

INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

# INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 45, Número 1



Enero - Marzo 2018  
Callao, Perú



# CONDICIÓN REPRODUCTIVA DE LA MERLUZA PERUANA *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954 DURANTE EL OTOÑO AUSTRAL 2015

## REPRODUCTIVE CONDITION OF THE PERUVIAN HAKE *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954 DURING THE AUSTRAL AUTUMN 2015

Cecilia Roque<sup>1</sup>Javier Castillo<sup>1</sup>Julio Mori<sup>1</sup>Aldo Rodríguez<sup>2</sup>

### RESUMEN

ROQUE C, CASTILLO J, MORI J, RODRIGUEZ A. 2018. Condición reproductiva de la merluza *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954 durante el otoño austral 2015. *Inf Inst Mar Perú*. 45(1): 91-95.- El presente trabajo describe el estado reproductivo de la merluza en el otoño del 2015 registrado durante el crucero efectuado en el BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra, del 01 de junio al 04 de julio. Se realizaron 82 lances positivos para merluza y se analizaron 2718 ovarios. Se determinó la actividad reproductiva (AR) y el índice gonadosomático (IGS) de la fracción adulta de la población; las sub áreas E, F y G, se encontraban reproductivamente activas. De forma espacial los cardúmenes activos reproductivamente se detectaron entre 7° y 9°S; por estratos la mayor actividad ocurrió en la parte más superficial y al analizar por grupos de talla el de 31-35 cm presentó valores mayores al 50% de AR en las subáreas E, F y G.

PALABRAS CLAVE: Merluza peruana, actividad reproductiva, índice gonadosomático, otoño, 2015

### ABSTRACT

ROQUE C, CASTILLO J, MORI J, RODRIGUEZ A. 2018. Reproductive condition of the Peruvian hake *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954 during the austral autumn 2015. *Inf Inst Mar Peru*. 45(1): 91-95.- This paper describes the reproductive status of the Peruvian hake in the autumn 2015 registered during the cruise carried out at the RV Humboldt and RV José Olaya Balandra, from June 1 to July 4. A total of 82 hake seine sets were made and 2718 ovaries were analyzed. The reproductive activity (RA) and the gonadosomatic index (GSI) of the adult fraction of the population were determined; Sub areas E, F and G were reproductively active. Spatially, the reproductively active schools were detected between 7° and 9°S; by strata, the highest activity occurred in the most superficial part and, when analyzing by size groups, the 31-35 cm showed values higher than 50% of RA in subareas E, F and G.

KEYWORDS: Peruvian hake, reproductive activity, gonadosomatic index, autumn, 2015

## 1. INTRODUCCIÓN

La merluza *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, es una de las 12 especies de merluza en el mundo explotadas comercialmente, y una de las especies íctica de mayor importancia para el consumo humano directo (PRODUCE 2014). Esta especie soporta un alto nivel de extracción en el Perú sustentando la pesquería de arrastre de fondo (GUEVARA-CARRASCO *et al.* 1997).

Para su manejo sustentable es importante el seguimiento de su actividad reproductiva. La merluza peruana, es una especie con desarrollo ovocitario asincrónico, lo que la hace una especie desovadora parcial, es decir es capaz de desovar más de una vez al año. CANAL (1989) describió dos estaciones de desove, una principal en primavera y otra de menor intensidad en verano.

En este trabajo se analiza el estado reproductivo de la merluza mediante la catalogación de las gónadas y la variabilidad por grados latitudinales, por estratos de profundidad y grupos de tallas. Así mismo, se analizan

las principales áreas de merluza reproductivamente activas mediante la distribución espacial de los cardúmenes activos.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

La información se obtuvo en el Crucero de Evaluación de Merluza y otros Demersales, que se llevó a cabo del 01 de junio al 04 de julio del 2015, a bordo del BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra, en el área comprendida entre el extremo norte del dominio marítimo peruano y Huarmey (10°00'S) (IMARPE 2015).

Se analizaron 2718 ovarios provenientes de 82 lances positivos para este recurso, correspondiente a 7 sub-áreas de norte a sur: 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) (PEREA *et al.* 1997). Las muestras se obtuvieron mediante muestreo aleatorio y estratificado por tallas. Los estadios o fases de madurez gonadal fueron identificadas utilizando la escala macroscópica de madurez gonadal validada (PEREA *et al.* 2015).

