



**INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ**

# **INFORME**

ISSN 0378 - 7702

Volumen 35 Número 2

**Cruceros de evaluación de la biomasa desovante  
de la anchoveta peruana. Método de la  
producción de huevos (MPH).  
Invierno 2003, 2004, 2005**



# BIOMASA DESOVANTE DE LA ANCHOVETA PERUANA. MÉTODO DE PRODUCCIÓN DE HUEVOS (MPH). INVIERNO 2003

## THE PERUVIAN ANCHOVETA SPAWNING BIOMASS. EGGS PRODUCTION METHOD (EPM). WINTER 2003

Patricia Ayón Dejo    Betsy Buitrón Díaz

### RESUMEN

AYÓN P, BUITRÓN B. 2008.- Biomasa desovante de la anchoveta peruana. Método de producción de huevos (MPH). Invierno 2003. *Inf Inst Mar Perú* 35(2): 77-80.- La biomasa desovante de la anchoveta peruana del stock norte centro en agosto-setiembre 2003 fue calculada en 1.265.581 t. El valor de los parámetros estimados fueron: proporción sexual 0,52; fecundidad 11.407 huevos / hembra, frecuencia de desove 9,6%, peso 18,2 g. Se discute y compara los pesos y fecundidad de los últimos años, con relación al estimado final de la biomasa desovante.

PALABRAS CLAVE: anchoveta peruana, biomasa desovante, método de producción de huevos, invierno 2003

### ABSTRACT

AYÓN P, BUITRÓN B. 2008.- The Peruvian anchoveta spawning biomass. The eggs production method (HPM). Winter 2003. *Inf Inst Mar Peru* 35 (2): 77-80.- The spawning biomass of north-central anchovy stock for August-September was assessed at 1,265,581 t. The values of the estimated parameters were: sex ratio 0.52, fecundity 11,407 eggs / female, spawning frequency 9.6%, weight 18.2 g. We discuss and compare the weights and fertility of recent years in relation to the final estimate of the spawning biomass.

KEYWORDS: Peruvian anchovy, spawning biomass, eggs production method, winter 2003.

### INTRODUCCIÓN

El estimado de la biomasa de la anchoveta por el método acústico en el verano 2003 fue de 7,7 millones de toneladas con un límite de confianza (LC) de  $\pm 13,27\%$ . Se distribuyó principalmente en el norte entre Paita y Chimbote con las mayores concentraciones dentro de las 20 mn. En el sur se halló desde Atico hasta Morro Sama dentro de las 30 mn de la costa. En otoño, la distribución se amplió hasta las 120 mn de la costa, principalmente en la región norte-centro, con las mayores concentraciones frente a Pimentel, Chicama, Chimbote, y de Huacho a Pisco, siempre dentro de las 60 mn de la costa y asociadas al enfriamiento de las aguas en la zona (IMARPE 2003).

Los estimados de la biomasa desovante utilizando el MPH, en los últimos años han sido congruentes con los estimados de la biomasa por el método acústico así como el de población virtual, habiéndose obtenido para el invierno 2002 una biomasa mayor a los 5,5 millones de toneladas métricas (AYÓN y

BUITRÓN 2002). Para el invierno 2003 se programó la ejecución de un crucero para utilizar el MPH, bajo un escenario donde, en las capturas de los últimos meses, la incidencia de juveniles causó la

disminución de los desembarques, constituyendo un factor importante a considerar tanto para el desarrollo del crucero como para el estimado final de la biomasa.

