INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 45, Número 1

Enero - Marzo 2018
Callao, Perú

PERÚ Ministerio de la Producción

CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA MERLUZA PERUANA DURANTE EL CRUCERO DE OTOÑO DEL 2015

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PERUVIAN HAKE DURING THE AUTUMN CRUISE OF 2015

Edgar Argumedo[1] *Jacqueline Palacios,*
Maritza Saldarriaga *Renato Guevara-Carrasco*

RESUMEN

Argumedo E, Palacios J, Saldarriaga M, Guevara-Carrasco R. 2018. *Características biológicas de la merluza peruana durante el crucero de otoño del 2015. Inf Inst Mar Perú. 45(1): 77-81.*- Se presentan los resultados de las principales características biológicas de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, durante el crucero de evaluación llevado a cabo en otoño 2015. La merluza presentó una estructura poblacional que varió entre 4 y 83 cm de LT con valor promedio y moda en 29,8 cm y 30 cm de LT, respectivamente. Predominaron ejemplares de los grupos de edad 2+ y 3+ representando aproximadamente 80% del total capturado. La proporción sexual fue de 1:1 entre machos y hembras, observándose un patrón diferenciado entre las subáreas al norte y sur de los 06°S; similar comportamiento fue observado en la condición reproductiva, con ejemplares en reposo gonadal al norte de 06°S y ejemplares maduros y desovantes al sur.
Palabras clave: merluza peruana *Merluccius gayi peruanus*, características biológicas, otoño 2015

ABSTRACT

Argumedo E, Palacios J, Saldarriaga M, Guevara-Carrasco R. 2018. *Biological characteristics of Peruvian hake during the autumn cruise of 2015. Inf Inst Mar Peru. 45(1): 77-81.* The results of the main biological characteristics of the Peruvian hake *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg are presented during the survey cruise carried out in autumn 2015. The hake's population structure varied between 4 and 83 cm of total length (TL) with mean value and mode at 29.8 cm and 30 cm LT, respectively. Specimens of the 2+ and 3+ age groups predominated in the study area, representing approximately 80% of the total captured. The sex ratio was 1: 1 between males and females, also a different pattern is observed between the northward and southward areas of the 06°S. A similar behavior was observed in the reproductive condition, with individuals in gonadal rest at northward of 06°S and mature and spawning specimens to the southward.
Keywords: Peruvian hake *Merluccius gayi peruanus*, biological characteristics, autumn 2015

1. INTRODUCCIÓN

La merluza *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg es una especie bentopélagica, que se distribuye verticalmente desde 80 m hasta 600 m de profundidad (Chirichigno y Cornejo 2001) y latitudinalmente desde 01°N a 14°S, en condiciones Niño se extiende hasta 18°S (Guevara-Carrasco y Lleonart 2008). Su hábitat se encuentra estrechamente relacionado con la intensidad de la Extensión Sur de la Corriente de Cromwell (Samamé *et al.* 1985, Espino *et al.* 1988, Espino *et al.* 1995; Guevara-Carrasco 2004) y a la zona mínima de oxígeno (Ballón *et al.* 2008).

Dada la importancia comercial de este recurso y su alta variabilidad debido a las condiciones ambientales, y con la finalidad de proponer estrategias de manejo para una explotación sostenible del recurso, el IMARPE realizó el crucero de evaluación poblacional, actividad multidisciplinaria, en el cual se recolectó información sobre diferentes aspectos biológicos de la merluza.

En este contexto, el presente informe muestra los resultados sobre las principales características biológicas del recurso, producto de la ejecución del crucero de evaluación.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El crucero de evaluación se desarrolló durante 34 días, entre junio y julio 2015, utilizando la metodología del "área barrida" según lo descrito por Espino y Wosnitza-Mendo (1984) y Guevara-Carrasco *et al.* (1996). Se realizaron 115 lances de pesca, distribuidos por grado de latitud y profundidad desde el extremo norte del litoral peruano hasta el paralelo 10°00'S (Fig. 1).

