



# **Informe Técnico R.PESQ. Nº 221/ 2018**

## **VEDA REPRODUCTIVA DE ANCHOVETA, REGIONES DE ATACAMA Y COQUIMBO, AÑO 2018**

---



**Valparaíso, septiembre 2018**

## **TABLA DE CONTENIDOS**

<b>1</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
	2.1 ANTECEDENTES LEGALES.....	2
	2.3 ANTECEDENTES REPRODUCTIVOS DE LA ANCHOVETA.....	3
	2.4 VARIACIÓN HISTÓRICA DE LOS INDICADORES REPRODUCTIVOS EN LAS REGIONES DE ATACAMA Y COQUIMBO.....	4
	2.5 CONDICIÓN REPRODUCTIVA ACTUAL.....	6
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>RECOMENDACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA CITADA .....</b>	<b>8</b>

## 1 OBJETIVO

El presente informe consigna los antecedentes técnicos que fundamentan la aplicación de una veda biológica reproductiva para el recurso anchoveta, Regiones de Atacama y Coquimbo.

## 2 ANTECEDENTES

### 2.1 Antecedentes legales

El objetivo de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), *"es la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos, mediante la aplicación del **enfoque precautorio**, de un enfoque ecosistémico en la regulación pesquera y la salvaguarda de los ecosistemas marinos en que existan esos recursos"*. De acuerdo a lo anteriormente expuesto...*"se deberá tener en consideración al momento de adoptar medidas de conservación y administración así como al interpretar y aplicar la ley, lo siguiente, [...], aplicar en la administración y conservación de los recursos hidrobiológicos y la protección de sus ecosistemas el principio precautorio, entendiendo por tal: i) Se deberá ser más cauteloso en la administración y conservación de los recursos cuando la información científica sea incierta, no confiable o incompleta, y ii) No se deberá utilizar la falta de información científica suficiente, no confiable o incompleta, como motivo para posponer o no adoptar medidas de conservación y administración"*.

El artículo 2º de la LGPA define la veda como el *"acto administrativo establecido por la autoridad competente en que está prohibido capturar o extraer un recurso hidrobiológico en un área determinada por un espacio de tiempo"*. Adicionalmente se define veda biológica como la *"prohibición de capturar o extraer con el fin de resguardar los procesos de reproducción y reclutamiento de una especie hidrobiológica"*.

Igualmente, el artículo 3º de la LGPA indica que la veda biológica podrá aplicarse *"en cada área de pesca, independientemente del régimen de acceso a que se encuentre sometida, [...], mediante decreto supremo fundado, con informe técnico de la Subsecretaría y comunicación previa al Comité Científico Técnico que corresponda y demás informes y aprobaciones que se requieran de acuerdo a las disposiciones de la presente ley [...]"*.

Al referirse a las sanciones (artículo N°110), la LGPA indica que las capturas de especies hidrobiológicas en período de veda serán sancionadas *"con multa de tres a cuatro veces el resultado de la multiplicación del valor de sanción de la especie respectiva, vigente a la fecha de la denuncia o querrela, por la cantidad de recursos hidrobiológicos objeto de la infracción, reducida a toneladas de peso físico y con el comiso de las especies hidrobiológicas y de las artes y aparejos de pesca, o equipo o"*

traje de buceo, según corresponda, con que se hubiere cometido la infracción". Asimismo, "el transporte, posesión, tenencia, almacenamiento y comercialización de recursos hidrobiológicos vedados y los productos derivados de éstos, serán sancionados con multa de 3 a 300 unidades tributarias mensuales, y el comiso de las especies hidrobiológicas y medios de transporte utilizados, cuando corresponda, y, además, con la clausura del establecimiento o local en que se hubiere cometido la infracción por un plazo no inferior a 3 ni superior a 30 días" (artículo 119, LGPA).

En estas regiones, se han establecido vedas para el recurso desde el año 2005, exceptuando los años 2010 y 2011, en base al Índice Gonadosomático (IGS, macroscópico), complementado con el Índice de Actividad de Desove (IAD, microscópico). De ello dan cuenta los siguientes decretos: D. Ex. N°1096/2005; D. Ex. N°961/2006; D. Ex. N°1234/2007; D. Ex. N°1080/2008, solo para la Región de Coquimbo; D. Ex. N° 1261/2009, solo para la IV Región; D. Ex. N°845/2012; D. Ex. N°831/2013; Dto. Exento N° 426/2014, D. Ex. N° 652/2015, D. Ex. N° 569/2016, D. Ex. N° 786/2016 y D. Ex. N° 564/2017.

