



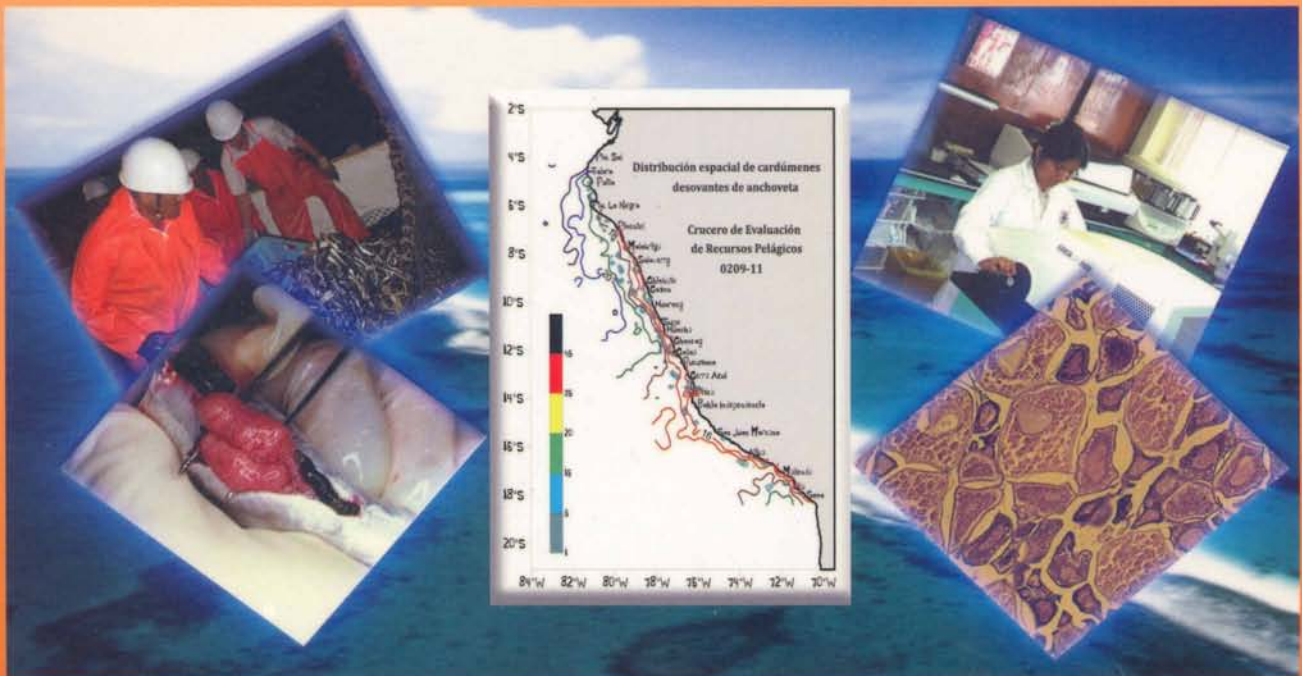
INSTITUTO DEL MAR DEL PERÚ

INFORME

ISSN 0378-7702

Volumen 35 Número 4

**-Crucero BIC Humboldt 8301 durante El Niño 1982-83
- Estudios sobre la condición reproductiva de
anchoveta y vinciguerra en los años
2002, 2003, 2004, 2005**



Octubre - Diciembre 2008

Callao, Perú

CONDICIÓN REPRODUCTIVA DE LA ANCHOVETA PERUANA Y LA VINCIGUERRIA EN LA PRIMAVERA 2002

REPRODUCTIVE CONDITION OF PERUVIAN ANCHOVETA AND VINCIGUERRIA DURING THE SPRING 2002

Javier Sánchez E.¹ Betsy Buitrón D.²

Unidad de Biología Reproductiva. DIRPNO. IMARPE - 1. jsanchez@imarpe.pe; 2. bbuitron@imarpe.pe

RESUMEN

SÁNCHEZ J, BUITRÓN B. 2008. Condición reproductiva de la anchoveta peruana y la vinciguerría en la primavera 2002. *Inf. Inst. Mar Perú* 35(4): 269-272.- El estudio se ejecutó entre los 4 y 18°S, durante el crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 0209-11. Se realizaron 82 lances positivos para anchoveta y 36 para vinciguerría. La anchoveta, *Engraulis ringens*, tuvo un rango de longitud total (LT) de 10,5 a 17,0 cm. La fracción desovante (FD) >20,0% en la zona sur (15 a 17°S), con los valores más altos dentro de las 20 mn. El mayor índice de atresia (IA) se presentó en los 13°S (10,2%). Los cardúmenes desovantes de anchoveta mostraron una distribución restringida a la franja costera, con un comportamiento reproductivo normal para la época. La vinciguerría (*Vinciguerría lucetia pacifici*) tuvo un rango de LT de 4,0 a 7,5 cm. En la zona sur, se observó un 63,7% de individuos inmaduros (estadio I) y en la zona norte, el estadio madurante (estadio II) alcanzó 58,3%. Los mayores valores de FD se presentaron en los 5°S (20,7%), 8°S (32,5%), y 12°S (25,7%). La vinciguerría se encontró reproductivamente activa en toda la zona evaluada, con los valores más altos de FD en la zona norte (4°S -12°S).

PALABRAS CLAVE: Reproducción, anchoveta, vinciguerría, fracción desovante, índice de atresia.