En cada lance se realizaron muestreos biométricos mediante un muestreo al azar y estratificado por sexos, considerándose como medida referencial la longitud total (cm) del ejemplar redondeado al centímetro inferior. Asimismo, el muestreo biológico fue realizado bajo un esquema de muestreo sistemático y estratificado, considerándose tres ejemplares por rango de talla (1 cm) y sexo. A nivel de individuo, se registraron la longitud total (cm), peso total (g), peso eviscerado (g), sexo, longitud de la gónada (cm), estadio de madurez sexual según lo propuesto por Perea *et al.* (2015) y se colectaron estómagos y otolitos para los estudios de ecología trófica y edad y crecimiento respectivamente.

1 Instituto del Mar del Perú. Esquina Gamarra y General Valle s/n, Chucuito, Callao. eargumedo @imarpe.gob.pe

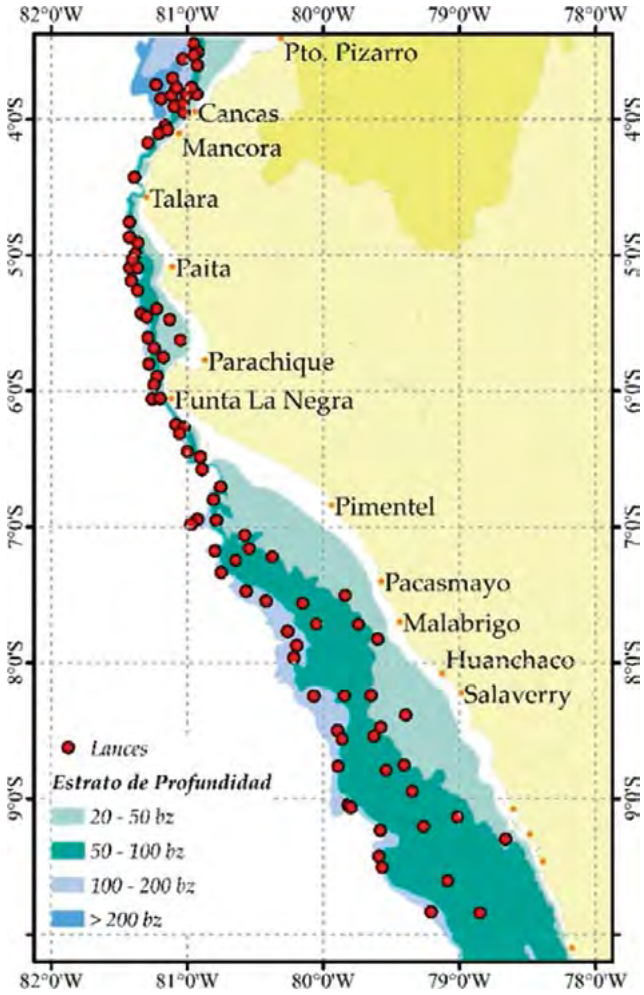

Figura 1.- Ubicación geográfica de los lances de pesca. Crucero de evaluación de la población de merluza y otros demersales, otoño de 2015 (Cr 1506-07)

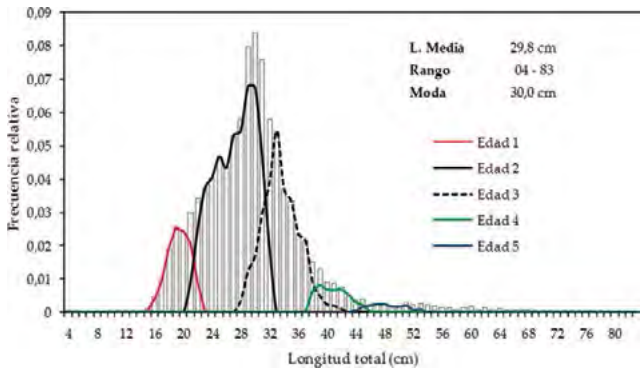

Figura 2.- Estructura por tamaños y por grupos de edad de la población de merluza durante otoño 2015. Cr. 1506-07

Toda esta información fue registrada en un formato *ad hoc* diseñado por el Área Funcional de Investigaciones en Peces Demersales, Bentónicos y Litorales (AFIPDBL), para luego ser expuesto a rigurosos procesos de validación a fin de evitar o reducir posibles errores de observación y/o sistemáticos.