### **2.3 Antecedentes reproductivos de la anchoveta**

La literatura indica que la dinámica reproductiva en pequeños pelágicos como la anchoveta, presenta una alta variabilidad espacial y temporal, debido a factores oceanográficos como la temperatura (Wright y Trippel, 2009), ubicación latitudinal de las zonas de desove, y la influencia de las tallas y edades del stock parental, que influyen en el tamaño de los huevos y su sobrevivencia (Trippel *et al.*, 1997; Wright y Trippel, 2009).

Los pequeños pelágicos en general, son clasificados como desovantes parciales (liberación de huevos por tandas), pudiendo las hembras desovar durante todo el año, existiendo un periodo de máxima actividad reproductiva, que en el caso de la anchoveta Regiones de Atacama y Coquimbo, se da entre julio y octubre, extendiéndose ocasionalmente hasta diciembre (Hernández-Santoro *et al.*, 2013).

El periodo de máxima actividad de desove es determinado a través de indicadores reproductivos tales como el Índice Gonadosomático (IGS) y el Índice de Actividad de Desove (IAD), derivados de la condición de las hembras de anchoveta.

El IGS es un indicador macroscópico de actividad gonadal, el cual refleja los cambios estacionales en el peso del ovario ( $W_g$ ), asociados al proceso de maduración y de desove, con relación al peso eviscerado ( $W$ ), según:

$$\hat{IGS}_i = \frac{Wg_i}{W_i} 100$$
$$IGS = \sum_{i=1}^n \hat{IGS}_i / n$$

dónde:  $W_g$ : Peso del ovario del ejemplar;  $W$ : peso eviscerado del ejemplar.

El IAD por su parte, es un indicador histológico de la actividad de desove que requiere de la observación sistemática del ovario para identificar la presencia de folículos postovulatorios (FPO) y de ovocitos hidratados para estimar la proporción de individuos que alcanzaron esta condición en el stock parental (componente de la fracción adulta en actividad de desove inminente y reciente). En el cálculo del IAD las hembras son agrupadas considerando el estado de madurez ovárica y el estado de degeneración del folículo postovulatorio, según la expresión:

$$IAD = \frac{n_{h0} + n_{h-1}}{n_m} \times 100$$

dónde:  $n_{h0}$ : Número de hembras de día 0 que desovarán y desovaron en la noche de la captura, cuyos ovarios presentan ovocitos hidratados y FPO I, respectivamente.

$n_{h-1}$ : Número de hembras de día -1 que desovaron la noche anterior de la captura, cuyos ovarios presentan FPO II al IV.

$n_m$ : Número de hembras maduras.

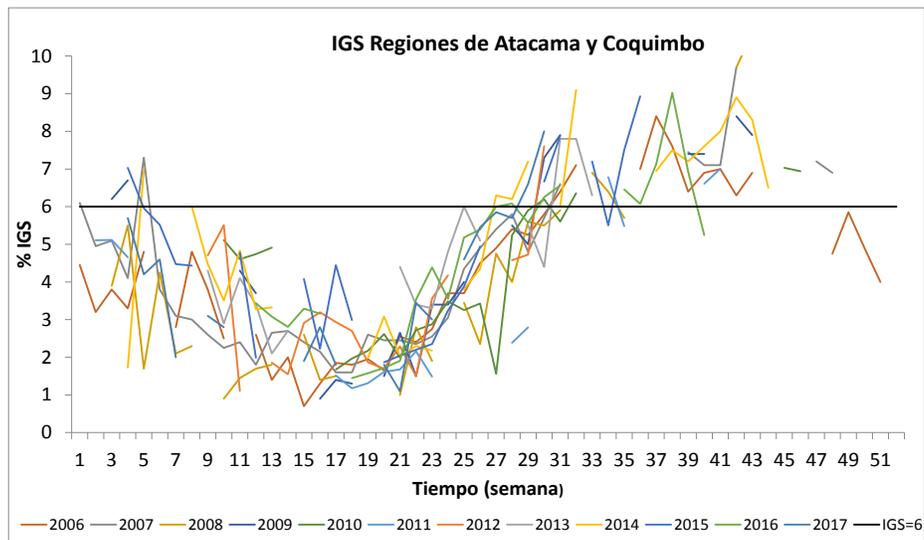
Para el establecimiento de veda reproductiva se considera como referencia del inicio de máxima actividad, los valores referenciales de IGS e IAD establecidos para la zona norte (Regiones Arica y Parinacota hasta Antofagasta), de 6.0% y 25.0 %, respectivamente.

