

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 45, Número 1



Enero - Marzo 2018
Callao, Perú



PERÚ

Ministerio
de la Producción

CONDICIÓN REPRODUCTIVA DE LA MERLUZA PERUANA *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954 DURANTE EL OTOÑO AUSTRAL 2014

REPRODUCTIVE CONDITION OF THE PERUVIAN HAKE *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954 DURING THE AUSTRAL AUTUMN 2014

Javier Sánchez E.¹
Javier Castillo A

Antonio Cuba M.
Ángel Perea de la Matta²

RESUMEN

SÁNCHEZ J, CUBA A, CASTILLO J, PEREA A. 2018. Condición reproductiva de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954 durante el otoño austral 2014. *Inf Inst Mar Perú*. 45(1): 38-42.- El crucero de investigación de la merluza y otros demersales en el otoño del 2014 abarcó el área desde 3°30'S hasta 9°00'S. Se realizaron en total 62 lances positivos para merluza y se analizaron 4.036 individuos. Se determinó la condición reproductiva de la población adulta de merluza a partir de la actividad reproductiva (AR) y del índice gonadosomático (IGS), observándose dos zonas reproductivas distintas. Una zona reproductivamente inactiva (sub-áreas A, B, C y D), con valores de AR que no superaron el 14% y otra reproductivamente activa (sub-áreas E, F y G) con valores de AR que fluctuaron desde 63,8% hasta 75,6%. Se observó que los grupos de tallas que sostuvieron los elevados valores de AR e IGS en las sub-áreas E, F y G fueron el 2 (25-30 cm de LT), el 3 (31-35 cm de LT) y el 6 (46 a más cm de LT). Además, el comportamiento reproductivo vertical del recurso así como su factor de condición, estuvieron dentro de lo esperado.

PALABRAS CLAVE: Merluza peruana, condición reproductiva, actividad reproductiva, índice gonadosomático

ABSTRACT

SÁNCHEZ J, CUBA A, CASTILLO J, PEREA A. 2018. Reproductive condition of the Peruvian hake *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954 during the austral autumn 2014. *Inf Inst Mar Peru*. 45(1): 38-42.- The survey cruise of hake and other demersal in the autumn 2014 covered the area from 3°30'S to 9°00'S. A total of 62 positive casts were made for hake and 4,036 individuals were analyzed. The reproductive condition of the adult population of hake was determined from the reproductive activity (RA) and the gonadosomatic index (GSI), observing two different reproductive zones. A reproductively inactive zone (sub-areas A, B, C and D), with RA values that did not exceed 14% and another reproductively active area (sub-areas E, F and G) with RA values that fluctuated from 63.8% up to 75.6%. It was observed that the size groups that sustained the high values of RA and GSI in the sub-areas E, F and G were the 2 (25-30 cm of TL), the 3 (31-35 cm of TL) and the 6 (46 to more cm of TL). In addition, the vertical reproductive behavior of the resource as well as its condition factor were within the expected.

KEYWORDS: Peruvian hake, reproductive condition, reproductive activity, gonadosomatic index

1. INTRODUCCIÓN

El análisis de la condición reproductiva de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, es de suma importancia para el estudio de la dinámica de su población y el manejo sustentable. Es por esto, que el Instituto del Mar del Perú (IMARPE) realiza estudios histológicos sobre el desarrollo ovocitario de la merluza desde julio de 1996, con muestras provenientes de la zona de operación de la flota arrastrera (PEREA *et al.* 2011) y desde el 2002 el IMARPE también estudia muestras provenientes de los cruceros de evaluación y del programa de seguimiento de pesquerías de recursos demersales, lo que ha permitido explorar aspectos de la dinámica reproductiva, permitiendo contar con importante información que se utiliza en el manejo del recurso.

En este trabajo se determina la condición reproductiva del recurso, mostrando sus diferencias latitudinales y verticales, se analiza el comportamiento del factor de condición por sexo y grupos de talla. Además, se determina si existen zonas reproductivamente distintas, discutiéndose sus implicancias.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El crucero de evaluación de merluza y otros demersales se llevó a cabo del 13 de mayo al 11 de junio del 2014, a bordo del BIC Humboldt, en el área comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo peruano y Huarney (10°00'S) (IMARPE 2014).

