SITUACIÓN ACTUAL DEL PROCESO REPRODUCTIVO DE ANCHOVETA PERUANA
Engraulis ringens DEL STOCK NORTE-CENTRO DEL PERÚ AL 20 JULIO 2016

INTRODUCCIÓN

La anchoveta (Engraulis ringens), es una especie pelágica que se caracteriza por ser un recurso que desvoya parcialmente, es decir que en cualquier periodo del año es posible encontrar ejemplares en diferentes estados de madurez gonadal. Desvoya en todas las latitudes del mar peruano y las áreas más importantes se localizan frente a Chicama (7°30'S) hasta Chimbote (9°S) y del Callao (12°S) hasta Pisco (14°S) (SAETERSDAL Y VALDIVIA 1964, EINARSSON et al. 1966, SANTANDER Y FLORES 1983, BUITRÓN et al. 1997, BOUCHON et al. 2010). El comportamiento reproductivo de esta especie, al igual que el de otros recursos de nuestro mar, es bastante dinámico y complejo, por lo que es importante analizar el contexto ambiental al que se encuentra estrechamente ligado.

Durante el 2015 y parte del 2016, se presentaron en el mar peruano condiciones anómalas que fueron catalogadas como El Niño de categoría fuerte (ENFEN, 2015). En este escenario, el proceso reproductivo de la anchoveta, base de la sostenibilidad del recurso, fue impactado en el desove, adoptando ésta especie diversas estrategias reproductivas que le permitieron lograr el éxito reproductivo, a pesar de las condiciones anómalas dadas (BUITRÓN Y PEREA 2000).

La primera Temporada de Pesca de la anchoveta en la Región Norte-Centro para el año 2016, se iniciaron el día 27 de junio de 2016 mediante la R.M. N° 228-2016-PRODUCE, modificada por la R.M. N° 238-2016-PRODUCE, con un Límite Mínimo Total de Captura Permisible (LMTCP) de 1.8 millones de toneladas. En dicha norma, se indica que el IMARPE debe informar a la Dirección General de Políticas y Desarrollo Pesquero del Ministerio de la Producción (DGEPP), sobre seguimiento de actividad extractiva y recomendar con prontitud las medidas de conservación que fueran necesarias para la sostenibilidad del recurso.

En este sentido, el presente documento analiza el proceso reproductivo de la anchoveta peruana en la región norte-centro al 20 de julio del 2016.

MATERIALES Y MÉTODOS

La condición reproductiva del stock norte-centro de anchoveta Engraulis ringens, se calcula en base a muestras procedentes de las principales zonas de desembarque a lo largo de la costa peruana.

Para la estimación del estado reproductivo se utilizan los siguientes índices reproductivos: fracción desovante (FD), índice gonadosomático (IGS) e índice de atresia (IA) y el índice contenido graso (CG).

Fracción Desovante (FD)

Es la proporción de hembras desovantes en un momento y espacio determinado. La FD es un indicador directo de desove y se calcula en base a cortes histológicos de las gónadas (ovarios), siguiendo la técnica convencional de infiltración en parafina (HUMASON, 1979). Este índice, nos permite identificar los picos de desove o zonas de desove de un recurso (BUITRÓN et al. 2011).
Índice Gonadosomático (IGS)

Es la relación entre el peso de la gónada y el peso total o peso del cuerpo. Nos indica el crecimiento en peso de la gónada (VAZZOLER, 1982). Sus máximos valores involucran los períodos de máxima actividad reproductiva y describen el desarrollo gonadal de manera general.

Índice de Atresia (IA)

La atresia ovocitaria es el proceso por el cual los ovocitos no desovados son reabsorbidos; generalmente presenta valores más elevados al finalizar el desove. Este índice se calcula mediante una relación entre las hembras que presentan ovocitos atrésicos (células sexuales femeninas en reabsorción) en sus ovarios y todas las hembras analizadas (BUITRÓN et al., 2011). Un incremento del IA, indica la finalización del periodo de desove o condiciones desfavorables del ambiente (p.e. estrés, falta de alimento).

Contenido Graso (CG)

El contenido graso, permite conocer de manera general la condición de bienestar del pez y es el promedio del estimado de grasa, utilizando el método de extracción de grasa Soxhlet (A.O.A.C., 1990).

El número de muestras que se ha utilizado para estimar la fracción desovante (FD) e índice gonadosomático (IGS), se presenta en la tabla 1. Cabe mencionar que para los meses de abril y junio del presente año, se consideró además las muestras obtenidas y analizadas durante la ejecución de los Cruceros de Evaluación Hidroacústica de Recursos Pelágicos. 1603-04 y 1604-05.

Tabla 1. Número de muestras utilizadas para la estimación de la Fracción desovante (FD) e Índice gonadosomático (IGS) de anchoveta Engraulis ringens de la región norte-centro durante enero 2015 al 20 de julio 2016.

