

ESTADO REPRODUCTIVO DE LA ANCHOVETA PERUANA, *ENGRAULIS RINGENS*; LA SARDINA, *SARDINOPS SAGAX SAGAX* Y LA CABALLA, *SCOMBER JAPONICUS PERUANUS* DURANTE EL CRUCERO BIC HUMBOLDT 9808-09

Betsy Buitrón Díaz¹

Enrique Mecklenburg Serkovic²

RESUMEN

BUITRÓN, B. Y E. MECKLENBURG. 1998. Estado reproductivo de la anchoveta peruana, *Engraulis ringens*; la sardina, *Sardinops sagax sagax* y la caballa, *Scomber japonicus peruanus*, durante el Crucero BIC Humboldt 9808-09. Inf. Inst. Mar Perú. 141:30-33.

Durante la ejecución del crucero 9808-09, efectuado entre el 20 de agosto y el 18 de setiembre de 1998, se estudió el estado reproductivo de la anchoveta, *Engraulis ringens*; la sardina, *Sardinops sagax sagax* y la caballa, *Scomber japonicus peruanus*, a través del análisis histológico, por grados latitudinales. Los resultados de la muestra fueron ponderados a las capturas por grados latitudinales. La anchoveta, distribuida básicamente entre los grados 14° S y 18° S y la sardina, entre los grados 9° S y 12° S, se la encontró desovando intensamente, mientras que a la caballa se la encontró, fundamentalmente, en una etapa de maduración. La fecundidad de la anchoveta fue estimada en 14 137 ovocitos por bache de desove por hembra.

PALABRAS CLAVE: Reproducción, anchoveta, sardina, caballa, desove.

ABSTRACT

BUITRÓN, B. AND E. MECKLENBURG. 1998. Reproductive state of Peruvian Anchovy, *Engraulis ringens*; Peruvian Sardine, *Sardinops sagax sagax* and Chub Mackerel, *Scomber japonicus peruanus*, during the Cruise RV Humboldt 9808-09. Inf. Inst. Mar Perú. 141:30-33.

The reproductive state of Anchovy, *Engraulis ringens*; Sardine, *Sardinops sagax sagax* and Chub Mackerel, *Scomber japonicus peruanus*, was analyzed between August 20th 1998 and September 18th using histological methodology and according to latitudinal areas. Results from the sample were weighted up to catch. In the area between 14° S and 18° S anchovy was found in the spawning state, while sardine was found also in spawning state between 9° S and 12° S. Chub Mackerel was found to be mature. Anchovy fecundity was estimated in 14 137 oocytes per spawning batch per female.

KEY WORDS: Reproduction, Anchovy, Sardine, Chub Mackerel, spawning.

INTRODUCCION

Los estudios realizados sobre el estado y evolución del proceso reproductivo, mediante los métodos directos como el análisis histológico de ovarios en condiciones ambientales anómalas como las generadas por el evento El Niño arrojan resultados precisos y confiables de este importante proceso biológico. Durante estas especiales condiciones se producen cambios en los pesos promedios corporales y gonadales de algunos peces, como la anchoveta, así como en las características macroscópicas de las gónadas propias de cada estadio de madurez sexual. Esto es algo que debe tomarse en cuenta en

las evaluaciones de rutina, debido a que podría conducir a resultados e interpretaciones no concordantes con la realidad al utilizar los métodos indirectos de evaluación del estado reproductivo de una especie.

Una de las características saltantes del evento El Niño 1997-98, desde el punto de vista de la reproducción de los peces, ha sido la maduración temprana (maduración sexual en individuos más jóvenes) comprobada mediante análisis microscópicos realizados en algunas especies que conforman los sistemas pelágico y demersal como en la sardina (PEREA 1998), en la caballa (BUITRÓN Y PEREA 1998) y en la merluza (PEREA *et al.* 1998).

1 Laboratorio de Biología Reproductiva DGIRH 4-297630 anexo 249 - 250 bbuitron@imarpe.gob.pe

2 Laboratorio de Biología Reproductiva DGIRH 4-297630 anexo 249 - 250 emeck@imarpe.gob.pe

De acuerdo a los resultados observados durante la evolución del evento El Niño 1997-98, la anchoveta ha sido la especie pelágica más sensible a los cambios de las condiciones del ambiente, adoptando distintas estrategias reproductivas con la finalidad de paliar los efectos de un evento no beneficioso para esta especie.

En este trabajo se presentan los resultados acerca del estado reproductivo mediante análisis microscópico de gónadas, así como la estimación de la fecundidad parcial de la anchoveta discutiendo estos resultados.

