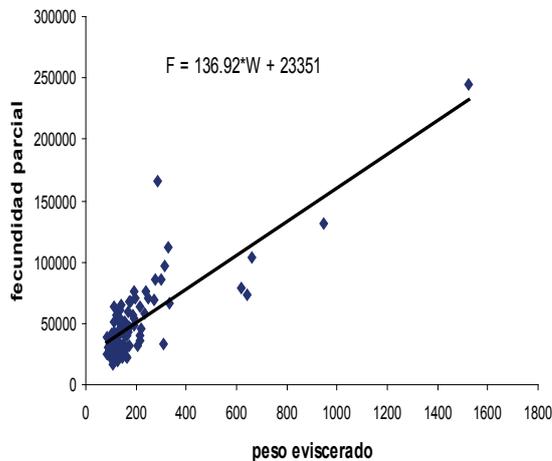


Figura 9.- Relación entre peso eviscerado (g) y fecundidad parcial de *M. gayi peruanus* (Nº ovocitos/bache de desove). Cr. BIC Olaya 0501-02

registradas en esas zonas, debido a que durante el evento reproductivo la merluza tiende a concentrarse para desovar; sin embargo, en la sub-área A se registró una menor actividad reproductiva indicando la declinación del proceso reproductivo en esta zona, caso contrario sucedió durante la evaluación del crucero 0401-02 donde los núcleos más importantes de actividad reproductiva de la merluza se encontraron principalmente en la sub-área A; registrándose núcleos de menor intensidad entre Paita, Punta Falsa y frente a Pimentel, lo que indicaría que la distribución de los cardúmenes estaría condicionada por otros factores del ambiente, no existiendo un patrón espacial definido para cada periodo principal de desove.

Las áreas densas y gran parte del área de distribución se presentó en los estratos I y II (91,25 y 182,5 m) y en el borde superior del estrato III (200 m) al sur de Paita. Esta distribución estuvo restringida por las isoxígenas entre 0,5 y 1,5 mL/L, con temperaturas entre 12 y 15 °C y salinidad de 35,00 ups. (IMARPE op.cit.).

La actividad reproductiva en relación a los estratos de profundidad, mostró una gradiente con valores decrecientes, desde las zonas más someras a las más profundas, coin-

ciendo con las concentraciones de oxígeno de fondo cuyos valores registraron el mismo patrón decreciente. Los resultados obtenidos mostraron reproductivamente un comportamiento normal, describiéndose un periodo secundario de desove de verano.

La fecundidad parcial fue menor a las obtenidas en el crucero de verano 0401-02, esa variabilidad existente en las fecundidades parciales se debe básicamente a la composición de la muestra, es decir, a la presencia de hembras grandes o pequeñas y también a los distintos momentos reproductivos.

## CONCLUSIONES

1. Reproductivamente, la población adulta de merluza se encontró desovando dentro del período secundario de desove de verano, característico del patrón reproductivo de la especie.

2. La mayor actividad reproductiva en toda el área explorada se registró en los estratos de profundidad más someros hasta los 180 m (estratos I y II).

3. La fecundidad parcial estimada fue 50.856 ovocitos por tanda de desove y la fecundidad relativa fue estimada en 286 ovocitos por gramo de peso corporal.

## REFERENCIAS

- ALHEIT J. 1986. A new method for determining batch fecundity of hake (Genus: *Merluccius*). International Council for the Exploration of the Sea. Demersal Fish Committee. C.M. 1986/G:62.10 pp.
- CANAL R. 1989. Evaluación de la capacidad y condición reproductiva de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*). Bol. Inst. Mar Perú-Callao. 13 (2): 41-70.
- HUMASON G. 1979. Animal tissue techniques. Fourth edition. W. H. Freeman Co. San Francisco. 661 pp.
- HUNTER J, GOLDBERG S. 1980. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fish. Bull. U.S. 77: 641-652.
- HUNTER J, MACEWICZ B. 1985. Rates of atresia in the ovary of captive and wild northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fish. Bull. U.S., 83:119-136.
- IMARPE. 2005. Informe Ejecutivo Crucero de Investigación de merluza y otros recursos demersales en el verano del 2005. Crucero BIC José Olaya Balandra 0501-02, 18 de enero – 11 de febrero 2005. Documento interno 41p.
- LEICA MYCROSYSTEMS NUSSLOCH GmbH. 1997. Manual de instrucciones Leica CM 1100. Nussloch, Alemania. 34 pp.
- PEREA A, BUITRÓN B, MECKLENBURG E, RODRIGUEZ A. 1997. Estado reproductivo de la merluza *Merluccius gayi peruanus* durante el crucero de evaluación BIC Humboldt 97 05-06. Inf. Prog. Inst. Mar Perú-Callao. 128: 39-46