



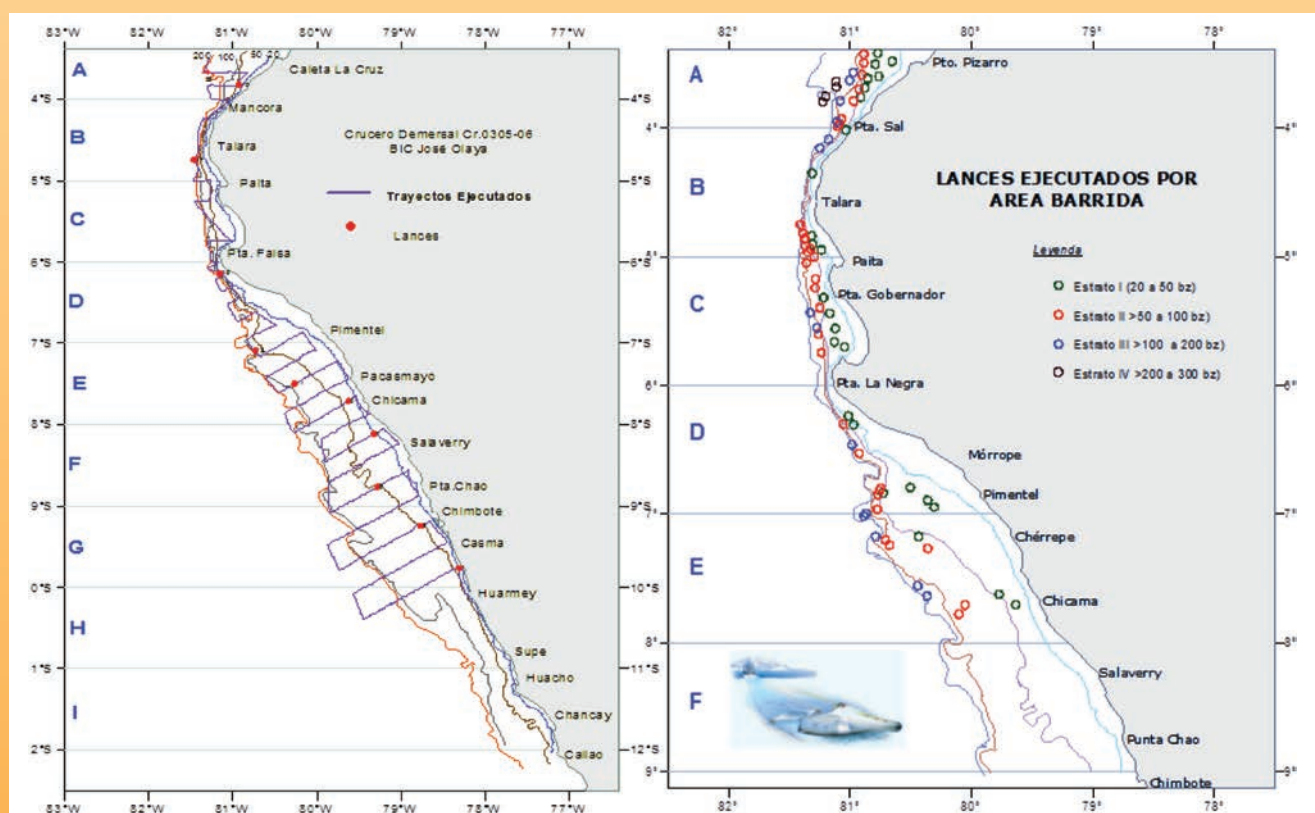
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 38, Número 2

La merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* Ginsburg evaluada en el otoño del 2003