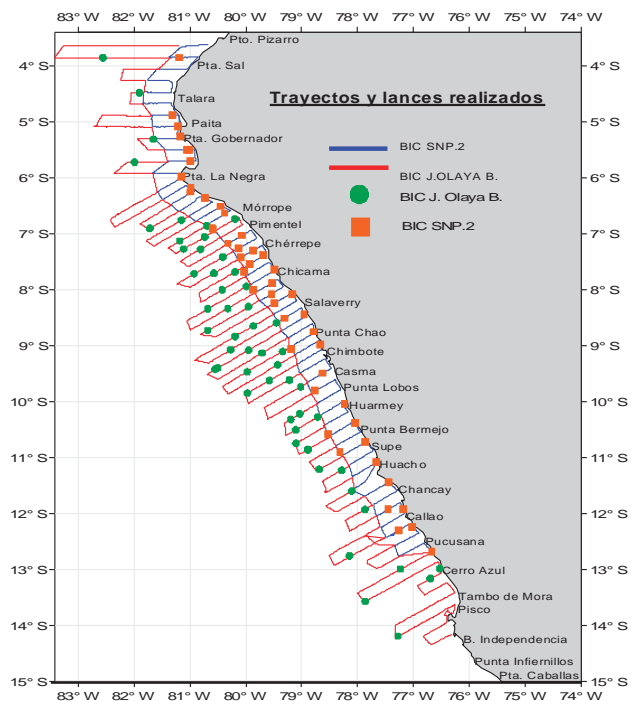


Figura 1.- Carta de trayecto. Crucero BIC Olaya y SNP2 0308-09

**MATERIAL Y MÉTODOS**

El crucero BIC Olaya y SNP2, se llevó a cabo del 13 agosto al 16 de setiembre 2003, frente al área comprendida entre caleta La Cruz y Bahía Independencia. El BIC SNP2 trabajó dentro de las 30 mn de la costa desde caleta La Cruz hasta Pucusana, y el BIC Olaya, entre las 30 y 90 mn de la costa, pero hacia el sur, entre Pucusana y Bahía Independencia cubrió hasta 50 mn. Algunos perfiles alcanzaron distancias >120 mn y en otras, fueron <50 mn de la costa. Se ejecutaron 64 perfiles, la distancia entre ellos fue de 12,5 mn, al norte de Punta La Negra y al sur de Casma y en los otros fue de 10 mn (Figura 1).

Durante el crucero se ejecutaron 103 lances, 48 el SNP2 y 55 el Olaya. Para calcular la biomasa de la anchoveta se usaron 44 calas positivas. Para colectar adultos y huevos se siguió la metodología empleada por SANTANDER et al. (1984). Adicionalmente a la red CalVET, para colección de huevos de anchoveta, se utilizó el equipo CUFES a fin de obtener información de la distribución de huevos, temperatura, salinidad y clorofila-a.

En el cálculo de peso (W) y fecundidad (E) se utilizaron las primeras 25 hembras; para la proporción sexual (R) se usaron los primeros 800 g. Para la frecuencia de desove (F) se emplearon otras 25 hembras, colectadas de manera especial para poder determinar los folículos post-ovulatorios.

Para el peso promedio se hizo una corrección de 4% y se obtuvo una ecuación adecuada a este fin. En

el caso de la fecundidad se utilizó 101 hembras de un rango de tamaño de 12,0 a 16,5 cm, se halló la ecuación lineal que fue aplicada a las primeras 25 hembras de las calas que entraron en los cálculos.

La producción diaria de huevos se calculó de acuerdo al trabajo de AYÓN (2009, en este informe), aplicándose el método iterativo programado en un software escrito en Gwbasic, modificado de SANTANDER et al. (1984), para una PC.

El estimado final de la biomasa desovante de la anchoveta se obtuvo de acuerdo a la ecuación general  $B = PoW/FER$ , en donde:

- B = Biomasa desovante
- Po = Producción diaria de huevos
- W = Peso promedio
- F = Frecuencia de desove
- E = Fecundidad
- R = Proporción sexual

**RESULTADOS**

**Parámetros adultos.-** El peso promedio de las hembras obtenido fue de 18,2 g ± 4%; rango 12 - 17 cm LT. La proporción sexual tuvo un promedio de 0,52 con un coeficiente de variación de 5%.

La ecuación para la fecundidad fue:  $E = -92,598 + 631,4 (W)$ . Al aplicar esta ecuación se obtuvo un promedio en la fecundidad parcial de 11.407 ovocitos/hembra ± 16%. La frecuencia de hembras con desove diario fue el 9,6%, con un coeficiente de variación del 18%.