1 Laboratorio de Biología Reproductiva. AFIRNP. DGIRP. IMARPE, jsanchez@imarpe.gob.pe, acuba@imarpe.gob.pe, javiercastle18@gmail.com

2 Laboratorio Costero de Chimbote-IMARPE, aperea@imarpe.gob.pe

Se analizaron 4.036 ovarios de merluza provenientes de 62 lances positivos para este recurso, correspondiente a 7 sub-áreas: A (3-4°S), B (4-5°S), C (5-6°S), D (6°-7°S), E (7°-8°S), F (8-9°S), G (9-10°S). Las muestras se obtuvieron mediante un muestreo aleatorio y estratificado por tallas, discriminándose los individuos virginales. Los estadios o fases de madurez gonadal fueron identificados utilizando la escala macroscópica de madurez gonadal validada (PEREA *et al.* 2015).

Para el análisis, en función de su longitud total (LT), los individuos fueron categorizados en seis grupos de talla: 1=15-24 cm LT, 2= 25-30 cm LT, 3= 31-35 cm LT, 4= 36-40 cm LT, 5= 41-45 cm LT y 6= 46 a más cm LT. Además, la información fue analizada en función de los estratos de profundidad. 1 (20-50 brazas), 2 (50-100 brazas), 3 (100-200 brazas).

Se calculó la actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) mediante las siguientes relaciones:

$$AR = \frac{H_3 + H_4}{H_{TOTAL}} * 100 \quad (\text{PEREA } et al. 1998)$$

Donde:

H³: Número de hembras en estadio 3

H⁴: Número de hembras en estadio 4

H^{total}: Número de hembras totales

$$IGS = \frac{Pg}{Pe} * 100 \quad (\text{VAZZOLER 1981})$$

Donde:

Pg = Peso de la gónada

Pe = Peso eviscerado

Adicionalmente, se calculó el factor de condición (FC):

$$FC = \left(\frac{Wt - Wg}{L^3} \right) * 100 \quad (\text{RICKER 1975})$$

Wt = peso total

Wg = peso de gónada

L = longitud total

Además, se determinó la distribución espacial de cardúmenes activos de merluza, calculada a partir de la actividad reproductiva de hembras por cada lance, mediante el uso del método de interpolación de Kriging del programa Surfer 11.0.

3. RESULTADOS

ACTIVIDAD REPRODUCTIVA (AR) POR SUB-ÁREAS

La actividad reproductiva (AR) registrada por cada sub-área muestra con claridad la existencia de dos zonas reproductivamente muy distintas. Una primera zona, con ejemplares maduros y desovantes, conformada por las sub-áreas E, F y G cuyos valores de AR fueron mayores a 50,0% (valor crítico indicador de periodos importantes de desove), mostrando que el recurso estuvo reproductivamente muy activo (Tabla 1). Una segunda zona, con ejemplares reproductivamente inactivos (individuos principalmente en reposo y recuperación) en las sub-áreas A, B, C y D cuyos valores de AR fueron inferiores al 50% (Fig. 1).

ACTIVIDAD REPRODUCTIVA (AR) E ÍNDICE GONADOSOMÁTICO (IGS) POR GRUPOS DE TALLA Y SUB-ÁREAS

En base a los resultados de la AR por sub-áreas, se redefinieron dos zonas reproductivas: inactivos (Sub-áreas A, B, C y D) y activos (Sub-áreas E, F y G).

Tabla 1.- Valores de actividad reproductiva (AR) en merluza peruana por sub-áreas. Otoño 2014

Sub áreas	AR (%)
A	14,17
B	3,60
C	12,04
D	10,87
E	63,85
F	73,67
G	75,68

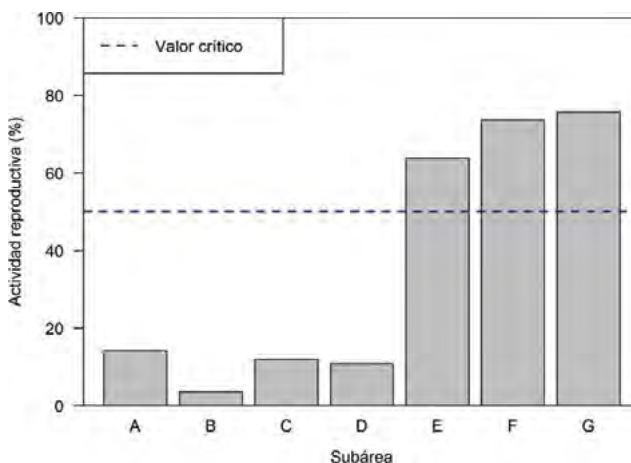


Figura 1.- Actividad reproductiva (AR) de merluza peruana por sub-áreas, otoño 2014