<table>
<thead>
<tr>
<th>MES</th>
<th>2015</th>
<th>2016</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Enero</td>
<td>299</td>
<td>295</td>
</tr>
<tr>
<td>Febrero</td>
<td>177</td>
<td>225</td>
</tr>
<tr>
<td>Marzo</td>
<td>198</td>
<td>496</td>
</tr>
<tr>
<td>Abril</td>
<td>407</td>
<td>749</td>
</tr>
<tr>
<td>Mayo</td>
<td>199</td>
<td>969</td>
</tr>
<tr>
<td>Junio</td>
<td>253</td>
<td>695</td>
</tr>
<tr>
<td>Julio</td>
<td>253</td>
<td>268</td>
</tr>
<tr>
<td>Agosto</td>
<td>208</td>
<td>505</td>
</tr>
<tr>
<td>Septiembre</td>
<td>213</td>
<td>800</td>
</tr>
<tr>
<td>Octubre</td>
<td>111</td>
<td>708</td>
</tr>
<tr>
<td>Noviembre</td>
<td>263</td>
<td>661</td>
</tr>
<tr>
<td>Diciembre</td>
<td>227</td>
<td>541</td>
</tr>
</tbody>
</table>

RESULTADOS

Condiciones ambientales

La tercera onda Kelvin fría del presente año, alcanzó la costa peruana a mediados de junio con magnitud débil, con un impacto leve en el nivel medio del mar y en la temperatura de la capa superficial. La intensidad de esta onda, así como la de la segunda onda Kelvin fría, disminuyó en su propagación hacia Sudamérica debido a anomalias débiles de vientos del oeste en la región oriental del Pacífico (ENFEN, 2016).
En la semana del 07 al 14 de julio se ha mantenido el enfriamiento ecuatorial, persistiendo condiciones neutrales en la zona costera al sur de Paita, mientras que en la zona al norte de Punta Sal se mantuvo el calentamiento. La temperatura superficial del mar (TSM) en la zona costera proporcionada por la Red de Laboratorios IMARPE, indica la persistencia de aguas de mezcla (ACF y ASS) principalmente frente a la costa norte-centro. La anomalía de la TSM en la semana del 7-14 de julio, disminuyó con respecto a la semana anterior (Fig. 1).

![Gráfico 1](image1.png)

**Figura 1.** Variación semanal de la anomalía de la temperatura superficial del mar promedio (°C) en la semana del 07 al 14 (semana 28) respecto a la semana del 01 al 07 (semana 27) de julio. El mapa, que indica el grado de calentamiento o enfriamiento de una semana a otra, provienen del sensor AVHRR v2 -NCDC/NOAA. Las anomalías térmicas se calcularon de acuerdo con la climatología para el período 1982-2011. Procesamiento: LHFM/AFIOF/DGIOCC/IMARPE.

A nivel vertical, la columna de agua de las estaciones oceanográficas localizadas en Chicama, Callao e Ilo, muestran una tendencia decreciente de las temperaturas (ascenso de isotermas) principalmente frente a Chicama e Ilo, manteniéndose valores menores a 18°C en lo que va del mes de julio (Fig. 2).

![Gráfico 2](image2.png)

**Figura 2.** Variación de la temperatura superficial del mar promedio (°C) en los Puntos Fijos frente a: a) Chicama (12mn), b) Callao (8mn) y c) Ilo (3.5mn) desde marzo -2015 a julio-2016. Procesamiento: AFIOF/DGIOCC/IMARPE.
Por otro lado, de acuerdo a la estacionalidad, se espera que la TSM continúe descendiendo, debido a la intensificación del Anticiclón del Pacífico Sur (APS) y de los vientos costeros del sur. Este escenario, favorecería el proceso reproductivo de anchoveta.

Proceso Reproductivo

La anchoveta es una especie que desova parcialmente, lo cual significa que lo realiza en intervalos aproximados de una (01) semana, durante un periodo determinado y usualmente presenta dos picos de desove, uno secundario en verano (febrero) y uno principal entre invierno-primavera (agosto-setiembre) (SANTANDER Y FLORES, 1983).

Fracción Desovante (FD)

Una característica típica de los periodos importantes de desove de la anchoveta, es el incremento de la FD tanto en los individuos adultos de talla pequeña (12-14,0 cm LT) como en los individuos adultos de talla grande (mayores de 14,0 cm LT). Es importante señalar que al incrementarse la FD del grupo de individuos adultos pequeños se produce el pico de desove; debido a que estos son los que mantienen una FD más elevada durante todo el año (ALHEIT 1989, BUITRÓN et al. 1997, CLARAMUNT et al. 2007). Es por ello, la importancia del análisis del comportamiento reproductivo por grupos de talla.