1 Laboratorio de Biología Reproductiva. AFIRNP. DGIRP. IMARPE. croque@imarpe.gob.pe

2 Laboratorio Costero de Paita-IMARPE. ajrodriguez@imarpe.gob.pe



Se calculó la actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) por subáreas, mediante la siguiente relación:

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

Donde:

H<sup>3</sup>: Número de hembras en estadio 3

H<sup>4</sup>: Número de hembras en estadio 4

H<sup>total</sup>: Número de hembras totales

$$IGS = \frac{Pg}{Pe} * 100 \text{ (VAZZOLER 1982)}$$

Donde:

Pg = peso de la gónada

Pe = peso eviscerado

Se determinó la distribución espacial de la actividad reproductiva (cardúmenes reproductivamente activos) de merluza, calculada por cada lance, mediante el uso del método de interpolación de Kriging del programa Surfer 11.0 considerándose zonas importantes de desove.

Además, se analizó la actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) por estratos de profundidad: 1 (20-50 brazas), 2 (50-100 brazas), 3 (100-200 brazas) y 4 (200 brazas a más). Así mismo, se analizó la madurez gonadal por subáreas, en función de su longitud total (LT), los individuos fueron categorizados en seis grupos de talla: de 15-24 cm; 25-30 cm; 31-35 cm; 36-40 cm; 41-45 cm y 46 cm a más (FERNÁNDEZ 1988).

### 3. RESULTADOS

#### ACTIVIDAD REPRODUCTIVA E ÍNDICE GONADOSOMÁTICO POR SUB-ÁREAS

La actividad reproductiva (AR) para toda el área evaluada varió de 9% (subárea B) a 72% (subárea G). En las subáreas E, F y G, los valores de AR fueron superiores al 50% (Tabla 1), valor crítico indicador de periodo importante de desove para este recurso. El índice gonadosomático (IGS) mostró valores de 1,3 (subárea B) a 4,9 (subárea F) (Fig. 1).

#### Distribución de cardúmenes reproductivamente activos

Espacialmente, se encontraron cardúmenes con mayor actividad reproductiva (reproductivamente activos) 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 mostraron cardúmenes con baja actividad reproductiva (Fig. 2).

Tabla 1. Valores de actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) de merluza peruana por subáreas. Otoño 2015

SUB-ÁREAS	AR (%)	IGS
A	19	2,2
B	9	1,3
C	16	1,6
D	23	1,9
E	56	4,7
F	67	4,9
G	72	3,6

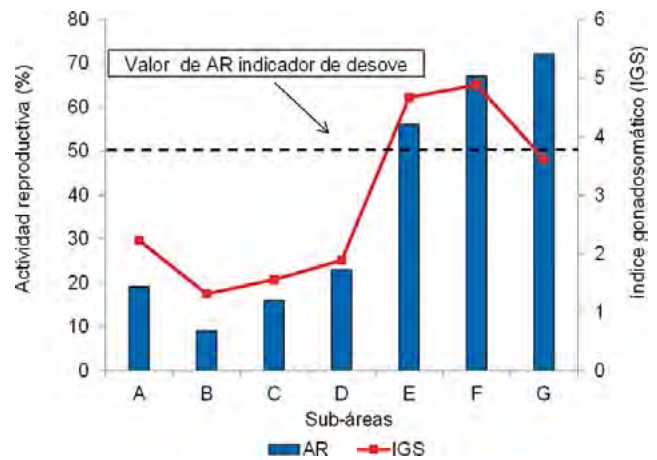


Figura 1.- Actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) de merluza peruana por subáreas. Otoño 2015