Por grupos de tallas, la AR muestra que en la zona de inactividad, todos los grupos de talla tienen valores que indican dicha condición del recurso. En tanto, en la zona de actividad, los grupos de talla muestran en general valores superiores al 50%, que son propios de la condición activa del recurso (valor crítico indicador de periodo importante de desove) (Fig. 2A).

El análisis del IGS por grupo de tallas y por sub-áreas, muestra resultados similares a los obtenidos con la AR, observándose también las dos zonas mencionadas (Fig. 2B).

En la zona inactiva, observamos que todos los grupos de talla mostraron una condición marcada de inactividad reproductiva, siendo el grupo de 46 cm a más de LT el que presentó los mayores valores de AR e IGS. Mientras que, en la zona activa, son los ejemplares desde 25 a 35 cm de LT los que presentaron mayores valores de AR e IGS (Fig. 2).

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA

Las zonas donde se observaron los cardúmenes con actividad reproductiva (AR) más importante, se encontraron desde 7°S hasta 9°S, correspondiente a las sub-áreas E, F y G; mientras que las sub-áreas A, B, C y D fueron las zonas donde no se observaron cardúmenes con AR importantes (Fig. 3).

COMPORTAMIENTO VERTICAL DEL ÍNDICE GONADOSOMÁTICO (IGS)

Verticalmente, los valores del IGS por estrato de profundidad y sub-áreas muestran, en general, que en los estratos de profundidad (1, 2 y 3) de las sub-áreas E, F y G se registraron valores superiores a 3,0 que indican actividad reproductiva importante. También observamos que en los estratos 1 y 2 se registraron mayores valores de IGS, lo que muestra que son estos estratos de profundidad los preferidos por el recurso para la maduración gonadal y desove (Fig. 4).

FACTOR DE CONDICIÓN (FC) POR SEXO Y GRUPOS DE TALLA

El factor de condición (FC) por sexo y grupos de talla, muestra que los machos presentaron valores más altos en los grupos de talla de 0-24 cm, 25-30 cm y 31-35 cm LT, a diferencia de las hembras que en los grupos de talla de 36-40 cm, 41-45 cm y 46 cm a más LT tuvieron los mayores valores de FC (Fig. 5).

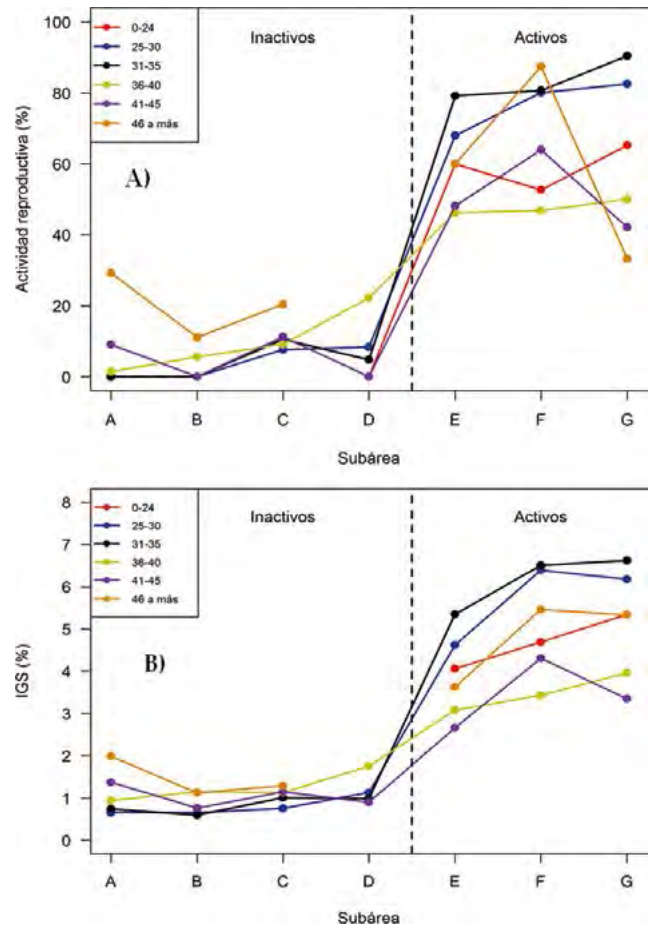


Figura 2.- A) Actividad reproductiva (AR) y B) Índice gonadosomático (IGS), de merluza peruana por grupos de talla y sub-áreas. Otoño 2014