**Producción diaria de huevos.-** La producción diaria de huevos en el área en estudio fue de 4,00 E+13 huevos/día, con un coeficiente de variación de 13,9%.

**Biomasa desovante de la anchoveta.-** De acuerdo con los parámetros estimados por el método de producción de huevos (MPH), para el periodo agosto-setiembre del presente año, en el área comprendida entre caleta La Cruz y Bahía Independencia se estimó una biomasa desovante de anchoveta equivalente a 1.265.581 toneladas métricas (t).

**DISCUSIÓN**

La biomasa desovante de la anchoveta calculada mediante el MPH, en este crucero 0308-09, fue baja en comparación con la estimada por el método acústico, durante el mismo periodo y área de muestreo. Es importante tomar en consideración algunos factores que podrían haber incidido drásticamente en estos resultados. Por un lado, el estimado acústico corresponde a toda la biomasa, que incluye individuos adultos (activos como inactivos) y juveniles. La incidencia de juveniles de acuerdo a lo registrado en el seguimiento de las pesquerías habría sido importante, sobrepasando la tolerancia máxima del 10% en las capturas (informe interno del seguimiento de pesquerías), hecho corroborado cuando en los 7°S, la captura de juveniles llegó a casi 90%. Se debe enfatizar que el porcentaje de juveniles durante el crucero fue 74,71%, que en peso representó un 50,42% de la biomasa acústica total (IMARPE 2003).

El peso promedio ha sido ligeramente más alto que en el 2002; pero fue 30% menor que los registros de otros años. Los pesos

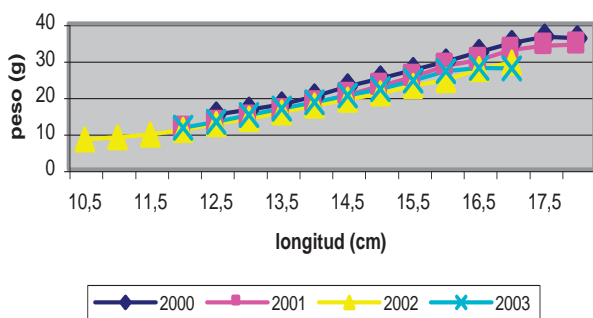


Figura 2.- Variación del peso promedio de hembras de anchoveta en los periodos de desove de invierno-primavera, entre el 2000 y el 2003.

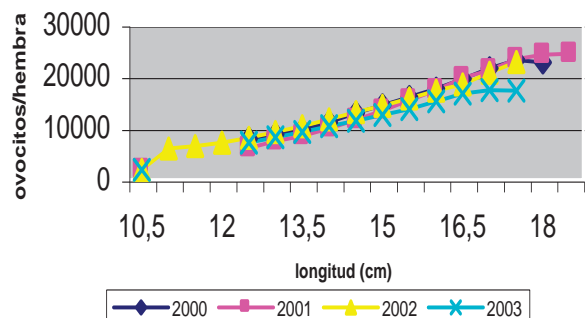


Figura 3.- Variación de la fecundidad de hembras de anchoveta en los periodos de desove de invierno-primavera, entre el 2000 y el 2003.