Abril - Junio 2011
Callao, Perú

MADUREZ GONADAL Y FECUNDIDAD DE LA MERLUZA PERUANA EN OTOÑO 2003. CRUCERO BIC OLAYA 0305-06

GONADAL MATURITY AND FECUNDITY OF PERUVIAN HAKE IN AUTUMN 2003. CRUISE RV OLAYA 0305-06

Ángel Perea de la Matta¹ Betsy Buitrón Díaz²

RESUMEN

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*. - Los resultados de fecundidad parcial, relativa y distribución espacial de cardúmenes activos de merluza *Merluccius gayi peruanus* durante el otoño 2003 (Cr. 0305-06), se comparan con los cruceros demersales de otoño 2002 y de verano 2003. Se discuten los valores hallados en cada parámetro, el estado de madurez gonadal en relación con la profundidad y las concentraciones de oxígeno de fondo. Se describe la probabilidad que la producción de huevos sea compensada por la fecundidad relativa en individuos de menor talla, ante la ausencia de hembras grandes en la población, por efecto de la pesquería.

PALABRAS CLAVE: merluza peruana, reproducción, fecundidad, otoño 2003

ABSTRACT

PEREA A, BUITRÓN B. 2011. Gonadal maturity and fecundity of Peruvian hake in autumn 2003. *Cruise RV Olaya 0305-06. Inf Inst Mar Perú 38(2): 221-224*. - The results of fecundity on spatial distribution of schools hake assets *Merluccius gayi peruanus* during autumn 2003 (Cr. 0305-06) are compared with those of autumn 2002 and summer 2003. We discuss each parameter value found in the state of gonadal maturity in relation to the depth and oxygen concentration. It describes the probability that the egg production is offset by the relative fecundity of individuals of smaller size, in the absence of big females in the population due to the fishery.

KEYWORDS: Peruvian hake, reproduction, fecundity, autumn 2003.

INTRODUCCIÓN

La información sobre los aspectos reproductivos de la merluza peruana, *Merluccius gayi peruanus*, se refieren básicamente a descripciones del ciclo reproductivo obtenidos en muestreos de rutina por métodos directos e indirectos; referente a estudios de fecundidad, distribución de cardúmenes desovantes, hora y profundidad de la puesta son poco conocidos. Desde el año 2002 el IMARPE ha iniciado estos estudios con muestras provenientes de los cruceros de evaluación de recursos demersales lo que ha permitido explorar aspectos de la dinámica reproductiva con el programa de seguimiento de pesquerías.

En este trabajo se informa sobre los estimados de fecundidad parcial y relativa calculados en tres momentos reproductivos distintos así como la distribución espacial de cardúmenes activos, condición reproductiva y su relación con los tenores de oxígeno de fondo registrados durante el crucero 0305-06.

MATERIAL Y MÉTODOS

El análisis histológico se efectuó en 2238 ovarios de hembras de merluza capturadas en 53 lances positivos, realizados durante el Crucero 0305-06. El área estudiada se ubicó entre 3 y 9°S. Cada una de las seis subáreas consideradas corresponde a un grado latitudinal 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) (Fig. 1).

Los individuos se colectaron mediante muestreo aleatorio estratificado por tallas; y se excluyeron los individuos virginales, con el fin de evaluar la fracción adulta. Los ovarios se fijaron en formol neutralizado al 10% y se procesaron a bordo del BIC Olaya utilizando la técnica de congelación mediante el criostato portátil Leica CM 1100. Los cortes fueron a 7 µ de grosor, coloreados con hematoxilina-eosina y analizados en un microscopio compuesto.

Sobre la base del desarrollo ovocitario se determinó el estado de madurez, considerándose grupos de

tallas y estratos de profundidad. Los estadios de madurez fueron identificados según la escala descrita por PEREA et al. (1997), que está basada en el desarrollo ovocitario descrito por HUNTER y GOLDBERG. (1980).