ABSTRACT

SÁNCHEZ J, BUITRÓN B. 2008. Reproductive condition of Peruvian anchovy and vinciguerría during the spring 2002. *Inf. Inst. Mar Perú* 35(4): 269-272.- Reproductive conditions of Peruvian anchovy *Engraulis ringens* and vinciguerría *Vinciguerría lucetia pacifici* were determined during Pelagic Research Cruise 0209-11. The evaluation area was between 4°S and 18°S. It was performed 82 positive trawls for anchovy and 36 for vinciguerría. The length of individuals of anchovy were between 10,5 and 17,0 TL (total length). Spawning fraction (SF) and atresia index (AI) per latitudinal degree were estimated. SF >20,0% for southern zones (15°S, 16°S y 17°S); AI had the highest value in 13°S (10,2%). Also, highest values of SF were found near the coast (inside 20 miles). Individuals of vinciguerría analyzed, had lengths from 4,0 to 7,5 cm. Southern areas presented more immature individuals (stage I, 63,7%) than the rest of the evaluated area, while northern area had more frequency of maturing individuals (stage II, 58,3%). Highest values of SF were in northern areas, in 8°S (32,5%), 12°S (25,7%) y 5°S (20,7%). Anchovy presented spawning adults in an area restricted near the coast, with a reproductive behavior considered normal for the period of evaluation. Vinciguerría was found reproductively active in its distribution zone, with highest values of SF in the northern area (5°S -12°S).

KEYWORDS: Reproduction, anchovy, vinciguerría, spawning fraction, atresia index.

INTRODUCCIÓN

El ambiente cálido observado en toda el área evaluada con un fuerte ingreso de aguas oceánicas y desplazamiento de aguas ecuatoriales hacia el sur con anomalías térmicas positivas de hasta +3,4 °C, en toda el área evaluada, a excepción de tres zonas costeras: Salaverry – Punta Lobos, San Juan – Quilca, fue lo que caracterizó el ambiente de la anchoveta durante este crucero. Con estas condiciones, la

anchoveta presentó sus mayores concentraciones dentro de las 30 mn, estando en algunos casos distribuida hasta las 70 mn en concentraciones menores.

En este escenario, el IMARPE realizó el crucero de evaluación de recursos pelágicos, como parte del seguimiento que se efectúa del recurso anchoveta *Engraulis ringens*. Uno de los objetivos fue determinar el estado reproductivo de la especie y sus variaciones, reflejados en los indicadores reproductivos,

que constituyen las bases técnicas que permiten adoptar medidas adecuadas para el manejo sostenible del recurso. Por otro lado, también es importante conocer la condición reproductiva de la vinciguerría, *Vinciguerría lucetia pacifici*, que es una especie pelágica distribuida en la mayoría de los océanos (AHLSTROM Y CAUNTS 1958, citado por CABRERA W, ÑIQUEN M. 1990), y en el mar peruano forma parte de la dieta alimenticia de especies de importancia comercial como el jurel y caballa.

CONDICIÓN REPRODUCTIVA DE LA ANCHOVETA PERUANA Y LA VINCIGUERRIA EN LA PRIMAVERA 2002

REPRODUCTIVE CONDITION OF PERUVIAN ANCHOVETA AND VINCIGUERRIA DURING THE SPRING 2002

Javier Sánchez E.¹ Betsy Buitrón D.²

Unidad de Biología Reproductiva. DIRPNO. IMARPE - 1. jsanchez@imarpe.pe; 2. bbuitron@imarpe.pe

RESUMEN

SÁNCHEZ J, BUITRÓN B. 2008. Condición reproductiva de la anchoveta peruana y la vinciguerría en la primavera 2002. *Inf. Inst. Mar Perú* 35(4): 269-272.- El estudio se ejecutó entre los 4 y 18°S, durante el crucero de Evaluación de Recursos Pelágicos 0209-11. Se realizaron 82 lances positivos para anchoveta y 36 para vinciguerría. La anchoveta, *Engraulis ringens*, tuvo un rango de longitud total (LT) de 10,5 a 17,0 cm. La fracción desovante (FD) >20,0% en la zona sur (15 a 17°S), con los valores más altos dentro de las 20 mn. El mayor índice de atresia (IA) se presentó en los 13°S (10,2%). Los cardúmenes desovantes de anchoveta mostraron una distribución restringida a la franja costera, con un comportamiento reproductivo normal para la época. La vinciguerría (*Vinciguerría lucetia pacifici*) tuvo un rango de LT de 4,0 a 7,5 cm. En la zona sur, se observó un 63,7% de individuos inmaduros (estadio I) y en la zona norte, el estadio madurante (estadio II) alcanzó 58,3%. Los mayores valores de FD se presentaron en los 5°S (20,7%), 8°S (32,5%), y 12°S (25,7%). La vinciguerría se encontró reproductivamente activa en toda la zona evaluada, con los valores más altos de FD en la zona norte (4°S -12°S).

PALABRAS CLAVE: Reproducción, anchoveta, vinciguerría, fracción desovante, índice de atresia.

ABSTRACT

SÁNCHEZ J, BUITRÓN B. 2008. Reproductive condition of Peruvian anchovy and vinciguerría during the spring 2002. *Inf. Inst. Mar Perú* 35(4): 269-272.- Reproductive conditions of Peruvian anchovy *Engraulis ringens* and vinciguerría *Vinciguerría lucetia pacifici* were determined during Pelagic Research Cruise 0209-11. The evaluation area was between 4°S and 18°S. It was performed 82 positive trawls for anchovy and 36 for vinciguerría. The length of individuals of anchovy were between 10,5 and 17,0 TL (total length). Spawning fraction (SF) and atresia index (AI) per latitudinal degree were estimated. SF >20,0% for southern zones (15°S, 16°S and 17°S); AI had the highest value in 13°S (10,2%). Also, highest values of SF were found near the coast (inside 20 miles). Individuals of vinciguerría analyzed, had lengths from 4,0 to 7,5 cm. Southern areas presented more immature individuals (stage I, 63,7%) than the rest of the evaluated area, while northern area had more frequency of maturing individuals (stage II, 58,3%). Highest values of SF were in northern areas, in 8°S (32,5%), 12°S (25,7%) and 5°S (20,7%). Anchovy presented spawning adults in an area restricted near the coast, with a reproductive behavior considered normal for the period of evaluation. Vinciguerría was found reproductively active in its distribution zone, with highest values of SF in the northern area (5°S -12°S).