La estructura por tallas de la merluza capturada fue analizada a nivel latitudinal y batimétrico, con la finalidad de encontrar posibles patrones o segregaciones de tallas.

Asimismo, se estimó la proporción sexual en toda el área evaluada y por grados de latitud y se caracterizó la condición de bienestar del recurso mediante el factor de condición de Fulton (K), con la siguiente expresión:

$$K = \frac{W}{L^3}$$

Donde W es el peso corporal total húmedo en gramos y L es la longitud en centímetros.

Asimismo, fueron descritas algunas características reproductivas del recurso tal como la Actividad Reproductiva (AR) según lo establecido por Buitrón *et al.* (2011).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estructura por tallas

En términos generales la población de merluza accesible al crucero de evaluación estuvo conformada por ejemplares entre 4 y 83 cm de longitud total (LT) con valor promedio estimado en 29,8 cm de LT y grupo modal principal en 30 cm de LT (Fig. 2). En el análisis etario de la estructura por tallas, se observó que la mayor proporción de ejemplares capturados pertenecieron a los grupos de edad 2+ y 3+ con el 51% y 29% respectivamente. En ambos casos, los valores fueron diferentes a los obtenidos durante el crucero de evaluación realizado en otoño 2014, donde el tamaño promedio estimado fue menor (27,4 cm de LT) y el grupo de edad principal fue el 2+ y la proporción de ejemplares de edad 1+ fue escasa (Argumedo *et al.* 2018), mientras que en el presente estudio este grupo representó aproximadamente el 11% de lo capturado evidenciando mejoría en los indicadores poblacionales del recurso.

Latitudinalmente, la estructura por tamaños presentó el gradiente característico donde los tamaños medios se incrementan de sur a norte (Fig. 3), el mismo que ha sido descrito por diversos autores (Mejia *et al.* 1980, Armstrong 1981, Guevara-Carrasco *et al.* 1997, Fernández *et al.* 1998, Fernández *et al.* 2001, Vargas y Mendo 2010, entre otros). A través del test HSD (Honestly Significant Difference) se encontró diferencia significativa entre los valores medios estimados por subárea, donde el mayor valor estimado correspondió a la subárea B (40,8 cm) seguido por la subárea A (38,1 cm) para luego reducirse gradualmente hasta la subárea G.

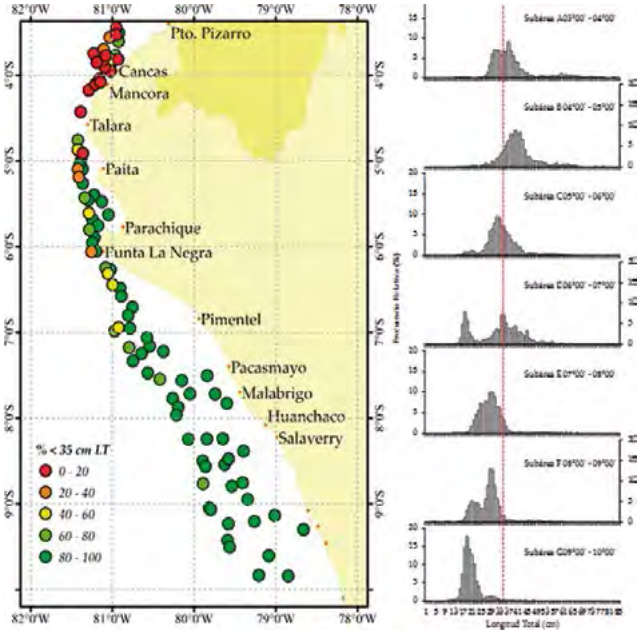

Figura 3.- Panel izquierdo: Variación espacial del porcentaje de ejemplares <35 cm de LT por lance durante el Cr 1506-07. Panel derecho: Estructuras de tamaños por grado de latitud (línea roja punteada representa el tamaño mínimo de captura de 35 cm de LT)