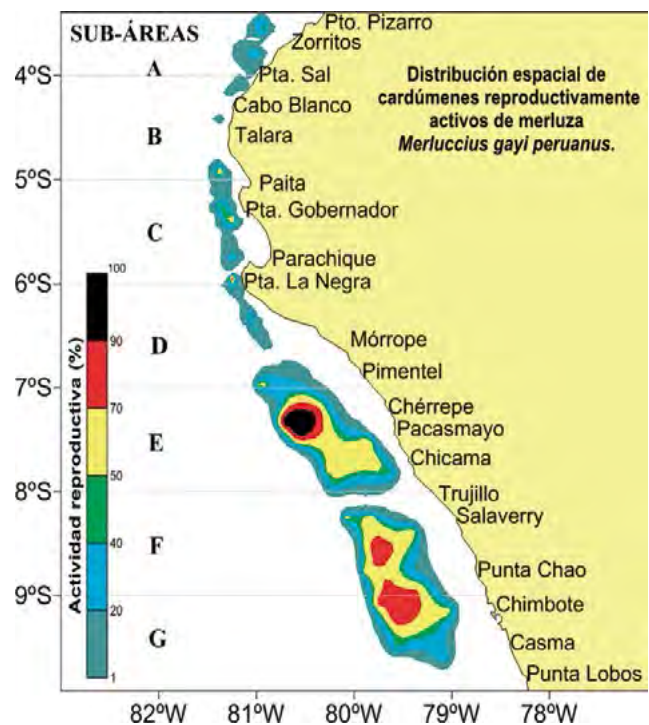


Figura 2.- Distribución espacial de cardúmenes reproductivamente activos de merluza peruana. Otoño 2015

**ACTIVIDAD REPRODUCTIVA (AR) E ÍNDICE GONADOSOMÁTICO (IGS) POR ESTRATOS DE PROFUNDIDAD**

La AR y el IGS presentaron la misma tendencia en cuanto a estratos de profundidad, observándose para ambos, una gradiente con valores decrecientes (Fig. 3), que van desde las zonas más superficiales (estrato I) a las más profundas (estrato IV) con valores de AR de 44,2% a 7,4%, y de IGS de 4,4 a 1,0 (Tabla 2).

**MADUREZ GONADAL POR SUB-ÁREAS Y GRUPOS DE TALLA**

Al analizar el estado reproductivo por grupos de talla (Fig. 4), se observó que las subáreas A, B, C y D, se caracterizaron por ser reproductivamente inactivas, por presentar individuos en reposo (estadio I) y en madurez (estadio II) en todos los grupos de talla. Mientras las subáreas E, F y G, se caracterizaron por presentar individuos reproductivamente activos es decir se encontraron ejemplares maduros (estadio III) y desovantes (estadio IV), con altas frecuencias relativas a partir del grupo de talla 31-35 cm (Fig. 4).

Tabla 2.- Valores de actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) de merluza peruana por subáreas. Otoño 2015

Estrato de profundidad	AR (%)	IGS
I	44,2	4,4
II	33,4	4,0
III	24,6	2,6
IV	7,4	1,0



Figura 3.- Actividad reproductiva (AR) e índice gonadosomático (IGS) de merluza peruana por estratos de profundidad. Otoño 2015

**4. DISCUSIÓN**

Los resultados de la actividad reproductiva muestran que las subáreas E, F y G presentaron valores importantes de actividad, mayor al 50%, indicador de desove masivo, a diferencia de las subáreas A, B, C y D donde los individuos no estaban desovando.

Al analizar espacialmente los cardúmenes con mayor actividad se encontró una gradiente de menor a mayor de norte a sur, siendo las subáreas de mayor actividad la E, F y G. Estos resultados coinciden con lo reportado en los cruceros realizados durante los años 2008 y 2011, en donde las zonas E y F superaron los valores del 50% de actividad reproductiva (IMARPE 2008, 2011) a pesar de no encontrarse en un periodo importante de desove para este recurso.

En cambio, PEREA y BUITRÓN (2011) indicaron que durante el otoño 2003 se registró mayor actividad reproductiva en la subárea A, con valores mayores al 50%. Estos cambios en su comportamiento reproductivo, pueden ser influenciados por cambios ambientales (AGOSTINI y BAKUN 2002, BASILONE *et al.* 2006, BROCHIER *et al.* 2010).

Con respecto a la actividad reproductiva (AR) y el índice gonadosomático (IGS) por estrato de profundidad, las zonas con mayor actividad son las áreas menos profundas. PEREA *et al.* (2011) indicaron que la preferencia por desovar en zonas más someras estaría condicionada a la presencia de mayor cantidad de oxígeno, que determinarían que el desove se de en mayor frecuencia en el estrato I, disminuyendo con la profundidad.