KEYWORDS: Reproduction, anchovy, vinciguerría, spawning fraction, atresia index.

INTRODUCCIÓN

El ambiente cálido observado en toda el área evaluada con un fuerte ingreso de aguas oceánicas y desplazamiento de aguas ecuatoriales hacia el sur con anomalías térmicas positivas de hasta +3,4 °C, en toda el área evaluada, a excepción de tres zonas costeras: Salaverry – Punta Lobos, San Juan – Quilca, fue lo que caracterizó el ambiente de la anchoveta durante este crucero. Con estas condiciones, la

anchoveta presentó sus mayores concentraciones dentro de las 30 mn, estando en algunos casos distribuida hasta las 70 mn en concentraciones menores.

En este escenario, el IMARPE realizó el crucero de evaluación de recursos pelágicos, como parte del seguimiento que se efectúa del recurso anchoveta *Engraulis ringens*. Uno de los objetivos fue determinar el estado reproductivo de la especie y sus variaciones, reflejados en los indicadores reproductivos,

que constituyen las bases técnicas que permiten adoptar medidas adecuadas para el manejo sostenible del recurso. Por otro lado, también es importante conocer la condición reproductiva de la vinciguerría, *Vinciguerría lucetia pacifici*, que es una especie pelágica distribuida en la mayoría de los océanos (AHLSTROM Y CAUNTS 1958, citado por CABRERA W, ÑIQUEÑ M. 1990), y en el mar peruano forma parte de la dieta alimenticia de especies de importancia comercial como el jurel y caballa.

En el presente estudio se muestran los resultados del comportamiento reproductivo de anchoveta *Engraulis ringens* y vinciguerría *Vinciguerría lucetia pacifici* obtenidos en el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC Humboldt, Olaya y SNP2 0209-11.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el análisis microscópico se colectaron individuos de anchoveta mediante un muestreo aleatorio y estratificado por tallas. En un total de 82 lances positivos, se colectaron 1463 ovarios de ejemplares adultos, cuyo rango de LT fue 10,5 a 17,5 cm. Los ovarios fueron fijados en formol bufferado al 10% y procesados a bordo del BIC Olaya utilizando la técnica de congelación, mediante el uso de un criostato portátil. Para la coloración se utilizó la hematoxilina-eosina contrastante. Se calculó la fracción desovante (FD) y el índice de atresia (IA) por cada grupo de talla, para cada lance y grado latitudinal, de acuerdo a los estadios de madurez gonadal, identificados según la escala de madurez gonadal descrita por BUITRÓN et al. (1998a), basada en la escala de madurez gonadal de la anchoveta del norte *Engraulis mordax* (HUNTER y GOLBERG 1980). La frecuencia de cada estadio de madurez gonadal por talla fue ponderada a la estructura de tallas de la captura por lance realizado.

En la vinciguerría, en 36 calas positivas, se colectaron 4936 ejemplares, 2342 ♂♂ y 2594 ♀♀, en las cuales se catalogaron los ovarios de acuerdo a cuatro estadios macroscópicos de madurez gonadal (BUITRÓN et al. 1998b): I (inmaduro), II (madurante), III (desovante), IV (desovado). Por grado latitudinal, se calculó la estructura de madurez gonadal y la fracción desovante en las zonas norte (4°S - 12°S) y sur (13°S - 18°S). El rango de LT en los ejemplares de vinciguerría analizados fue 4,0 a 7,5 cm.

La fracción desovante (FD) se estimó mediante la fórmula: $FD = (\text{Número de hembras con folículos post-ovulatorios y/o ovocitos hidratados}) / \text{Número de hembras adultas}$; expresado en porcentaje, según HUNTER AND MACEWICZ (1985), que se ponderó a la estructura de tallas de la captura. El índice de atresia (IA) se calculó en base a la siguiente relación: $IA = \text{Número de hembras con ovocitos atrésicos} > 50\% / \text{Número de hembras adultas}$; expresado en porcentaje, ponderada a la estructura de talla de la captura.

Para los gráficos de la distribución de cardúmenes desovantes, se utilizó el programa Golden Software Surfer v. 8.

RESULTADOS

ANCHOVETA

Distribución latitudinal.- Se observó una mayor actividad desovante en la zona sur (15° - 17° S). La actividad desovante tanto en la zona centro como en la zona norte no estuvo sobre el valor crítico 18,4% (PEREA Y BUITRÓN 1996), es decir, la anchoveta no registró valores correspondientes a una estación de desove. Por otro lado, los mayores valores del índice de atresia fueron observados en la zona norte (9°S) y en la zona centro (12°S - 13°S) (Figura 1).

Distribución por distancia a la costa.- En toda el área evaluada se ha observado un comportamiento reproductivo distinto en relación con la distancia a la costa. Los mayores valores de FD estuvieron dentro de las 20 mn, llegando a 53,3% (a 15mn); mientras que por fuera de las 20mn, los valores llegaron como máximo a 16,7% (a 32mn). El IA mostró una alta variabilidad en distancias superiores a 30 mn, con valores que van desde 0 hasta 21,4% (Figura 2).