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 (1998):

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

Donde:

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

Para estimar la fecundidad parcial y relativa se utilizaron 56 hembras con ovarios en condición de hidratados provenientes de los distintos lances de comprobación. El método empleado fue el descrito por HUN-

1 Unidad de Biología Reproductiva. DIRPNO. IMARPE. aperea@imarpe.gob.pe

2 Unidad de Biología Reproductiva. DIRPNO. IMARPE. bbuitron@imarpe.gob.pe

TER y GOLDBERG (1980) y HUNTER y MACEWICZ (1985), modificado por ALHEIT (1986). Los ovocitos hidratados fueron contados en tres submuestras (0,03–0,04 g) de diferentes regiones (apical, media y distal), con la ayuda de un estereoscopio y un registrador manual. Los ovocitos hidratados fueron pesados en una balanza analítica de 0,0001 g de precisión, y el número promedio de ovocitos hidratados fue ponderado al peso total del ovario. El descarte histológico fue realizado con la técnica de congelación. La relación entre la fecundidad parcial y el peso del pez sin gónada se ajustó al modelo lineal que presentó el coeficiente de determinación más alto.

RESULTADOS

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CARDÚMENES ACTIVOS

En los últimos cruces de evaluación, la distribución de cardúmenes de merluza reproductivamente activos (CMRA) se ha comprobado en momentos reproductivos distintos y, en consecuencia, se ha registrado distintas zonas de desove, concordantes con la variabilidad estacional. En la Fig. 1 se muestra que, durante el otoño 2003 (Cr. 0305-06), la zona de desove de la merluza se ubicó en la subárea A, pues allí se registró el núcleo más importante. En el verano del mismo año (Cr. 0301-02) se detectó una distribución distinta, al encontrarse hasta tres núcleos en toda el área prospectada, que correspondía al periodo de desove de verano.

La distribución espacial de CMRA es muy variable al comparar los cruces de otoño 2002 (Cr. 0205), verano 2003 (Cr. 0301-02) y otoño 2003 (Cr. 0305-06) (Fig. 1). En el otoño 2002, la mayor actividad reproductiva se encontró en la zona frente a Pacasmayo y Salaverry (5°-9°S), observándose núcleos de individuos activos principalmente de tallas pequeñas. En este mismo crucero, entre los 3°-5°S se dio un escenario diferente en la distribución de cardúmenes, al registrarse menor actividad reproductiva a pesar que los ejemplares de merluza fueron de mayor talla que los hallados del 5°-9°S.

ESTADO DE MADUREZ GONADAL

En la Fig. 2 se presenta el estado de madurez gonadal por intervalos de talla, observándose un gradual aumento de la proporción de maduros desde los individuos más pequeños a los más grandes. Esta condición

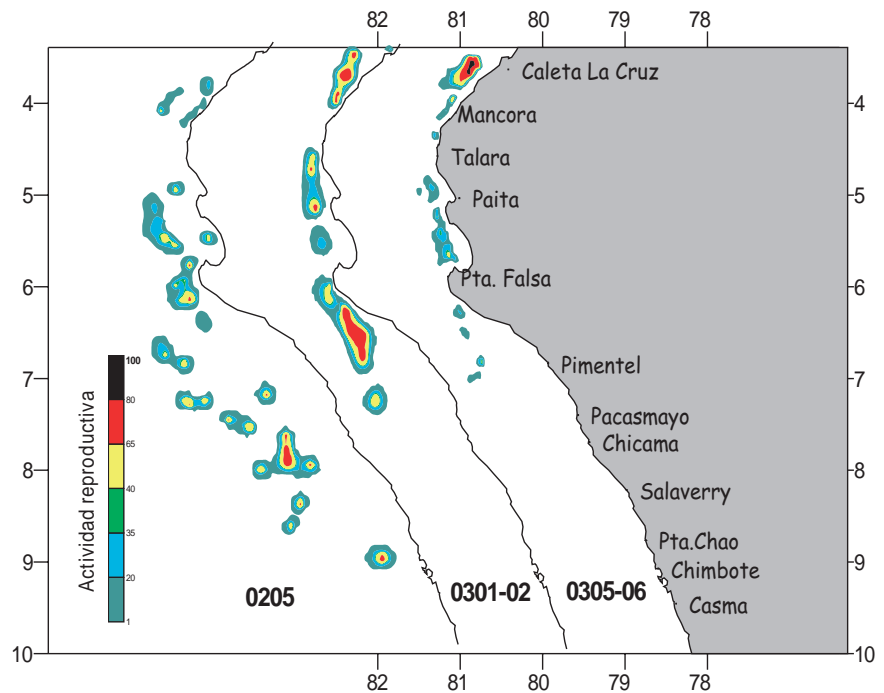


Figura 1.- Distribución espacial de cardúmenes reproductivamente activos de *M. gayi peruanus*. Cr. 0205, 0301-02 y 0305-06.