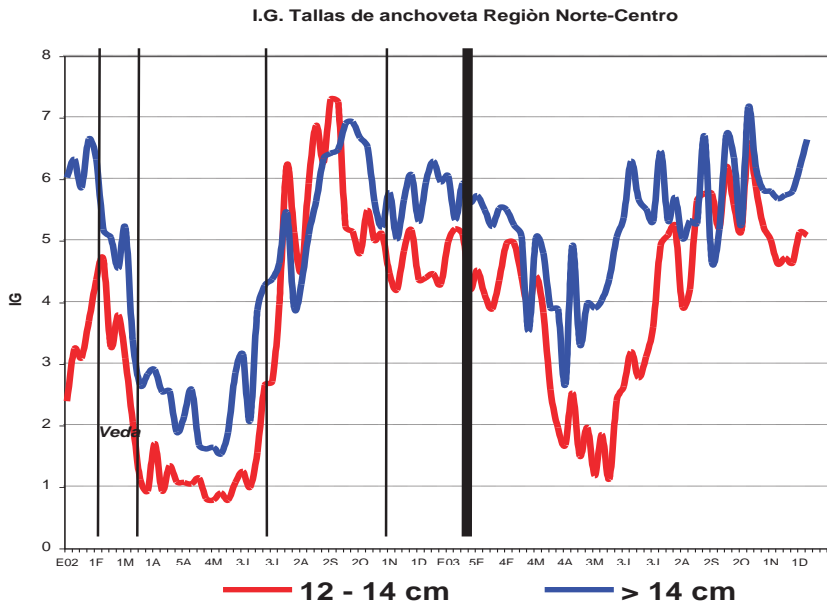


Figura 4.- Promedio del índice gonadosomático (IGS) mensual por rango de tallas. Periodo 2002 a 2003 (J. MORI, com. pers.)

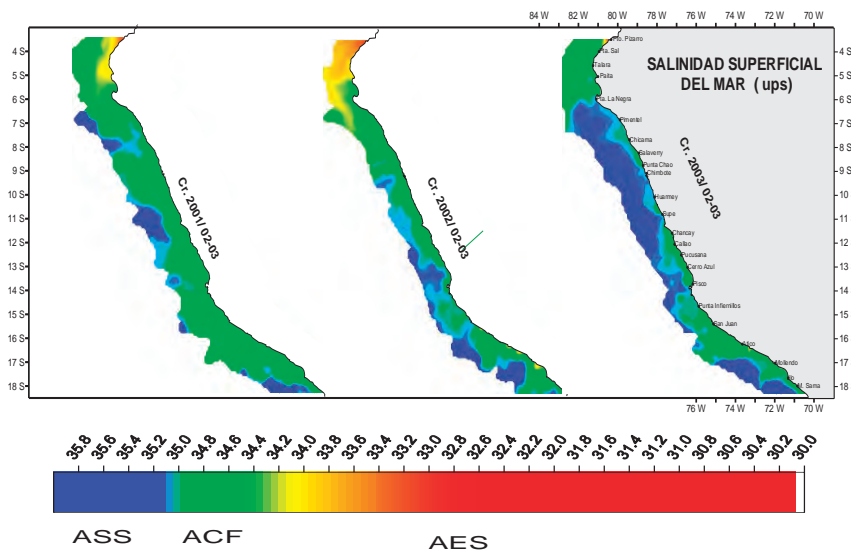


Figura 5.- Distribución de las masas de agua de acuerdo con las características de la salinidad (L. VÁSQUEZ, com. pers.)

por rango de talla, en el 2003 fueron algo mayores que en 2002, excepto en 17,0 cm, pero mucho menores a los del 2000 en todo rango de tallas (Figura 2).

En la fecundidad parcial por rango de tallas, se apreció diferencias claras entre los cuatro años (Figura 3). A pesar que el peso promedio en 2003 fue mayor que en 2002, la fecundidad para la misma talla fue mucho menor. Esto podría relacionarse con los resultados del seguimiento de las pesquerías, donde la clasificación macroscópica y el análisis microscópico de los ovarios, coinciden en que en el

2003 no se evidenció claramente el reposo reproductivo en otoño (Figura 4), encontrándose, por lo tanto, un número menor de ovocitos.

Otra evidencia del desove en el otoño fue la presencia de larvas de anchoveta con edades entre 15 a 40 días, indicando que antes del invierno habría ocurrido un desove importante. Este prolongado desove correspondió solamente a la fracción adulta de mayor talla (>14 cm). Estas observaciones podrían atribuirse a las condiciones oceanográficas observadas antes y durante del desarrollo del crucero,

que en el verano anterior mostraron influencia de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) en la zona norte-centro, con fuertes proyecciones hacia la costa, que fueron más significativas frente a Chimbote (25 mn), Pisco (10 mn) y Morro Sama (20 mn) (IMARPE 2003), con grandes procesos de mezcla entre ACF y ASS principalmente al norte de punta Infiernillos hasta punta La Negra. En los años anteriores (Figura 5) la influencia de las ASS tuvo un menor impacto, con mayor dominio de las ACF.