Distribución espacial.- Se determinó la distribución espacial de los cardúmenes desovantes de acuerdo al estimado de la FD. En general, se observó cardúmenes de anchoveta con una baja actividad desovante en todo el litoral, excepto entre Salaverry y Huarmey y frente a Chancay, donde se ubicaron núcleos de cardúmenes con valores de FD considerados altos por estar sobre el valor crítico (18,4%). Igualmente, en la zona Sur frente a Atico y Mollendo, se ubicaron núcleos importantes de hembras desovantes (Figura 3). De manera general, se observa que la actividad desovante de este recurso en toda el área estudiada ha sido básicamente costera, excepto en la zona sur, donde fue hallado un núcleo fuera de las 60 mn frente a Mollendo.

VINCIGUERRIA

Distribución por zonas.- En la zona sur (13 - 18°S), vinciguerría presentó 63,7% de individuos inmaduros (estadio I), 28,4% de madurantes (estadio II); 5,2% de desovantes (estadio III) y 2,6% desovados (estadio IV). En la zona norte (4 - 12°S), se registró: madurantes 58,3%; inmaduros 18,0%; desovantes 15,0% y desovados 8,8% (Figura 4).

Distribución latitudinal.- Al analizar la FD por grado latitudinal, los mayores valores se registraron en la zona norte, donde la mayor frecuencia estuvo en 8°S (32,5%), 12°S (25,7%) y 5°S (20,7%). En la zona sur, la FD presentó valores por debajo de 10,0% en todos los grados. En los 13°S y 14°S no se efectuaron lances positivos para este recurso (Figura 5).

DISCUSIÓN

Las condiciones más cálidas del ambiente en la zona norte replegaron a los cardúmenes desovantes de anchoveta hacia la costa, dentro de las 20 mn (IMARPE, 2002 C). Así mismo, el

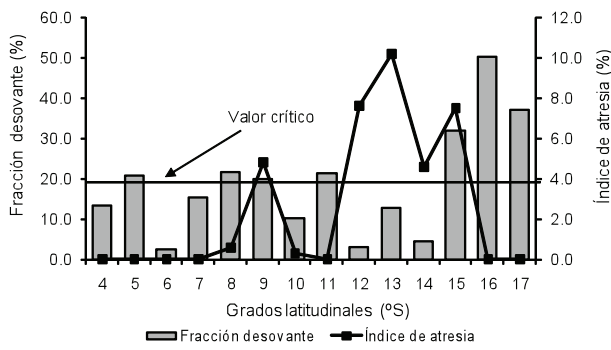


Figura 1.- Anchoveta *Engraulis ringens*. Fracción desovante (FD) e Índice de atresia (IA) por grado latitudinal. Crucero 0209-11.

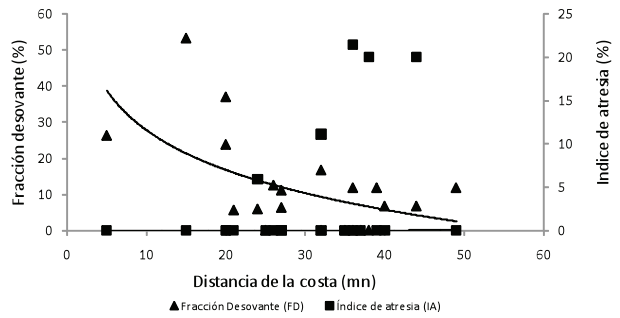


Figura 2.- Anchoveta *Engraulis ringens*. Fracción desovante (FD) e Índice de atresia (IA) por distancia a la costa. Crucero 0209-11.

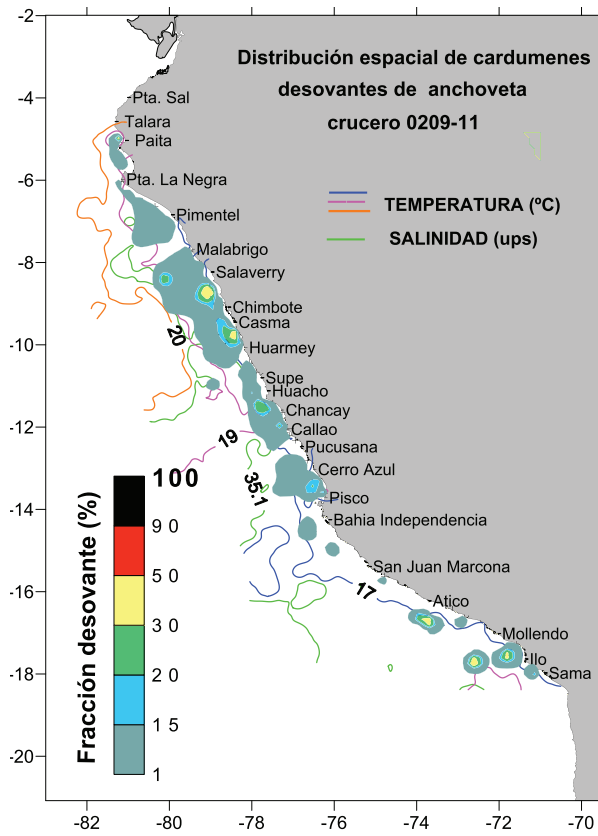


Figura 3.- Anchoveta *Engraulis ringens*. Distribución espacial de cardúmenes desovantes. Crucero 0209-11.