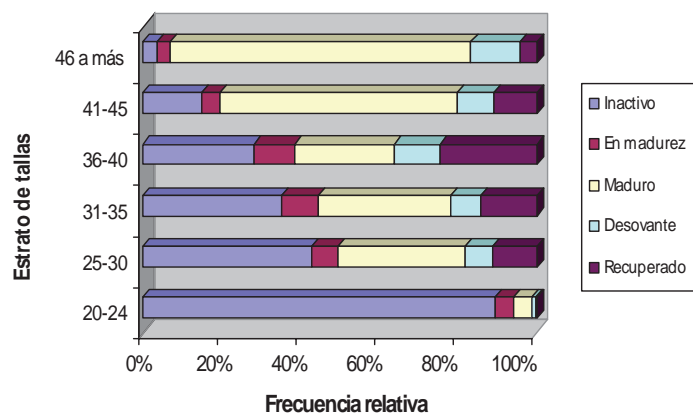


Figura 2.- Frecuencia estadio de madurez gonadal de *M. gayi peruanus* por intervalo de tallas. Cr.0305-06.

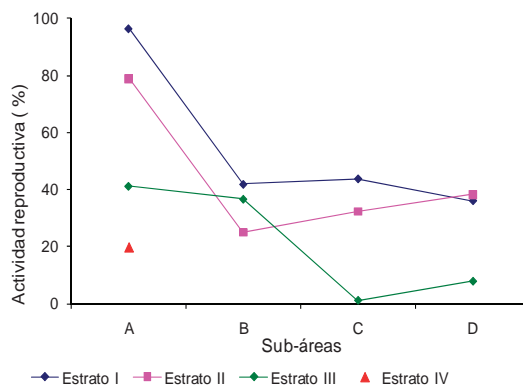


Figura 3.- Actividad reproductiva (maduros y en desove) de *M. gayi peruanus*/estratos de profundidad. Cr. 0305-06.

Tabla 1.- Resumen de fecundidad parcial, relativa y características de las muestras en los Cruceros 0205, 0301-02 y 0305-06.

		R ²	n	Fecundidad parcial	Fecundidad relativa	Rango muestra	Longitud media (muestra)
Canal (1989)	Y= 75,71X + 44301,83			117 227	133		49,0
0205 (Perea et al. 2007, en rev.)	Y= 257,19X -11165	0,92	79	31 320	211	21-54	27,0
0301-02 (Perea et al. 2007, en rev.)	Y= 182,6X + 2435,2	0,83	31	26 667	165	20-52	26,6
0305-06 (Perea et al. 2007, en rev.)	Y= 127,82X +12160	0,75	54	56 922	189	24-59	33,5

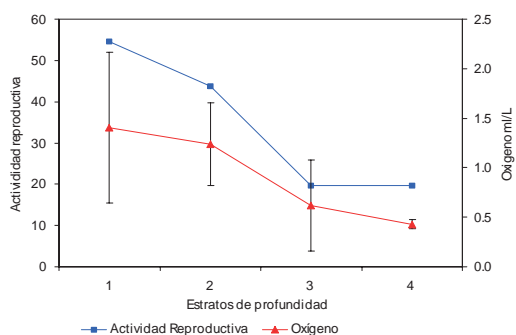


Figura 4.- Promedios de actividad reproductiva (%) de merluza (maduros y en desove) y O₂ de fondo por estratos de profundidad. Cr. 0305-06. Barras= Error Estándar.