## **2.4 Variación histórica de los Indicadores Reproductivos en las Regiones de Atacama y Coquimbo**

### **Índice Gonadosomático**

La variación semanal histórica del valor promedio (2006–2017) del IGS Regiones de Atacama y Coquimbo, indica una mínima actividad reproductiva del recurso durante el primer semestre del año, no obstante, ocasionalmente a inicios de año, se observan IGS altos que disminuyen rápidamente alrededor de la semana 6 (febrero).

El proceso de máxima actividad reproductiva en estas regiones, se inicia alrededor de la semana 27, correspondiente a inicios del mes de julio, aumentando considerablemente los valores de IGS en las semanas posteriores (Figura 1), disminuyendo a partir de la semana 48 (fines de noviembre).

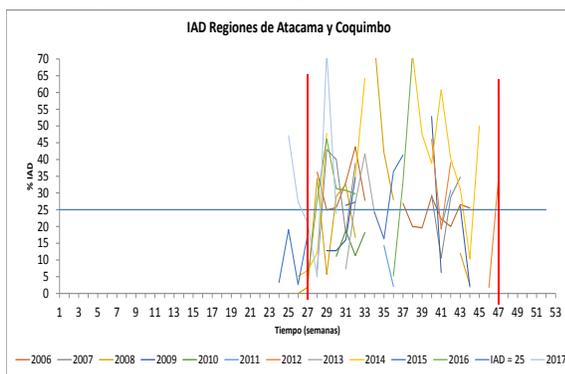


**Figura 1.** Variación semanal histórica del valor promedio (2006–2017) de IGS de anchoveta Regiones de Atacama y Coquimbo. (Fuente: análisis propio, base datos IFOP).

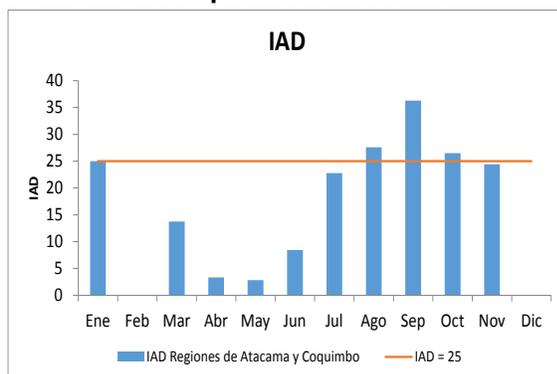
### Índice de Actividad de Desove

La serie de los valores de IAD semanal de anchoveta Regiones de Atacama y Coquimbo entre los años 2006–2017, presenta una alta variabilidad, siendo muy difícil definir un periodo de máxima actividad de desove a lo largo del año (Figura 2a), sin embargo, en la serie de valores promedio de IAD mensual de los últimos 12 años, se puede observar un alza de este indicador a partir del mes de agosto, con valores por sobre el 25 % hasta el mes de octubre (Figura 2 b), definiéndose a este periodo, como el de máxima actividad de desove.

#### a) Series anuales de IAD semanal



#### b) IAD mensual promedio 2006–2017



**Figura 2.** a) Series de IAD semanal de anchoveta Regiones de Atacama y Coquimbo entre los años 2006–2017 y b) Serie de IAD mensual promedio de los años 2006–2017 (Fuente: Análisis propio en base a datos de IFOP).