MATERIAL Y METODOS

Durante la ejecución del Crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos, realizado del 20 de agosto al 18 de setiembre de 1998, se colectaron, procesaron y analizaron ovarios de anchoveta. Además se hicieron colectas oportunistas de ovarios de sardina y de caballa a bordo del BIC Humboldt. Así mismo, se colectaron ovarios de anchoveta a bordo del BIC José Olaya Balandra y de las lanchas E/P IMARPE IV e IMARPE V, lo cual permitió tener una cobertura en el litoral peruano hasta una distancia de 120 mn de la costa.

Para el análisis del desarrollo ovocitario de anchoveta se colectó y analizó histológicamente un total de 140 gónadas en el área comprendida entre los grados 14° S y 18° S. El muestreo utilizado fue del tipo estratificado por tallas de adultos (a partir de 11,5 cm) y aleatorio, colectando un máximo de 10 ovarios por talla (rangos de talla con intervalos de medio centímetro). Los resultados de la muestra fueron ponderados a las capturas, por grados latitudinales. A su vez, se colectaron y procesaron 85 ovarios de sardina, procedentes del área entre los gra-

dos 9° S y 10° S y el 12° S. Asimismo, se colectaron y procesaron 160 ovarios de caballa del área entre los grados 9° S y 12° S.

Las gónadas se procesaron histológicamente usando la técnica de infiltración en parafina (HUMASON 1979). Los cortes se hicieron a 7 micras de espesor. El procesamiento histológico completo se realizó a bordo del BIC Humboldt (fijación, deshidratación, aclaración, infiltración, corte, coloración y montaje), al igual que el análisis, con la ayuda de un microscopio compuesto marca Carl Zeiss, modelo Axiolab.

Para conocer el estado reproductivo de las especies en estudio se identificaron los distintos tipos de ovocitos de acuerdo a la clasificación propuesta por HUNTER y GOLDBERG (1980), cuantificándose la frecuencia de cada uno de ellos por áreas de muestreo.

Con la finalidad de estimar la fecundidad parcial de la anchoveta se utilizó la metodología descrita por HUNTER y GOLDBERG (1980) y HUNTER *et al.* (1985), la cual ya fue utilizada por BUITRÓN *et al.* (1998), para lo cual se colectaron hembras en estado de hidratación.

RESULTADOS

Condición reproductiva

Anchoveta

El análisis microscópico de gónadas muestra que la anchoveta se encontró en desove, lo cual se verifica por el alto porcentaje de ovarios con ovocitos hidratados y folículos post-ovulatorios (14° S-16° S: 27,38 %; 16° S-18° S: 30,36 %). El rango de tallas de las hembras analizadas estuvo entre 11,5 y 14,5 cm (Fig. 1).

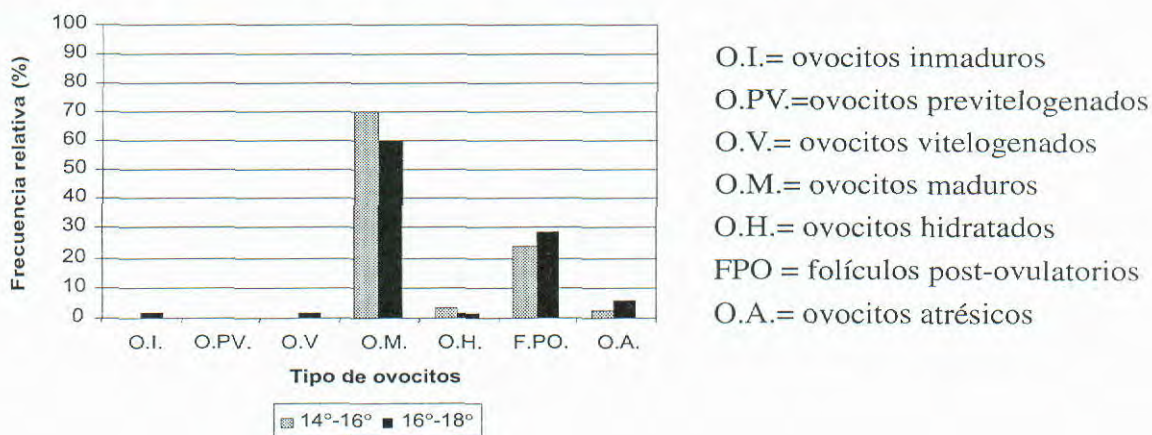


Fig. 1 Frecuencia relativa del desarrollo ovocitario de anchoveta por grados latitudinales.

Sardina

El análisis del desarrollo ovocitario de la sardina muestra que, al igual que la anchoveta, se encuentra desovando en el área comprendida en los grados 9°S y 10°S, así como en el grado 12°S. Cabe mencionar que el rango de talla de las hembras analizadas fluctuó entre 18 y 30 cm, siendo el grupo más frecuente el comprendido entre 18 y 22 cm.