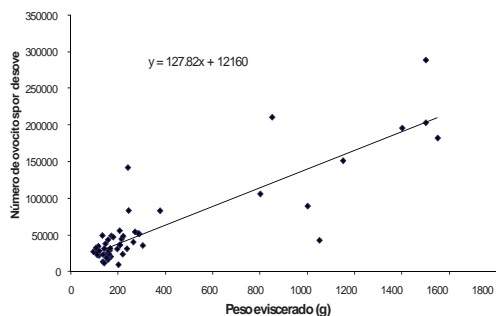


Figura 5.- Relación entre peso eviscerado (g) y fecundidad parcial (número de ovocitos por tanda de desove). Cr. 0305-06.

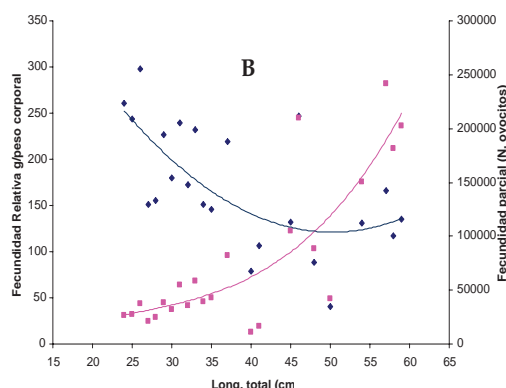
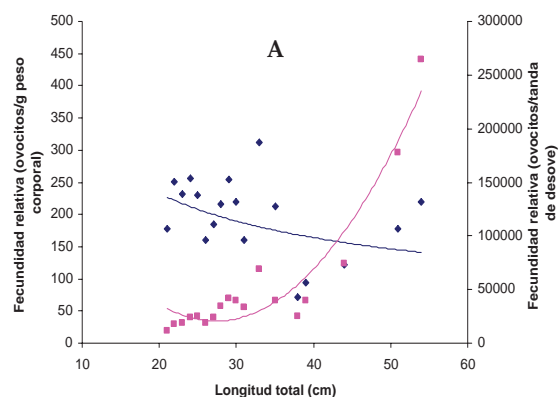


Figura 6.- Relación entre la fecundidad parcial (línea rosada) y relativa (línea azul) con la longitud total de merluza. A (Cr. 0205) y B (Cr. 0305-06).

reproductiva es considerada como normal, pues en los individuos más longevos o de mayor talla, es donde recae la mayor actividad reproductiva por su capacidad para madurar y desovar, característica que se evidencia aún más cuando el recurso se encuentra fuera de los periodos importantes de desove.

MADUREZ Y PROFUNDIDAD

Al analizar la actividad reproductiva (individuos con ovocitos maduros, hidratados y/o folículos post-ovulatorios) por estratos de profundidad y sub-áreas (Fig. 3), se encontró en las zonas más someras (estratos I

y II) a más del 80% de la merluza adulta en actividad reproductiva, resultado notoriamente superior a lo hallado en las zonas más profundas (estratos III y IV).

Este comportamiento probablemente se deba a los mejores valores de oxígeno en zonas menos profundas (1,5-1,7 mL/L; Fig. 4) que condicionarían la incubación de huevos; al contrario, en las zonas profundas los valores de oxígeno fueron menores (0,5 mL/L) durante el Cr.0305-06.

La mayor actividad reproductiva se registró en la sub-área A, donde los

valores son notoriamente más altos en comparación a las subáreas B, C y D. Este estado de maduración no homogéneo en toda el área de distribución de merluza, demuestra que si bien en la sub-área A la actividad reproductiva es alta, este recurso no se encontró en un periodo importante de desove en el que suele registrarse valores altos de actividad reproductiva en toda el área de distribución.

FECUNDIDAD

La fecundidad parcial (FP) promedio fue estimada en 56.922 ovocitos por desove en toda el área prospectada. La fecundidad relativa (FR) se cal-

culó en 189 ovocitos por gramo de peso corporal. El modelo de regresión lineal utilizado para relacionar la fecundidad parcial y el peso total presentó un $R^2 = 0,75$ (Fig. 5).