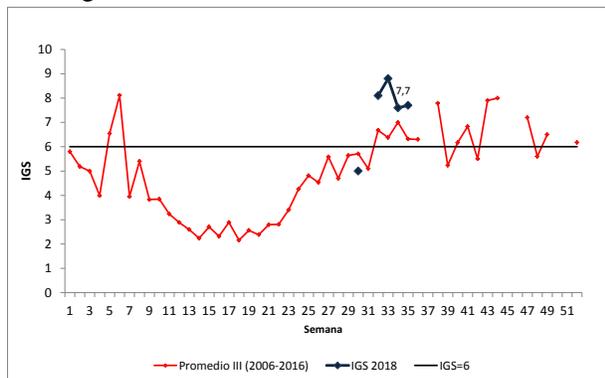
## **2.5 Condición Reproductiva Actual**

El Instituto de Fomento Pesquero, en el marco del “Programa de seguimiento de la situación de las pesquerías nacionales, Zona Norte”, se encuentra desde el 16 de julio de 2018, monitoreando el proceso reproductivo de la anchoveta Regiones de Atacama y Coquimbo, los resultados de los principales indicadores, han sido informados mediante boletines semanales y publicados en la página web del Instituto ([www.ifop.cl](http://www.ifop.cl)) y de esta Subsecretaría.

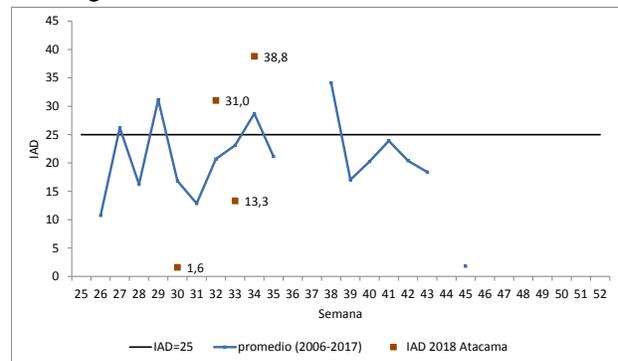
### **Región de Atacama**

De acuerdo a la información entregada por el monitoreo, se observan altos valores de IGS en las semanas 32 a la 35, indicando el inicio del periodo de máxima actividad reproductiva en esta región. Por otra parte, el IAD se observan valores de 31 y 38,8 % en las semanas 32 y 35 respectivamente, mientras que en la semana 33 alcanzó un valor de 13,3% mostrando variabilidad normal, esperándose continúe este comportamiento, como se muestra en la serie histórica (Figura 2 a).

#### **IGS Región de Atacama**



#### **IAD Región de Atacama**

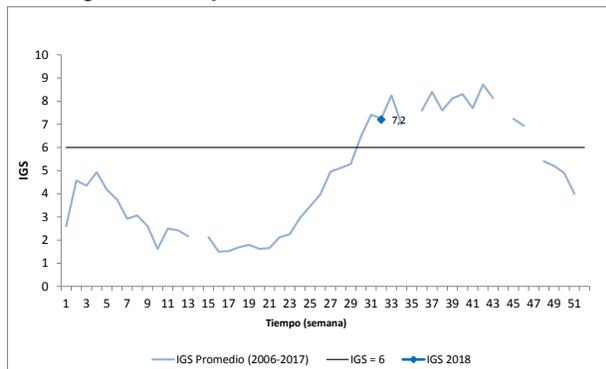


**Figura 3.** Variación semanal del IGS e IAD de anchoveta en la Región de Atacama, año 2018, sobre promedio 2006-2017. (Fuente: Análisis propio, datos de IFOP)

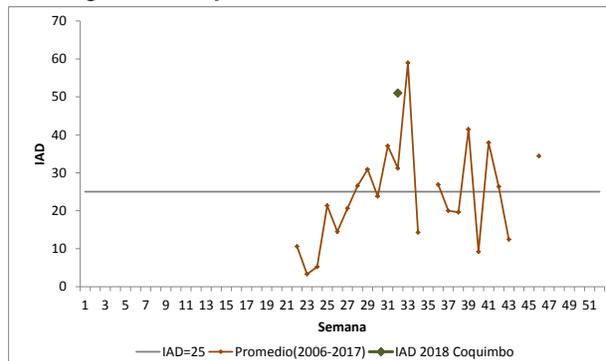
### **Región de Coquimbo**

En el caso de la Región de Coquimbo, la semana 32 el IGS fue de 7%. Por su parte, el IAD alcanzó un alto valor de 51%. Estos valores son acorde con los datos históricos, mostrando el inicio del proceso reproductivo (Figura 4). Las semanas 33, 34 y 35 no se han obtenido muestras, dado que los lances no fueron efectivos.