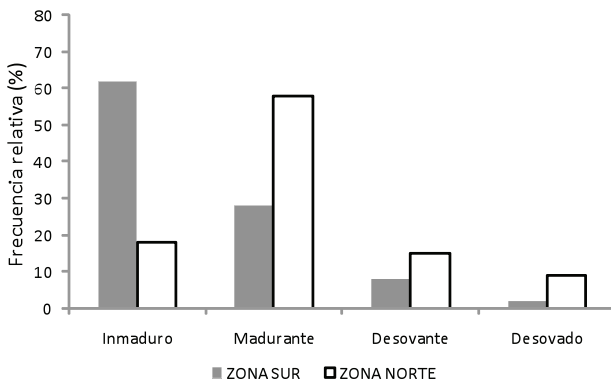


Figura 4.- Estadios de madurez gonadal de vinciguerría *Vinciguerría lucetia pacifici*, en la zona norte y zona sur. Cr. 0209-11.

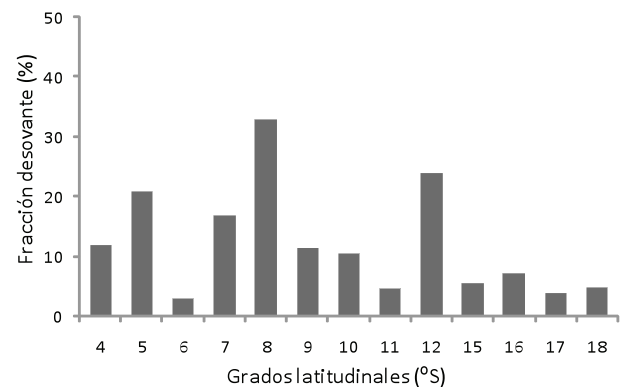


Figura 5.- Fracción desovante (FD) de vinciguerría *Vinciguerría lucetia pacifici*, por grados latitudinales. Crucero 0209-11.

estado reproductivo observado fue el esperado para la época, donde la mayoría de lances presentó valores de FD inferiores al crítico (PEREA Y BUITRÓN 1996). Los mínimos valores del índice de atresia dentro de las 20 mn de la costa, indica que las condiciones cálidas del ambiente en esa zona aún no han influenciado al desarrollo ovocitario de la especie, que se encontraría en una fase de transición previa al desove de verano.

Se ha descrito que la presencia de cardúmenes desovantes guardaría relación con la distribución de huevos (BUISTRÓN Y PEREA 1999). Al comparar ambos resultados, se observó que las áreas de desove estuvieron restringidas básicamente a la franja costera, excepto en la zona sur, donde se ubicó un núcleo de cardúmenes desovantes alejados de la costa, cuya distribución estuvo influenciada por las aguas subtropicales y tropicales encontradas sobre todo en la zona norte (IMARPE 2002). Los núcleos de cardúmenes desovantes más intensos encontrados en el sur, coincidieron con la zona donde las condiciones del ambiente se mantuvieron aún frías en comparación a lo registrado en la zona norte, donde se observó una baja actividad desovante y en la que se presenta la isoterma de 19 °C y salinidades superiores a 35,1 ups, que caracteriza la presencia de aguas subtropicales, y que incide en una estrecha distribución del recurso.

Vinciguerría, en toda la zona sur evaluada, mostró una alta frecuencia de individuos inmaduros (estadio I), lo cual se debe principalmente a que la estructura por tamaños presentó una moda que varió entre 3,5 y 4,5

cm, tallas en que la mayor parte de los individuos se encuentran en estadio I (BUISTRÓN et al. 1998b) ya que la talla de primera madurez gonadal para esta especie fue calculada en 5,3 cm (PEREA Y BUISTRÓN 1999). En la zona norte, la mayor frecuencia relativa se presentó en los individuos madurantes (estadio II), debido a que la estructura por tamaños tuvo una moda de 5,5 cm, tamaño que está por encima de su talla de primera madurez gonadal, presentando esta zona una mayor FD. En ambas zonas, la frecuencia relativa de madurantes (estadio II), desovantes (estadio III) y desovados (estadio IV), indican que la vinciguerría se encuentra en actividad reproductiva en toda el área evaluada, lo cual guarda relación con la presencia de huevos y larvas de esta especie en el ictioplancton analizado (IMARPE 2002). La presencia de individuos desovados y de larvas en el ictioplancton, nos indica que este proceso debió haberse iniciado con anterioridad a esta evaluación (BUISTRÓN et al. 1998b).

CONCLUSIONES

- En la primavera 2002, la anchoveta mostró una declinación progresiva de su actividad reproductiva, lo cual es un comportamiento dentro de lo esperado para la época; presentando una distribución de cardúmenes desovantes restringida a la franja costera.
- En la primavera 2002, la vinciguerría se encontró reproductivamente activa en toda la zona evaluada, presentando su mayor actividad reproductiva en la zona norte.