FECUNDIDAD PARCIAL (FP) Y FECUNDIDAD RELATIVA (FR)

En la Tabla 1 se presenta un resumen de las estimaciones de fecundidad hechas hasta el otoño 2003 en la merluza peruana, las ecuaciones de ajuste, estimaciones de fecundidad parcial y relativa por crucero de evaluación. La mayor FP se registró en el Cr. 0305-06 y la FR más alta en el Cr. 0205.

En las Figs. 6A y 6B se observan las curvas de FP y FR, en relación a la LT de los individuos examinados en los cruceros 0205 y 0305-06, ambos realizados para la misma época (otoño). Los ajustes realizados en todos los casos corresponden a polinomios de segundo grado con la finalidad de mostrar la tendencia de la nube de puntos.

DISCUSIÓN

En la Fig. 1, durante el Cr. 0301-02, verano 2003, se observa la presencia de varios núcleos de hembras activas desde la zona de Pimentel - Chérrepe hacia el norte. Conociendo que la merluza se distribuye de menor a mayor talla de sur a norte, en esta evaluación se encontró hembras de distinta tallas en condición de activas. Un escenario distinto se presentó durante el otoño en el crucero 0305-06, donde se registró un solo núcleo importante de hembras activas en la zona más norteña (subárea A) donde se hallaron a los individuos de mayor talla. Con estas consideraciones es evidente que durante los cruceros 0205 y 0305-06 la merluza no estuvo dentro de un período importante de desove.

FECUNDIDAD

La variabilidad existente entre la FP y la FR respondería básicamente a la composición de la muestra, es decir, a la presencia de hembras grandes o pequeñas para los distintos momentos reproductivos (Tabla 1). Por estas razones, cuando se trata de hacer comparaciones en distintos momentos y con la finalidad de evaluar la fecundidad en relación a la biomasa, la fecundidad relativa es un mejor estimador.

Los valores de fecundidad desde el 2002 hasta junio 2003 no han registrado variaciones importantes. Quizá tenga que transcurrir un mayor tiempo para que las tallas medias puedan recuperarse y existan hembras más grandes en la población con FP mayor, como la estimada por CANAL en 1989, donde su valor llegó a 117.227 ovocitos en promedio, que fue dos veces más que la de junio 2003.

La relación de la FP y la FR con la longitud total (Figs. 6A y 6B), se puede observar con claridad en las hembras grandes, que producen más ovocitos que las hembras pequeñas, expresados por la curva de fecundidad parcial (FP). Una situación inversa se registra con la fecundidad relativa (FR), donde las hembras más pequeñas producen, en términos relativos al peso del cuerpo, más huevos que las hembras de mayor talla.

Este conocimiento constituye en la actualidad la posibilidad de compensar la disminuida producción de huevos por la desaparición de las hembras más grandes de la población. El inicio cada vez más temprano de la maduración y el mayor número de individuos en las cohortes de menores tallas permite afirmar esto (PEREA et al. 1998, 2003).

CONCLUSIONES

El momento reproductivo hallado durante el crucero 0305-06 muestra que la merluza no se encontró en un período principal de desove.

Se forman distintos núcleos de cardúmenes de merluza reproductivamente activos (CMRA) dependiendo del momento reproductivo en el que se encuentre.

Las hembras más pequeñas alcanzan mayor Fecundidad Relativa (FR), pues son capaces de producir, por gramo de peso corporal, un mayor número de ovocitos que las hembras más grandes.

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. 10pp.
- CANAL R. 1989. Evaluación de la capacidad y condición reproductiva de la merluza (*Merluccius gayi peruanus*). Bol. Inst. Mar Perú 13(2): 41-70.
- 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.
- PEREA A, BUITRÓN B, MECKLENBURG E, RODRÍGUEZ 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
- PEREA A, BUITRÓN B, MECKLENBURG E. 1998. Condición reproductiva y maduración temprana de la merluza, *Merluccius gayi peruanus*. Crucero BIC Olaya 9806-07. Inf. Prog. Inst. Mar Perú. 138: 56-62.