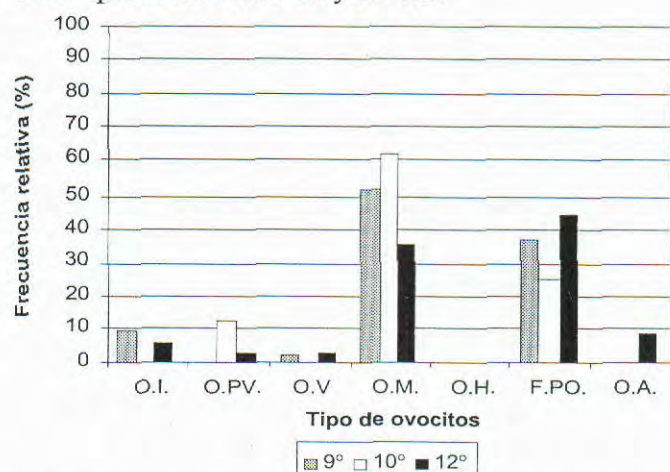


Fig. 2. Frecuencia relativa del desarrollo ovocitario de sardina por grados latitudinales.

Caballa

De acuerdo al análisis histológico de ovarios de caballa del área entre 9°S y 11°S, se observó un predominio de hembras maduras, cuyo porcentaje fluctuó entre 72,09% y 82,46%. También se observó la presencia de hembras en desove (con ovocitos hidratados y folículos post-ovulatorios con porcentajes entre 1,25% y 16%). El rango de tallas de las hembras analizadas se encontró entre 18 y 32 cm (Fig. 3).

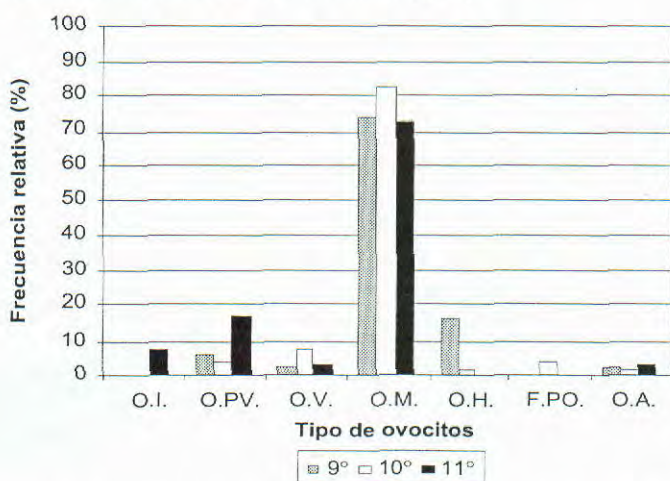


Fig. 3. Frecuencia relativa del desarrollo ovocitario de caballa por grados latitudinales.

Fecundidad parcial

Anchoveta

La fecundidad parcial promedio estimada de la anchoveta fue de 14 137 ovocitos por bache de desove con una desviación standard de 3 324 y un n muestral de 26 individuos. La ecuación de regresión entre la fecundidad y el peso eviscerado fue $F = 916,32W - 2258,9$ ($r = 0,74$) (Fig. 4).

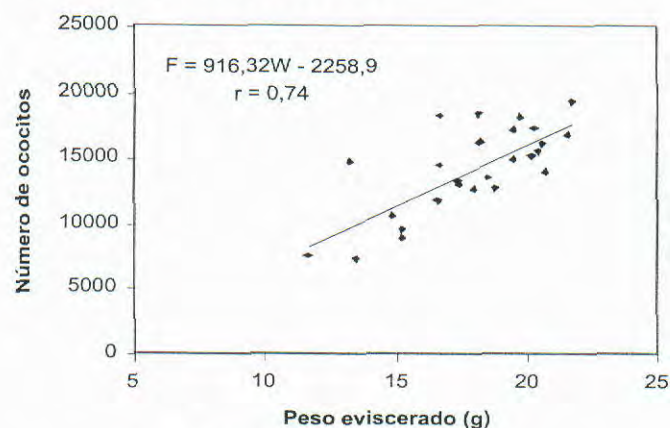


Fig. 4 Fecundidad parcial de anchoveta.

DISCUSION

El análisis del proceso reproductivo de la anchoveta adulta, la cual se encontró fundamentalmente en la zona sur, mostró que el periodo de desove de invierno aún continúa; dicho periodo se inició tempranamente en marzo del presente año (BUITRON y PEREA 1998a), en forma desfasada, después de un verano en que no hubo actividad reproductiva y en un mes en el que normalmente la especie inicia la etapa de reposo sexual. Cabe resaltar que el rango de tallas de los individuos analizados incluyó a hembras de 11,5 cm, las cuales estuvieron maduras y en desove. Esto ya fue observado durante el crucero de evaluación 9803-05 (PEREA *et al.* 1998) lo cual indica que esta especie se encuentra en plena estación reproductiva, ya que es frecuente encontrar individuos de todas las tallas, incluyendo las de menor talla, reproduciéndose durante el pico de desove.