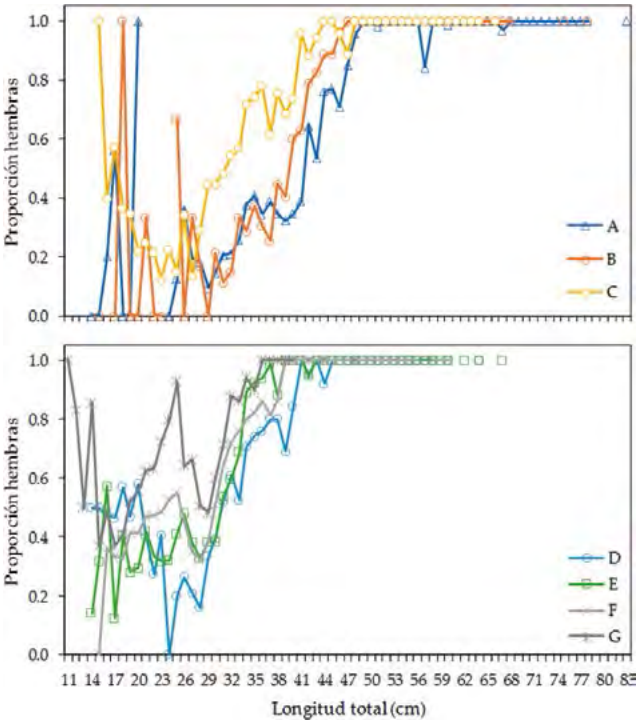

Figura 4.- Proporción sexual de merluza por rango de tamaños. Cr. 1506-07

De forma similar, las tallas medias fueron analizadas por gradiente batimétrico, estimándose diferencia significativa entre estratos de profundidad, donde la mayor talla media correspondió al estrato IV (38,3 cm) seguido por el estrato III (30,5 cm), estrato I (27,2 cm) y estrato II (26,6 cm).

Proporción sexual

La proporción de machos y hembras en toda el área evaluada fue de 1:1,01 respectivamente ($p>0,05$; $X^2=1,03$). En la mayoría de subáreas, la proporción sexual fue a favor de hembras, a excepción de la subárea A donde la relación entre hembras y machos fue de 1:1,49 (Tabla 1). Por dimorfismo sexual las hembras son más grandes y éstas se encuentran a mayores profundidades, lo que está relacionado con el gradiente de tamaños por estrato de profundidad.

Sin embargo, este panorama difiere a lo observado durante otoño de 2014, cuando hubo clara dominancia de machos, sobre todo en las subáreas A y B donde la proporción se aproximó a 1:2 a favor de los machos. Estos cambios en la proporción sexual han sido observados a escala mensual e interanual, relacionándolos a factores ambientales y reproductivos (Canal 1988).

Por otro lado, similar a lo observado en evaluaciones anteriores, la proporción sexual por tamaño presentó dos comportamientos diferenciados, el primero compuesto por las subáreas A, B y C donde la equidad en la proporción de hembras es alcanzada por encima de los 40 cm de LT, mientras que en las demás subáreas, fue alcanzado alrededor de los 30 cm de LT. En ambos casos se observó alta variabilidad en la proporción a menores tamaños, lo que está relacionado con aspectos de selectividad, accesibilidad y/o comportamiento del recurso (Fig. 4).

Tabla 1. Resultado del test χ^2 aplicado a la proporción sexual de merluza. Cr. 1506-07.