A partir de junio del 2016 se observó el incremento paulatino de la FD de la anchoveta, alcanzando al 20 julio su nivel crítico (Fig. 3).

![Gráfico FD y Patrón FD (1992-2012)](image)

**Figura 3.** Fracción desovante (FD) de anchoveta *Engraulis ringens* de la región norte-centro de enero 2015 al 20 de julio 2016 con el patrón 1992-2012.

Cabe destacar, que el incremento de la FD se ha observado en adultos de talla pequeña (12 - 14,0 cm LT), como en los de talla grande (mayores de 14,0 cm LT) (Fig. 4 a y b).
Figura 4. Fracción desovante (FD) de anchoveta *Engraulis ringens* de la región norte-centro a) adultos de talla pequeña (12 - 14,0 cm LT) y b) adultos de talla grande (mayores de 14,0 cm LT) para el periodo enero 2015 al 20 de julio 2016 con el patrón 1992-2012.

índice Gonadosomático (IGS)

El IGS indicador de actividad reproductiva, ha mantenido valores superiores al patrón histórico en lo que va del presente año, mostrando que la anchoveta ha presentado una mayor actividad reproductiva, principalmente desde el mes de marzo. A partir de los últimos días de junio se observó un incremento en sus valores, llegando a superar el nivel crítico (5.0) al 20 de julio, corroborando los resultados obtenidos con la FD (Fig. 5).

El análisis del IGS por grupos de talla, también muestra que el incremento se viene dando en los individuos adultos de talla grande (mayores de 14,0 cm LT) como en los de talla pequeña (12-14,0 cm LT) (Fig. 6).

![Diagrama 1](image1.png)

**Figura 6.** Índice gonadosomático (IGS) de anchoveta *Engraulis ringens* de la región norte-centro a) adultos de talla pequeña (12 - 14,0 cm LT) y b) adultos de talla grande (mayores de 14,0 cm LT) para el período enero 2015 al 20 de julio 2016 con el patrón 1992-2012.

**Índice de Atresia (IA)**

En cuanto al IA, que es un indicador de períodos posteriores a los picos de desove o de la presencia de alguna condición desfavorable para el recurso, muestra en julio valores cercanos al patrón (Fig. 7). Estos resultados corroboran que las condiciones ambientales vienen favoreciendo la actividad reproductiva de esta especie.

![Diagrama 2](image2.png)

**Figura 7.** Índice de atresia (IA) de anchoveta *Engraulis ringens* de la región norte-centro de enero 2015 al 20 de julio 2016 con el patrón 2006-2012.
Contenido Graso (CG)

Con respecto al contenido graso (CG) de la anchoveta, que no mostraba mayor variación entre mayo y junio, en lo que va del mes de julio ha disminuido indicando que el recurso está realizando un gasto energético por el proceso de maduración gonadal y desove (Fig. 8).


DISCUSIÓN

La anchoveta es una especie que desova parcialmente (aproximadamente cada semana) y habita en las aguas costeras frías. Las anomalías del ambiente observadas durante el 2015 y parte del 2016 (Evento El Niño fuerte) impactaron su proceso reproductivo, produciéndose un desfase en el pico de desove de verano (que se produjo en marzo), una disminución de la fracción desovante y de la fecundidad (número de células sexuales desovadas), impactos que ya habían sido observados y reportados por el IMARPE durante otros eventos El Niño (BUITRÓN Y PEREA 2000).

Por otro lado, así como el evento El Niño impacta negativamente la reproducción de la anchoveta, el periodo posterior es favorable para que se produzca el proceso de perpetuación de la especie (Fig. 9). Es así que los indicadores reproductivos como la Fracción desovante (FD) y el Índice gonadosomático (IGS) muestran un incremento, que llega y supera los niveles críticos del periodo de desove de invierno - primavera. El Contenido graso (CG) corrobora estos resultados, ya que su disminución es indicador del gasto energético que se produce por los procesos de maduración de las gónadas y el desove de las células sexuales femeninas.


7 de 9
CONCLUSIONES:

- El análisis de los índices reproductivos del stock norte-centro de la anchoveta, evidencian el inicio del periodo de desove principal de invierno - primavera.

RECOMENDACIÓN

- Suspender las actividades de extracción de la primera temporada de pesca de anchoveta en la Región Norte - Centro en un plazo no mayor a 5 días, a fin de proteger el pico principal de desove.

- Reforzar el monitoreo y los sistemas de control y vigilancia, para asegurar la sostenibilidad del recurso anchoveta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS


SANTANDER H Y L A FLORES. 1983. Los desoves y distribución larval de cuatro especies pelágicas y sus relaciones con las variaciones del ambiente marino frente a Perú. FAO Fish RE 291(3): 835-867.