La actividad reproductiva relacionada a los grupos de talla, muestra en las subáreas A, B, C y D individuos en mayor porcentaje en reposo y en madurez, en cambio en las subáreas E, F y G individuos maduros y desovantes a partir del grupo de talla de 31-35 cm, con valores mayores al 50% de AR, los que corresponden a los grupos modales más importantes del stock adulto. PEREA *et al.* (2011) mencionaron que en las estaciones de verano las hembras de todos los grupos de tallas se encontraron reproductivamente activas a diferencia de lo observado en el presente trabajo (mayo-junio), cuando solo se registraron en algunos grupos de talla. Esta característica es importante porque constituye una herramienta que identifica los periodos importantes de desove; esto ha sido registrado en otras especies como el bacalao (TRIPPEL *et al.* 1997) y la anchoveta peruana (BUITRÓN *et al.* 1997). Conociendo que la merluza se distribuye de menor a mayor talla de sur a norte, esta característica puede deberse a una maduración temprana (PEREA *et al.* 1998) aparentemente causada por las condiciones cálidas que se presentaron durante el año 2015 (ENFEN 2015).



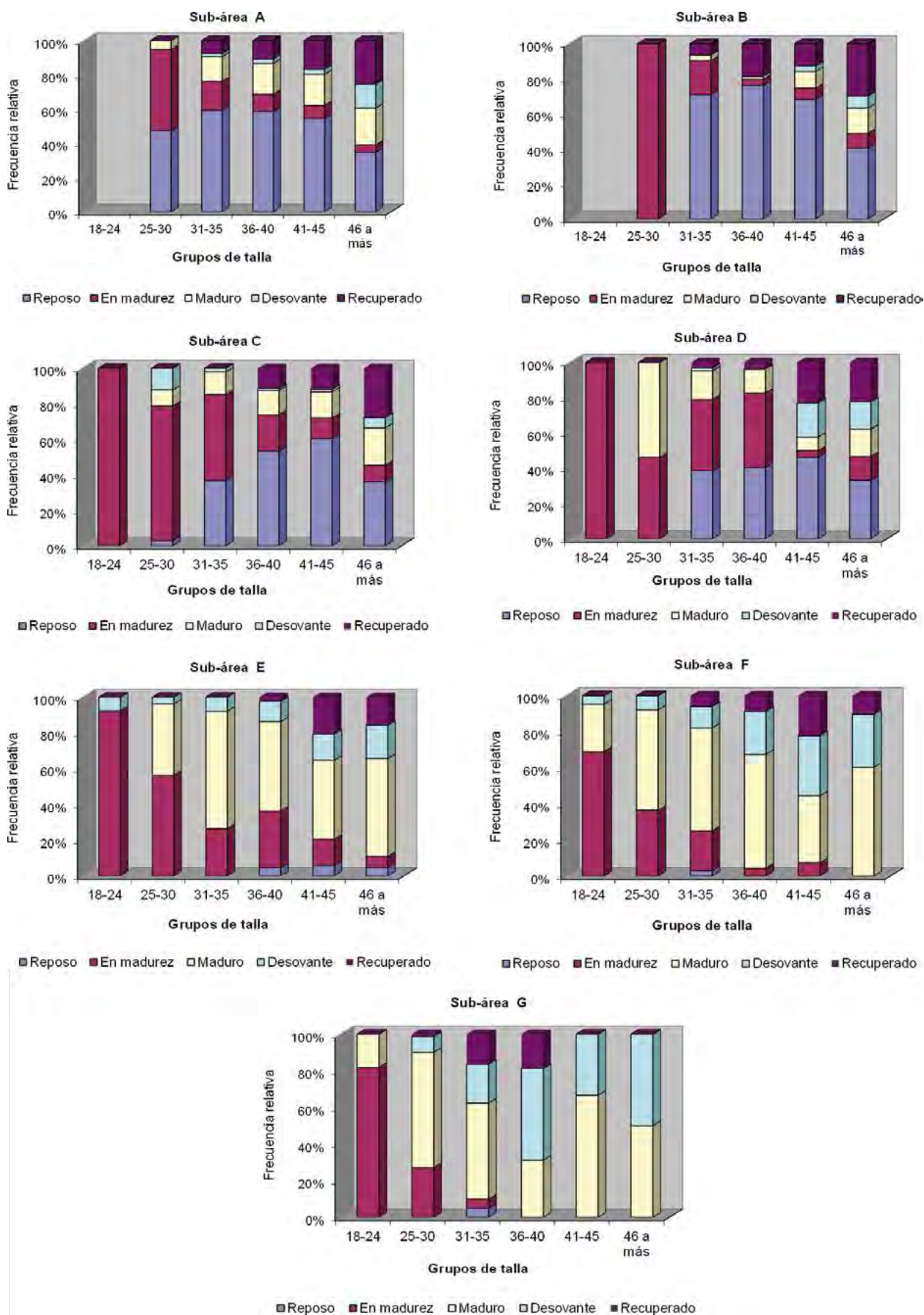


Figura 4.- Variación de los estadios de madurez gonadal de merluza peruana por grupos de talla en las sub-áreas A, B, C, D, E, F y G. Otoño 2015