La sardina se encuentra en la etapa de máxima actividad reproductiva, lo que corresponde a los patrones normales de desove (agosto: 21,3 % y setiembre: 19,8 %) para la época en la que se ha efectuado la evaluación (BUITRON y PEREA 1998a). Se debe destacar que los individuos en desove incluyen a los de menor talla (18 y 22 cm), lo cual se ha venido obser-

vando desde marzo de este año tal como lo informa PEREA (1998).

La caballa mantiene una actividad reproductiva en individuos cuyo rango de tallas es similar al analizado en el periodo marzo-abril de este año (BUITRÓN y PEREA 1998b), pero con un predominio de hembras maduras.

La fecundidad parcial promedio de la anchoveta, 14 137 (Fig. 4), se ha visto notablemente incrementada en comparación a la estimada durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos 9803-05, la cual fue de 6 668 (PEREA *et al.* 1998). Este cambio drástico en el valor de la fecundidad da a conocer, en primer lugar, que las mejores condiciones ambientales de normalización existentes durante la investigación y que son propias de una etapa post-Niño, han favorecido a la reproducción de esta especie, lo cual se ha reflejado en un incremento en el número de ovocitos capaces de ser madurados y expulsados durante los desoves. A la vez, muestra la alta variabilidad que caracteriza a este parámetro reproductivo (BUITRÓN *et al.* 1998). Este hecho junto al largo y continuo periodo de desove de esta especie muestra la estrategia reproductiva adoptada por la anchoveta como respuesta a las perjudiciales condiciones ocasionadas por el evento El Niño y que corroboran una vez más, lo ya mencionado por ALHEIT (1989) sobre la alta plasticidad que tiene la reproducción de esta especie.

CONCLUSIONES

1. La anchoveta y la sardina se encuentran desovando, correspondiendo al periodo de mayor actividad reproductiva de invierno-primavera para ambas especies.

2. La caballa se encuentra en una actividad reproductiva representada fundamentalmente por individuos maduros.

3. La fecundidad parcial de la anchoveta fue estimada en 14 137 ovocitos por hembra por bache de desove.

Agradecimientos

Los autores queremos expresar nuestro agradecimiento al biólogo ANGEL PEREA por su valiosa colaboración en el análisis de los resultados, a la Srta. Bachiller SELENA VALDERRAMA por el apoyo brindado en el conteo ovocitos, y a los Srs. Tco. ERASMO DÍAZ, Tco. IVÁN NAVARRO, y Tco. CHRISTIAN BUSTAMANTE, quienes trabajaron eficientemente en la colecta de gónadas.

Referencias

- ALHEIT, J. 1989. Comparative spawning biology, sardines and sprats. Rapp. P. v Réun. Cons. Int. Explor. Mer, 191: 7-14.
- BUITRÓN, B., A. PEREA y S. ALVARADO. 1998. Madurez sexual, frecuencia de desove y fecundidad de la anchoveta peruana durante invierno-primavera de 1997. Inf. Inst. Mar Perú 130: 65-69.
- BUITRÓN, B. y A. PEREA. 1998a. Informe sobre el desarrollo ovocitario de anchoveta y sardina. Informes internos. IMARPE.
- BUITRÓN, B. y A. PEREA. 1998b. Estimación de la fecundidad parcial de la caballa (*Scomber japonicus peruanus*) a inicios de otoño 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 143-146.
- HUMASON, G. L. 1979. Animal tissue techniques. Fourth edition. W. H. Freeman Co. San Francisco. 661 pp.
- HUNTER, J. y S. GOLDBERG. 1980. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fish. Bull. U.S. 77: 641-652.
- HUNTER, J.; N. LO y R. LEONG. 1985. Batch fecundity in multiple spawning fishes. En: R. LASKER (Ed.), An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: application to the northern anchovy (*Engraulis mordax*). U.S. Dep. Commer. NOAA Tech. Rep. NMFS, 36:79-94.
- PEREA, A.; B. BUITRÓN y E. MECKLENBURG. 1998. Estado reproductivo, fecundidad parcial y frecuencia de desove de la anchoveta peruana a inicios de otoño 1998. Crucero BIC Humboldt 9803-05 de Tumbes a Tacna. Inf. Inst. Mar Perú 135: 147-152.
- PEREA, A. 1998. Variabilidad reproductiva y fecundidad parcial de la sardina, *Sardinops sagax sagax* en el otoño de 1998. Crucero BIC José Olaya Balandra 9805-06 de Tacna a Máncora. Inf. Inst. Mar Perú 137: 66-71.