Es evidente que la producción diaria de huevos fue muy baja, similar a 1990 (3,009E+13) pero con un CV alto (CARRASCO y AYÓN informe interno), tal vez, debido a que hubo un submuestreo en la parte costera. Para este año, 2003, los huevos tuvieron distribución diferente, en donde el CV sólo fue 13%. La frecuencia de estaciones positivas para huevos de anchoveta, en comparación con otros años, fue muy baja, pues normalmente se obtiene más del 50%. En este crucero el porcentaje de estaciones con huevos de anchoveta fue 36,3%.

**CONCLUSIONES**

Teniendo en cuenta todas estas apreciaciones con relación a los parámetros que intervienen en la estimación de la biomasa desovante de la anchoveta, vemos:

- Por un lado, hay un desove continuado desde el verano; y
- Por otro lado, un alto porcentaje de juveniles en toda la zona explorada, que constituyen más del 50% del peso total obtenido por el método acústico.

Todos estos cambios observados en estas variables podrían estar explicados, en parte, por las condiciones oceanográficas. Se puede mencionar que, en la zona de distribución del stock norte centro, previo a este crucero existió una fuerte influencia de las Aguas Subtropicales Superficiales (ASS), y de las Aguas Ecuatoriales Superficiales (AES) (IMARPE 2003).

De acuerdo con el análisis micros-

cópico, se observó diferencias en la fracción desovante por distancia a la costa. Se apreció mayor actividad desovante en la zona muy costera (dentro de las 15 mn) y por fuera de las 70 mn de la costa; y entre las 30 y 70 mn de la costa la fracción desovante se estimó en 6,7% debido en parte a que los cardúmenes en esta zona estaban constituidos básicamente por juveniles. Sin embargo, la baja frecuencia de atrésicos estaría indicando que el crucero se desarrolló en pleno proceso reproductivo. Esto concuerda con las catalogaciones macroscópicas, donde se observó un mayor porcentaje en estado de desove (estadio V) que alcanzó el 64,5% con un IGS de 6,73 y un FC de 0,6480 (IMARPE 2003).

## REFERENCIAS

- AYÓN P. 2009. Producción diaria de huevos de la anchoveta peruana en agosto-setiembre 2003. *Inf Inst Mar Perú* 35(2):81-84.
- AYÓN P, BUITRÓN B. 2002. Informe sobre la biomasa desovante de la anchoveta en agosto del 2002 entre caleta La Cruz y Punta Infiernillos (BIC Olaya y SNP-2 0208). Informe interno.
- CARRASCO S, AYÓN P. 1990. Informe sobre la Biomasa desovante de la anchoveta en invierno 1990. informe interno.
- IMARPE. 2003a. Informe Ejecutivo del crucero 0302-04 d Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos Tacna a Tumbes. BIC José Olaya Balandra –BIC SNP-2 L/P Imarpe 26 de febrero al 06 de febrero al 06 de abril 2003.
- IMARPE. 2003b. Informe sobre el desarrollo de la pesquería pelágica enero-julio 2003. Informe interno. Agosto 2003.
- IMARPE. 2003c. Informe Ejecutivo. Crucero de estimación de la biomasa desovante de anchoveta por el método de producción de huevos (MPH), entre caleta La Cruz y Bahía Independencia (13 agosto-16 setiembre 2003).
- SANTANDER H, ALHEIT J, SMITH P. 1984. Estimación de la biomasa de la población desovante de anchoveta peruana *Engraulis ringens* en 1981 por aplicación del Método de Producción de Huevos. *Bol. Inst. Mar Perú*. 8(6):209-250.