## 5. CONCLUSIONES

La mayor actividad reproductiva se encontró en las subáreas E, F y G.

Espacialmente se registraron cardúmenes con mayor actividad reproductiva en la zona sur del área evaluada, entre los 7° y 9° LS.

Por estratos la mayor actividad reproductiva se dio en el estrato 1, decreciendo con relación a la profundidad.

A partir del grupo de talla de 31-35 cm presentaron valores mayores al 50% de AR, en las subáreas E, F y G.

## 6. REFERENCIAS

- AGOSTINI V N, BAKUN A. 2002. 'Ocean triads' in the Mediterranean Sea: Physical mechanisms potentially structuring reproductive habitat suitability (with example application to European anchovy, *Engraulis encrasicolus*). Fish. Oceanogr. 11: 129-142.
- BASILONE G, GUISANDE C, PATTI B, MAZZOLA S, CUTTITTA A, BONNANNO A, VERGARA A R, MANEIRO I. 2006. Effect of habitat conditions on reproduction of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the Strait of Sicily. Fish. Oceanogr. 15: 271-280.
- BROCHIER T, LETT C, FRÉON P. 2010. Investigating the 'northern Humboldt paradox' from model comparisons of small pelagic fish reproductive strategies in eastern boundary upwelling ecosystems. Fish Fish. 12: 1-16.
- BUITRÓN B, PEREA A, PELLEGRINO A. 1997. Estado reproductivo de la anchoveta peruana *Engraulis ringens*, durante los veranos de 1996 y 1997. Inf. Inst. Mar Perú. 127: 72-81.
- CANAL R. 1989. Reproducción de la Merluza (*Merluccius gayi peruanus*) frente a Paita, Perú, entre 1971 y 1988. Recursos y Dinámica del Ecosistema de Afloramiento Peruano. Bol Inst Mar Perú. Vol extraordinario: 231-238 pp.
- ENFEN. 2015. Informe Técnico ENFEN (Comité Multisectorial Encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño). Año 1, N°5: 63 p.
- FERNÁNDEZ F. 1988. Crecimiento de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*), 1981-1987. Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Bol. Inst Mar Perú. Vol. extraordinario: 245-247 pp.
- GUEVARA R, FERNÁNDEZ F, TUESTA D, AYALA F. 1997. Algunas características biológicas de la merluza peruana durante el crucero de otoño de 1997. Inf Inst Mar Perú N°128: 33-38
- 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 2015. Crucero de evaluación de merluza y otros demersales en el otoño 2014. Cr. 1405-06 BIC Humboldt y BIC José Olaya Balandra. Informe ejecutivo. Inst. Mar Perú, Informe Interno.
- PEREA A, BUITRÓN B, MECKLENBURG E, RODRÍGUEZ A. 1997. Estado reproductivo de la merluza *Merluccius gayi peruanus* durante el crucero de evaluación BIC Humboldt 9705-06. Inf. Inst. Mar Perú 128: 39-46.
- 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. 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
- PEREA A, BUITRÓN B, SÁNCHEZ J. 2011. Madurez gonadal y fecundidad de la merluza peruana en verano 2003. Crucero BIC Olaya 0301-02. Inf Inst Mar Perú 38(2): 217-219.
- 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.
- PRODUCE. 2014. Anuario Estadístico Pesquero y Acuícola. Ministerio de la Producción. 42 pp
- TRIPPEL E, KJESBU O, SOLEMDAL P. 1997. Effects of adult age and size structure on reproductive output in marine fishes. In Early life history and recruitment in fish populations. Editado por: Chambers R. y Triple, E. Chapman y Hall, Londres.
- VAZZOLER A E. 1982. Manual y métodos para estudios biológicos de populações de peixes. Reprodução y crecimiento. CNP/PN2. 108 pp.