Subárea	Sexo	N observado	N esperado	Proporción (H:M)	Chi	Signfig,
A	♀	7740	9647	1 : 1,49	753,9	0,000
	♂	11553	9647			
B	♀	636	532	1 : 0,67	40,5	0,000
	♂	428	532			
C	♀	2033	1683	1 : 0,66	145,5	0,000
	♂	1333	1683			
D	♀	914	680	1 : 0,49	161,7	0,000
	♂	446	680			
E	♀	33078	33138	1 : 1	0,2	0,640
	♂	33198	33138			
F	♀	7583	7264	1 : 0,92	28,0	0,000
	♂	6946	7264			
G	♀	7207	6421	1 : 0,78	192,1	0,000
	♂	5636	6421			
Total	♀	59190	59365	1 : 1,01	1,03	0,310
	♂	59540	59365			

Factor de condición (K) y actividad reproductiva (AR)

El factor de condición (K) promedio estimado para el área evaluada fue de 7,8 mg/cm^3, sin presentar una distribución espacial particular (Fig. 5). Por otro lado, la actividad reproductiva (AR) fue estimada en 36,9%, registrándose mayor número de lances con valores de AR por encima de 50% al sur de los 07°S, mientras que al norte predominaron los lances con AR entre 10% y 25% (Fig. 5). Similar configuración fue observada durante el 2014, siendo sustentada por ejemplares menores (del grupo de edad 2+) (Argumedo *et al.* 2018).

En el análisis por subárea (grado latitudinal) se observó predominio de ejemplares en estadio de reposo, producto del proceso reproductivo acontecido durante el verano 2015, asimismo la subárea F fue donde se encontró mayor proporción de ejemplares en estadio de madurez 3 y 4 (maduro y desovante respectivamente), haciendo notar que en esta subárea se detectó un núcleo de desove en esa época del año, lo que se tradujo en un mayor valor de AR estimada (Figs. 6, 7a).

La relación entre K y AR a nivel latitudinal mostró similar comportamiento desde la subárea A hasta la E, después del cual K decae rápidamente, debido a que en las subáreas F y G hubo gran proporción de ejemplares pequeños en estadio virginal, los mismos que no son considerados en la estimación del AR. De forma similar en el análisis por estrato de profundidad, el valor de K se mantiene en niveles estables alrededor de los 7,8 mg/cm^3 en los estratos más someros para luego reducirse hasta los 7,4 mg/cm^3 en el estrato de profundidad IV (200 - + bz) (Fig. 7), esto fue explicado a través del incremento de la proporción de ejemplares en recuperación y en reposo gonadal, en el que los ejemplares en recuperación predominaron en estratos más someros, reduciendo su importancia a medida que la profundidad aumentaba, cobrando mayor importancia los ejemplares en reposo gonadal debido al desgaste energético reproductivo.

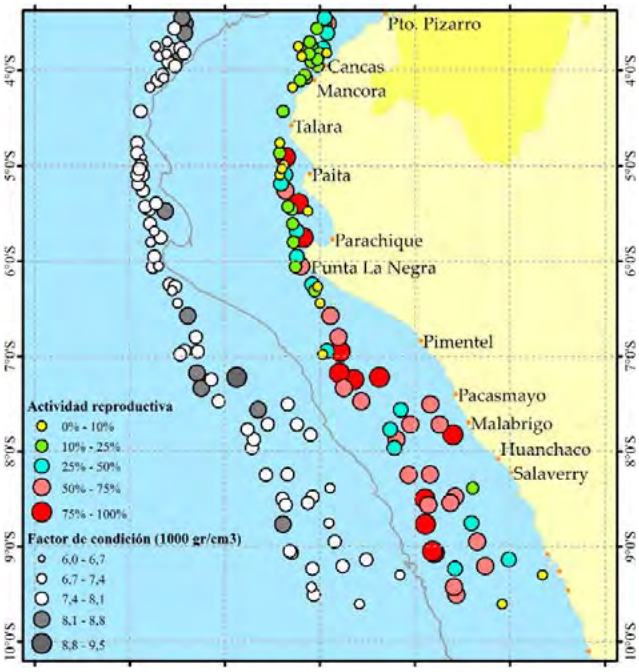

Figura 5.- Variación espacial del factor de condición (K) y la actividad reproductiva (AR) de hembras de merluza en el área evaluada. Cr 1506-07