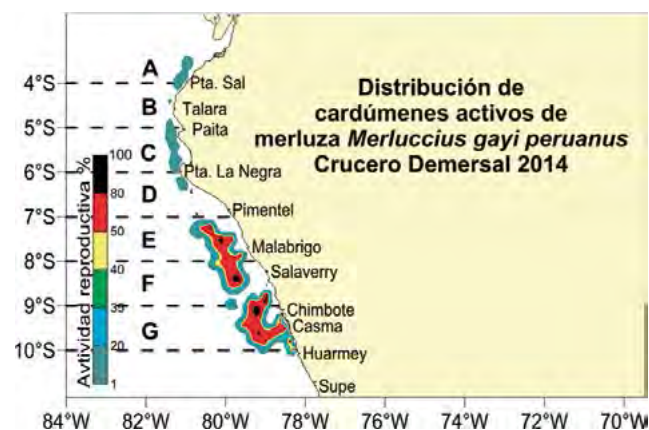


Figura 3.- Distribución espacial de cardúmenes reproductivamente activos de merluza peruana. Otoño 2014

4. DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la merluza peruana presentó valores importantes de actividad reproductiva (mayor a 50%, indicador de periodo importante de desove) en las sub-áreas E, F y G. Al analizar espacialmente los cardúmenes

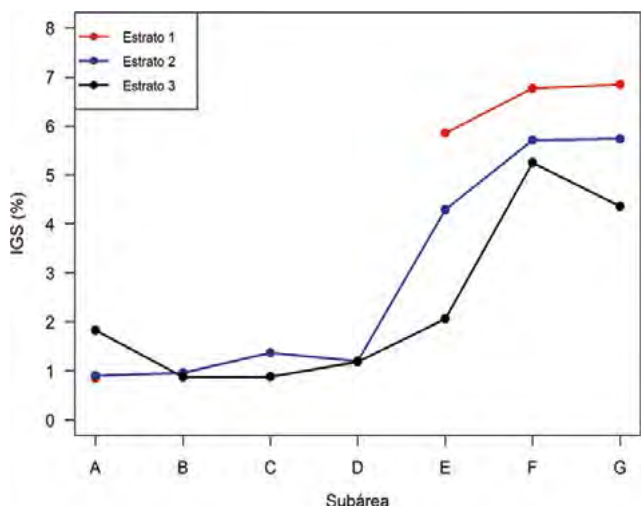


Figura 4.- Índice gonadosomático (IGS) de merluza peruana por estrato de profundidad y sub-áreas. Otoño 2014

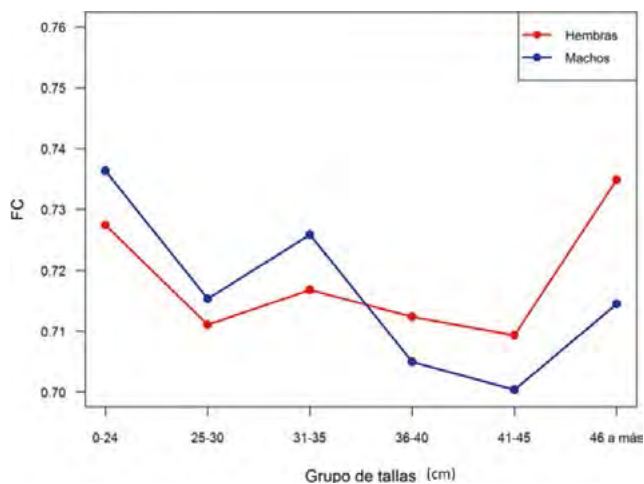


Figura 5.- Factor de condición (FC) de hembras y machos de merluza peruana por sexo y grupos de talla. Otoño 2014