### IGS Región de Coquimbo



### IAD Región de Coquimbo



**Figura 4.** Variación semanal de IGS e IAD de anchoveta en la Región de Coquimbo, año 2018, sobre promedio 2006-2017. (Fuente: Análisis propio, datos de IFOP)

## 3 ANÁLISIS

Los indicadores reproductivos de anchoveta Regiones de Atacama y Coquimbo, dan cuenta del inicio del periodo de máxima actividad reproductiva en el mes de agosto, en concordancia con la tendencia histórica de estos índices.

En la Región de Atacama, de acuerdo a la información entregada en el marco del Programa de seguimiento se han observado valores sobre 6% de IGS durante todo el mes de agosto, con valores de IAD variables, con máximos por sobre el 25%; por su parte en la Región de Coquimbo, el IGS reportado en agosto alcanzó un 7% en la semana 32 y el IAD fue de 51%. Lo anteriormente expuesto, indica el inicio del periodo de máxima actividad reproductiva en ambas regiones, siendo indispensable proteger el proceso de desove, durante el cual, la distribución espacio temporal del recurso se observa formando densos cardúmenes costeros, aumentando la mortalidad por pesca del stock parental, en caso de no aplicar una veda al recurso.

De acuerdo a lo anterior, la aplicación de una veda biológica, favorecerá el desove del recurso, otorgando condiciones mínimas para la generación de una puesta efectiva, aumentando así, las probabilidades de continuidad del ciclo biológico y renovación de la población.

## 4 RECOMENDACIÓN

De lo anteriormente expuesto se concluye y recomienda lo siguiente:

- La anchoveta en las Regiones de Atacama y Coquimbo, ha iniciado su periodo de máxima actividad reproductiva de acuerdo al desempeño observado de los indicadores reproductivos.

- Iniciada la plena actividad reproductiva, se evalúa como altamente conveniente reducir la mortalidad por pesca sobre el stock parental mediante la aplicación de una veda biológica, con el objeto de proveer condiciones mínimas que favorezcan la continuidad del ciclo biológico y conservación del recurso. De acuerdo a lo anterior, y al principio de conservación, uso sustentable y precautorio establecido en la Ley General de Pesca y Acuicultura, se recomienda establecer una veda biológica reproductiva para anchoveta, en el área marítima de las Regiones de Atacama y Coquimbo, desde la fecha de la publicación del Decreto en las páginas de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura hasta el 31 de octubre de 2018, ambas fechas inclusive.
- Teniendo en consideración, el acuerdo del Comité de Manejo de anchoveta y sardina española, Regiones de Atacama y Coquimbo, contenido en acta sintética y extensa de la sesión N° 10 del año 2016, no se autoriza la captura de anchoveta para consumo humano o carnada, durante la vigencia y en el área de la veda biológica.
- Autorizar durante la vigencia y en el área de la veda biológica, la captura de anchoveta en calidad de fauna acompañante de la pesca dirigida a jurel y caballa, la que no podrá exceder un 5% medido en peso, de la captura total de las especies objetivos en cada viaje de pesca.
- Finalizado el período de veda e iniciada la actividad extractiva sobre el recurso anchoveta, el Instituto de Fomento Pesquero monitoreará la zona y de acuerdo a los resultados obtenidos, se evaluará la conveniencia de extender el periodo de veda.

## 5 BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Hernandez-Santoro, C., Perez-Mora, G., Díaz-Ramos, E. & Böhm-Stoffel, G. 2013. Análisis de indicadores macro y microscópicos para establecer el periodo de máxima intensidad de desove de la anchoveta *Engraulis ringens* en la zona norte de Chile. Revista de Biología Marina y Oceanografía, Vol. 48, N°3: 451-457.
- Trippel, E.A., Kjesbu, O.S., Solemdal, P., 1997. Effects of adult age and size structure on reproductive output in marine fishes. In: Chambers, R.C., Trippel, E.A. (Eds.), Early Life History and Recruitment in Fish Populations. Chapman and Hall, NewYork, pp. 31-62.
- Wright, P.J. & Trippel, E. A., 2009. Fishery-induced demographic changes in the timing of spawning: consequences for reproductive success. Fish Fish. 10: 283-304.