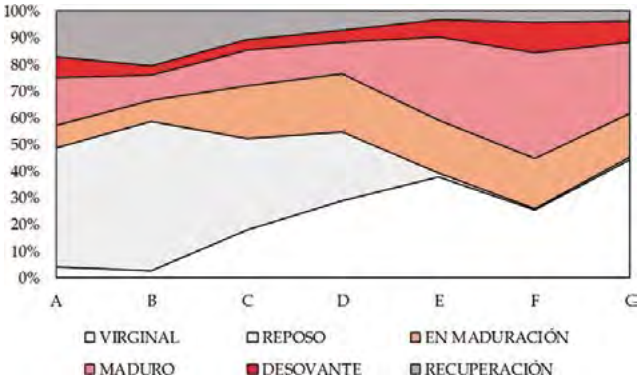

Figura 6.- Estados de madurez gonadal de la merluza peruana por subáreas. Cr. 1506-07

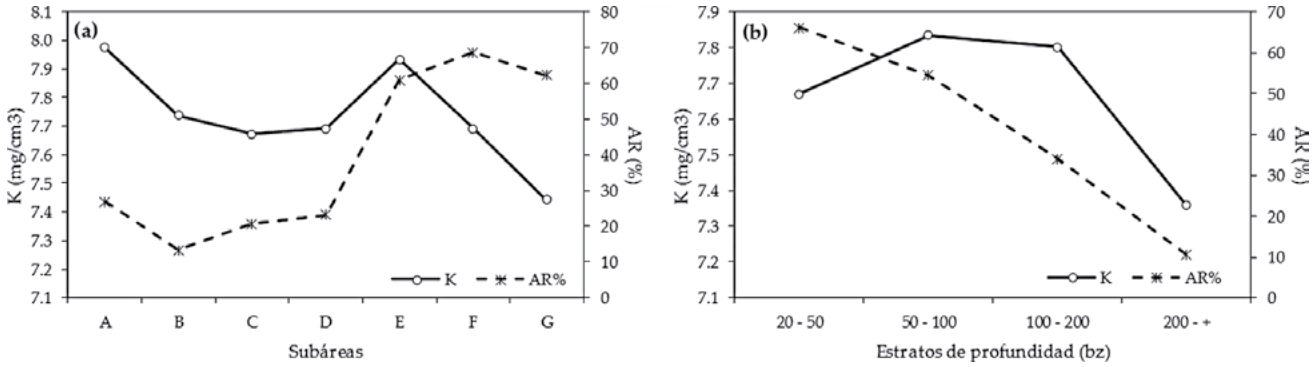

Figura 7.- Variación del factor de condición (K) y la actividad reproductiva (AR)

4. CONCLUSIONES

Durante el otoño austral de 2015 la estructura poblacional accesible a la evaluación, estuvo compuesta por ejemplares entre 4 y 83 cm de LT con predominancia de ejemplares de edades 2+ y 3+, y en menor importancia el grupo de edad 1+.

La proporción sexual de machos y hembras no se diferenció significativamente de 1:1.

El área al norte de los 07°S del área evaluada estuvo dominada por ejemplares en reposo gonadal, mientras que al sur predominaron ejemplares con alta actividad reproductiva, con núcleo en la subárea F.

5. Agradecimientos

Un reconocimiento especial al equipo de trabajo de evaluación de merluza que participó en el crucero: Verónica Blasckovic'k, Aldo Rodríguez, Urbano Amaya, Humberto Quispe y a todos aquellos cuya labor a través de los años nos permite avanzar en el conocimiento de la biología del recurso merluza.