con mayor actividad reproductiva, se observó una gradiente de menor a mayor de norte a sur, siendo las sub-áreas de mayor actividad la E, F y G. Estos resultados coinciden con lo reportado en los cruceros realizados por el IMARPE en los años 2008 y 2011, donde las zonas E y F superaron el 50% de actividad reproductiva (IMARPE 2008, 2011). La amplia distribución de los cardúmenes de merluza se correspondió con la mayor extensión de la corriente de Cromwell en la época de la evaluación (IMARPE 2014), la que produjo, la profundización de la merluza distribuida en las sub-áreas A, B y C, así como mayor distribución de merluza en el sur, que alcanzó hasta 9°S y que generó condiciones apropiadas para la maduración y desove en esa zona.

La actividad reproductiva e índice gonadosomático por grupos de talla, muestra en general, que

todos los grupos de talla de las sub-áreas E, F y G presentan valores cercanos o mayores al 50% de actividad reproductiva y 3,0 de índice gonadosomático (valores críticos indicadores de periodos importantes de reproducción). Estos resultados son similares a los reportados en los años 2008 y 2011 (IMARPE 2008, 2011) donde las sub-áreas E y F superaron los valores críticos. Así mismo, los grupos de 25 - 30 cm y 31 - 35 cm de LT son los que registraron los mayores valores de AR e IGS en las áreas E, F y G, siendo los que corresponden a los grupos modales más importantes del stock adulto.

Los mayores valores del IGS en forma vertical, se observaron en los estratos 1 y 2 de las sub-áreas E, F y G, siendo estos resultados concordantes con lo indicado por PEREA *et al.* (2011) quienes manifiestan que la preferencia por desovar en zonas más someras estaría condicionada a la presencia de mayor cantidad de oxígeno, lo que determinaría que el desove se de en mayor frecuencia en el estrato 1, disminuyendo con la profundidad.

Respecto al factor de condición (FC), el más alto correspondió a las hembras en los grupos de talla más grande. Este resultado puede deberse a la intensa actividad reproductiva observada en las sub-áreas E, F y G, donde se registraron grupos de tallas mayores.

5. CONCLUSIONES

Los índices reproductivos (AR e IGS) determinaron dos zonas reproductivamente diferentes: una activa, donde el recurso estuvo desovando, caracterizada por individuos maduros y/o desovantes (sub-áreas E, F y G) y otra inactiva caracterizada por individuos en reposo, en maduración y/o recuperación (sub-áreas A, B, C y D).

El comportamiento reproductivo vertical muestra mayor actividad reproductiva en el estrato 1.

6. REFERENCIAS

IMARPE 2008. Crucero de evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2008. Cr. 0805-06 BIC José Olaya Balandra. Informe ejecutivo. Inst. Mar Perú. Informe Interno.

IMARPE 2011. Crucero de evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2011. Cr. 1105-06 BIC Humboldt. Inst. Mar Perú. Informe Interno.

IMARPE 2014. Crucero de evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2014. Cr. 1405-06 BIC Humboldt. Informe ejecutivo. Inst. Mar Perú. Informe Interno.

- PEREA A, BUITRÓN B, MECKLENBURG E. 1998. Condición reproductiva y maduración temprana de la merluza, *Merluccius gayi peruanus*. Crucero BIC José Olaya Balandra 98 06-07. Inf. Prog. Inst. Mar Perú. 138: 56-62.
- PEREA A, BUITRÓN B, SÁNCHEZ J, MOSTACERO J. 2011. Madurez gonadal y fecundidad de la merluza peruana en otoño 2002. Crucero BIC Olaya 0205. Inst. Mar Perú. 38(2): 211-215.
- PEREA A, SÁNCHEZ J, BUITRÓN B. 2015. Escala de madurez gonadal de merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954. Inf Inst Mar Perú. 30 (1-2): 20-28.
- PEREA A, BUITRÓN D. 2011. Madurez gonadal y fecundidad de la merluza peruana en otoño 2003. Crucero BIC Olaya 0305-06. Inf Inst Mar Perú. 38(2): 221-224.
- RICKER W. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin Fisheries Research. Board of Canada. 191: 382 pp.
- VAZZOLER A. 1981. Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes – reprodução e crescimento. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq, Brasília. 108 pp.