REFERENCIAS

- BUISTRÓN B, PEREA A, ALVARADO S. 1998a. Madurez sexual, frecuencia de desove y fecundidad de la anchoveta peruana durante invierno-primavera de 1997. Inf. Inst. Mar Perú, 130: 65-69.
- BUISTRÓN B, MECKLENBURG E, PEREA A. 1998b. Condición reproductiva y fecundidad de *Vinciguerría lucetia pacifici* durante el Crucero BIC Humboldt 9808-09. Inf. Inst. Mar Perú, 141:34-42.
- BUISTRÓN B, PEREA A. 1999. Estado reproductivo de la anchoveta *Engraulis ringens* durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos 9906. Inf. Inst. Mar Perú, 149: 49-52.
- CABRERA W, NIQUEN M. 1990. Biometría y proporción sexual de *Vinciguerría lucetia pacifici* Hildebrand. Rev. Ciencias UNMSM 75 (1): 30-38.
- HUNTER J, GOLDBERG S. 1980. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fish. Bull., 77:641-652.
- HUNTER J, MACEWICZ B. 1985. Measurement of spawning frequency in multiple spawning fish. in R. Lasker (ed.), An Egg Production Method for Estimating Spawning Biomass of Pelagic Fish: Application to the Northern Anchovy, *Engraulis mordax*. NOAA Technical Report NMFS 36: 79 - 94.
- IMARPE. 2002. Informe Ejecutivo Crucero 0310-12 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos.
- PEREA A, BUISTRÓN B. 1996. Valores críticos en ovarios desovantes y en recuperación de anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina (*Sardinops sagax*) en las épocas de desove. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 44: 3 -17.
- PEREA A, BUISTRÓN B. 1999. Condición reproductiva de *Engraulis ringens* y *Vinciguerría lucetia pacifici* en el mar peruano durante la primavera 1998. Inf. Inst. Mar Perú 146: 60-65.

En el presente estudio se muestran los resultados del comportamiento reproductivo de anchoveta *Engraulis ringens* y vinciguerría *Vinciguerria lucetia pacifici* obtenidos en el Crucero de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos BIC Humboldt, Olaya y SNP2 0209-11.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el análisis microscópico se colectaron individuos de anchoveta mediante un muestreo aleatorio y estratificado por tallas. En un total de 82 lances positivos, se colectaron 1463 ovarios de ejemplares adultos, cuyo rango de LT fue 10,5 a 17,5 cm. Los ovarios fueron fijados en formol bufferado al 10% y procesados a bordo del BIC Olaya utilizando la técnica de congelación, mediante el uso de un criostato portátil. Para la coloración se utilizó la hematoxilina-eosina contrastante. Se calculó la fracción desovante (FD) y el índice de atresia (IA) por cada grupo de talla, para cada lance y grado latitudinal, de acuerdo a los estadios de madurez gonadal, identificados según la escala de madurez gonadal descrita por BUITRÓN et al. (1998a), basada en la escala de madurez gonadal de la anchoveta del norte *Engraulis mordax* (HUNTER y GOLBERG 1980). La frecuencia de cada estadio de madurez gonadal por talla fue ponderada a la estructura de tallas de la captura por lance realizado.

En la vinciguerría, en 36 calas positivas, se colectaron 4936 ejemplares, 2342 ♂♂ y 2594 ♀♀, en las cuales se catalogaron los ovarios de acuerdo a cuatro estadios macroscópicos de madurez gonadal (BUITRÓN et al. 1998b): I (inmaduro), II (madurante), III (desovante), IV (desovado). Por grado latitudinal, se calculó la estructura de madurez gonadal y la fracción desovante en las zonas norte (4°S - 12°S) y sur (13°S - 18°S). El rango de LT en los ejemplares de vinciguerría analizados fue 4,0 a 7,5 cm.

La fracción desovante (FD) se estimó mediante la fórmula: $FD = (\text{Número de hembras con folículos post-ovulatorios y/o ovocitos hidratados}) / \text{Número de hembras adultas}$; expresado en porcentaje, según HUNTER AND MACEWICZ (1985), que se ponderó a la estructura de tallas de la captura. El índice de atresia (IA) se calculó en base a la siguiente relación: $IA = \text{Número de hembras con ovocitos atrésicos} > 50\% / \text{Número de hembras adultas}$; expresado en porcentaje, ponderada a la estructura de talla de la captura.

Para los gráficos de la distribución de cardúmenes desovantes, se utilizó el programa Golden Software Surfer v. 8.

RESULTADOS

ANCHOVETA

Distribución latitudinal.- Se observó una mayor actividad desovante en la zona sur (15° - 17° S). La actividad desovante tanto en la zona centro como en la zona norte no estuvo sobre el valor crítico 18,4% (PEREA Y BUITRÓN 1996), es decir, la anchoveta no registró valores correspondientes a una estación de desove. Por otro lado, los mayores valores del índice de atresia fueron observados en la zona norte (9°S) y en la zona centro (12°S - 13°S) (Figura 1).

Distribución por distancia a la costa.- En toda el área evaluada se ha observado un comportamiento reproductivo distinto en relación con la distancia a la costa. Los mayores valores de FD estuvieron dentro de las 20 mn, llegando a 53,3% (a 15mn); mientras que por fuera de las 20mn, los valores llegaron como máximo a 16,7% (a 32mn). El IA mostró una alta variabilidad en distancias superiores a 30 mn, con valores que van desde 0 hasta 21,4% (Figura 2).

Distribución espacial.- Se determinó la distribución espacial de los cardúmenes desovantes de acuerdo al estimado de la FD. En general, se observó cardúmenes de anchoveta con una baja actividad desovante en todo el litoral, excepto entre Salaverry y Huarmey y frente a Chancay, donde se ubicaron núcleos de cardúmenes con valores de FD considerados altos por estar sobre el valor crítico (18,4%). Igualmente, en la zona Sur frente a Atico y Mollendo, se ubicaron núcleos importantes de hembras desovantes (Figura 3). De manera general, se observa que la actividad desovante de este recurso en toda el área estudiada ha sido básicamente costera, excepto en la zona sur, donde fue hallado un núcleo fuera de las 60 mn frente a Mollendo.

VINCIGUERRIA

Distribución por zonas.- En la zona sur (13 - 18°S), vinciguerría presentó 63,7% de individuos inmaduros (estadio I), 28,4% de madurantes (estadio II); 5,2% de desovantes (estadio III) y 2,6% desovados (estadio IV). En la zona norte (4 - 12°S), se registró: madurantes 58,3%; inmaduros 18,0%; desovantes 15,0% y desovados 8,8% (Figura 4).