6. REFERENCIAS

Argumedo E, Palacios J, Guevara-Carrasco R. 2018. Características biológicas de la merluza peruana durante otoño 2014 - Crucero BIC Humboldt 1405-06. Inf Inst Mar Perú. 45(1): 40-47.

Armstrong D. 1981. Investigación de la merluza en IMARPE. Inf Inst Mar Perú. 79: 1-47

Ballón M, Wosnitza-Mendo C, Guevara-Carrasco R, Bertrand A. 2008. The impact of overfishing and El Niño on the condition factor and reproductive success of Peruvian hake, *Merluccius gayi peruanus*. Prog Oceanogr. 79: 300-307.

Buitrón B, Perea A, Mori J, Sánchez J, Roque C. 2011. Protocolo para estudios sobre el proceso reproductivo de peces pelágicos y demersales. Inf Inst Mar Perú. 38: 373-384.

Canal R. 1988. Reproducción de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) frente a Paita, Perú, entre 1971 y 1988. in: Salzwedel H., Landa A., eds. Recursos y dinámica del ecosistema de afloramiento peruano. Callao, Perú: Instituto del Mar del Perú

Chirichigno N, Cornejo M. 2001. Catálogo comentado de los peces marinos del Perú. Inf Inst Mar Perú. Publicación Especial. 314 pp.

Espino M, Wosnitza-Mendo C. 1984. Manuales de evaluación de peces N° 1: Área Barrida. Inf Inst Mar Perú. 86: 30.

Espino M, Wosnitza-Mendo C, Fernandez F. 1988. Ajuste del análisis de cohortes con resultados de area barrida en merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*). en: Salzwedel H., Landa A., eds. Memorias del 2do congreso latinoamericano sobre ciencias del mar (COLACMAR). Lima, Perú: Insituto del Mar del Perú.

Espino M, Castillo R, Fernández F. 1995. Biology and fisheries of Peruvian hake (*M. gayi peruanus*). in: Alheit J., Pitcher T.J., eds. Hake: Biology, fisheries and markets. London: Springer Netherlands.

Fernández F, Molina P, Rodríguez F, Goicochea C. 1998. Características biológicas de la merluza *Merluccius gayi peruanus* durante el crucero BIC José Olaya Balandra 9806-07. Inf Inst Mar Perú. 138: 46 - 55.

Fernández F, Samamé M, Castillo R. 2001. Aspectos biológicos-pesqueros de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*) durante el 2000. en: Espino M., Samamé M., Castillo R., eds. Forum la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus*): Biología y pesqueria. Callao: IMARPE.

Guevara-Carrasco R. 2004. Sobrepesca de la merluza peruana: Lecciones mal entendidas. Boletin Intituto del Mar del Perú. 21: 27-32.

Guevara-Carrasco R, Castillo R, Gonzáles 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, Fernández F, Tuesta D, Ayala F. 1997. Algunas caracteristicas biológicas de la merluza peruana durante el crucero de otoño de 1997. Inf Inst Mar Perú. 128: 33 - 38.

Guevara-Carrasco R, Lleonart J. 2008. Dynamics and fishery of the Peruvian hake: Between nature and man. J Mar Syst. 71: 249-259

Mejia J, Esquerre M, Castillo J. 1980. Situación del recurso merluza y sus características biológicas en la primavera de 1978. Inf Inst Mar Perú. 58: 1 - 55

Perea A, Sánchez J, Buitrón B. 2015. Escala de madurez gonadal de merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg, 1954. Boletin Instituto del Mar del Perú. 30: 20-28

Samamé M, Castillo J, Mendieta A. 1985. Situación de las pesquerías demersales y los cambios durante "El Niño". en: Arntz W., Landa A., Tarazona J., eds. El Niño: Su impacto en la fauna marina. Callao: Instituto del Mar del Perú

Vargas N, Mendo J. 2010. Relación entre la distribución espacial de la merluza peruana (*Merluccius gayi peruanus* Ginsburg) y la Extension Sur de la Corriente de Cromwell. Inf Inst Mar Perú. 37: 85-94.