Distribución latitudinal.- Al analizar la FD por grado latitudinal, los mayores valores se registraron en la zona norte, donde la mayor frecuencia estuvo en 8°S (32,5%), 12°S (25,7%) y 5°S (20,7%). En la zona sur, la FD presentó valores por debajo de 10,0% en todos los grados. En los 13°S y 14°S no se efectuaron lances positivos para este recurso (Figura 5).

DISCUSIÓN

Las condiciones más cálidas del ambiente en la zona norte replegaron a los cardúmenes desovantes de anchoveta hacia la costa, dentro de las 20 mn (IMARPE, 2002 C). Así mismo, el

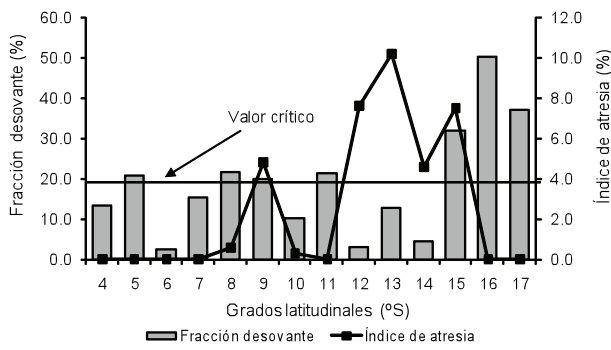


Figura 1.- Anchoveta *Engraulis ringens*. Fracción desovante (FD) e Índice de atresia (IA) por grado latitudinal. Crucero 0209-11.

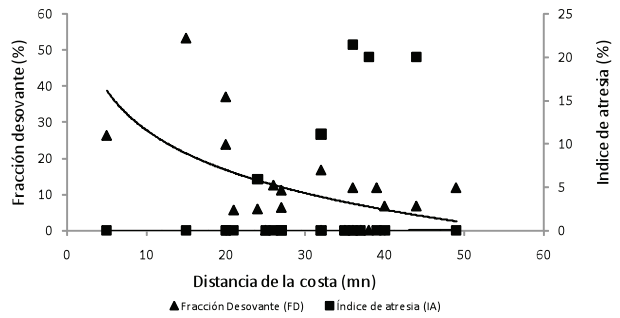


Figura 2.- Anchoveta *Engraulis ringens*. Fracción desovante (FD) e Índice de atresia (IA) por distancia a la costa. Crucero 0209-11.

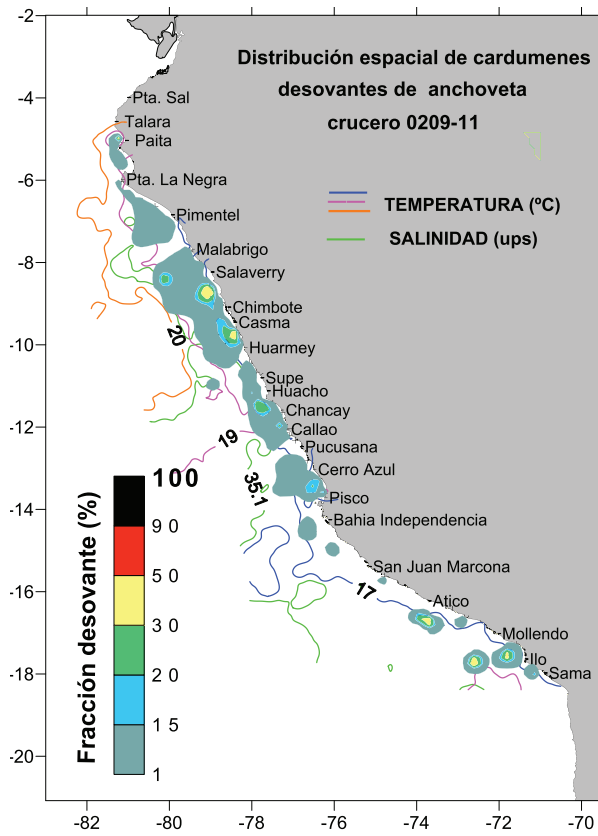


Figura 3.- Anchoveta *Engraulis ringens*. Distribución espacial de cardúmenes desovantes. Crucero 0209-11.

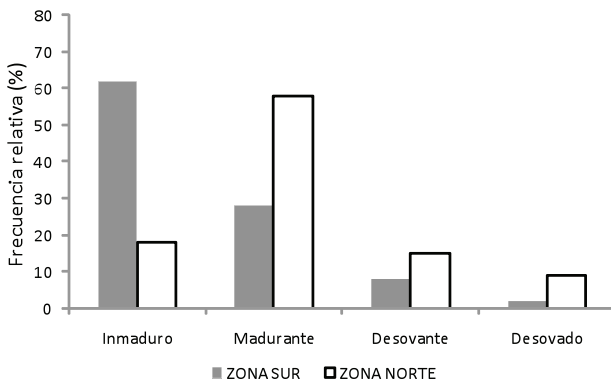


Figura 4.- Estadios de madurez gonadal de vinciguerría *Vinciguerría lucetia pacifici*, en la zona norte y zona sur. Cr. 0209-11.

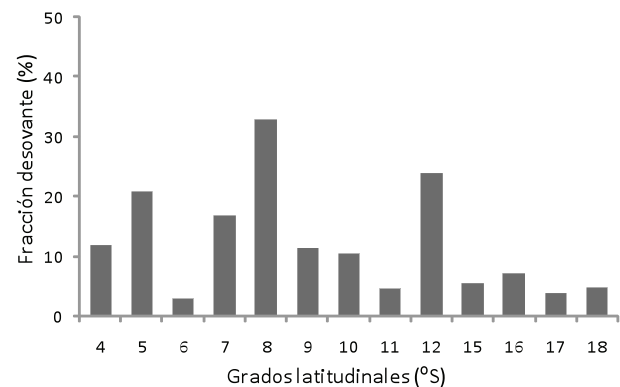


Figura 5.- Fracción desovante (FD) de vinciguerría *Vinciguerría lucetia pacifici*, por grados latitudinales. Crucero 0209-11.

estado reproductivo observado fue el esperado para la época, donde la mayoría de lances presentó valores de FD inferiores al crítico (PEREA Y BUITRÓN 1996). Los mínimos valores del índice de atresia dentro de las 20 mn de la costa, indica que las condiciones cálidas del ambiente en esa zona aún no han influenciado al desarrollo ovocitario de la especie, que se encontraría en una fase de transición previa al desove de verano.

Se ha descrito que la presencia de cardúmenes desovantes guardaría relación con la distribución de huevos (BUISTRÓN Y PEREA 1999). Al comparar ambos resultados, se observó que las áreas de desove estuvieron restringidas básicamente a la franja costera, excepto en la zona sur, donde se ubicó un núcleo de cardúmenes desovantes alejados de la costa, cuya distribución estuvo influenciada por las aguas subtropicales y tropicales encontradas sobre todo en la zona norte (IMARPE 2002). Los núcleos de cardúmenes desovantes más intensos encontrados en el sur, coincidieron con la zona donde las condiciones del ambiente se mantuvieron aún frías en comparación a lo registrado en la zona norte, donde se observó una baja actividad desovante y en la que se presenta la isoterma de 19 °C y salinidades superiores a 35,1 ups, que caracteriza la presencia de aguas subtropicales, y que incide en una estrecha distribución del recurso.

Vinciguerría, en toda la zona sur evaluada, mostró una alta frecuencia de individuos inmaduros (estadio I), lo cual se debe principalmente a que la estructura por tamaños presentó una moda que varió entre 3,5 y 4,5

cm, tallas en que la mayor parte de los individuos se encuentran en estadio I (BUISTRÓN et al. 1998b) ya que la talla de primera madurez gonadal para esta especie fue calculada en 5,3 cm (PEREA Y BUISTRÓN 1999). En la zona norte, la mayor frecuencia relativa se presentó en los individuos madurantes (estadio II), debido a que la estructura por tamaños tuvo una moda de 5,5 cm, tamaño que está por encima de su talla de primera madurez gonadal, presentando esta zona una mayor FD. En ambas zonas, la frecuencia relativa de madurantes (estadio II), desovantes (estadio III) y desovados (estadio IV), indican que la vinciguerría se encuentra en actividad reproductiva en toda el área evaluada, lo cual guarda relación con la presencia de huevos y larvas de esta especie en el ictioplancton analizado (IMARPE 2002). La presencia de individuos desovados y de larvas en el ictioplancton, nos indica que este proceso debió haberse iniciado con anterioridad a esta evaluación (BUISTRÓN et al. 1998b).

CONCLUSIONES

- En la primavera 2002, la anchoveta mostró una declinación progresiva de su actividad reproductiva, lo cual es un comportamiento dentro de lo esperado para la época; presentando una distribución de cardúmenes desovantes restringida a la franja costera.
- En la primavera 2002, la vinciguerría se encontró reproductivamente activa en toda la zona evaluada, presentando su mayor actividad reproductiva en la zona norte.

REFERENCIAS

- BUISTRÓN B, PEREA A, ALVARADO S. 1998a. Madurez sexual, frecuencia de desove y fecundidad de la anchoveta peruana durante invierno-primavera de 1997. Inf. Inst. Mar Perú, 130: 65-69.
- BUISTRÓN B, MECKLENBURG E, PEREA A. 1998b. Condición reproductiva y fecundidad de *Vinciguerría lucetia pacifici* durante el Crucero BIC Humboldt 9808-09. Inf. Inst. Mar Perú, 141:34-42.
- BUISTRÓN B, PEREA A. 1999. Estado reproductivo de la anchoveta *Engraulis ringens* durante el crucero de evaluación de recursos pelágicos 9906. Inf. Inst. Mar Perú, 149: 49-52.
- CABRERA W, NIQUEN M. 1990. Biometría y proporción sexual de *Vinciguerría lucetia pacifici* Hildebrand. Rev. Ciencias UNMSM 75 (1): 30-38.
- HUNTER J, GOLDBERG S. 1980. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fish. Bull., 77:641-652.
- HUNTER J, MACEWICZ B. 1985. Measurement of spawning frequency in multiple spawning fish. in R. Lasker (ed.), An Egg Production Method for Estimating Spawning Biomass of Pelagic Fish: Application to the Northern Anchovy, *Engraulis mordax*. NOAA Technical Report NMFS 36: 79 - 94.
- IMARPE. 2002. Informe Ejecutivo Crucero 0310-12 de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos.
- PEREA A, BUISTRÓN B. 1996. Valores críticos en ovarios desovantes y en recuperación de anchoveta (*Engraulis ringens*) y sardina (*Sardinops sagax*) en las épocas de desove. Inf. Prog. Inst. Mar Perú 44: 3 -17.
- PEREA A, BUISTRÓN B. 1999. Condición reproductiva de *Engraulis ringens* y *Vinciguerría lucetia pacifici* en el mar peruano durante la primavera 1998. Inf. Inst. Mar Perú 146: 60-65.