
INFORME TÉCNICO (R.PESQ.) N° 194-2018

**CRITERIOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA VEDA
REPRODUCTIVA DE ANCHOVETA, REGIONES DE
ATACAMA Y COQUIMBO**



Valparaíso, julio de 2018

ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	2
2. ANTECEDENTES.....	2
2.1. ANTECEDENTES LEGALES.....	2
2.2 ANTECEDENTES BIOLÓGICOS	3
3. COMITÉ CIENTIFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)	3
3.1 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES BIOLÓGICOS	6
3.2 ESTABLECIMIENTO DEL “PERIODO REFERENCIAL DE VEDA”	8
3.3 ESTABLECIMIENTO DEL “PERIODO FIJO DE VEDA”	9
3.4 RECOMENDACIÓN Del CCT-PP.....	10
4. COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ATACAMA Y COQUIMBO	11
5. RECOMENDACIONES.....	12
6. REFERENCIAS	14
7. ANEXOS.....	16

1. OBJETIVO

El presente informe tiene como objetivo, establecer los criterios técnicos para el establecimiento de la veda reproductiva de anchoveta, Regiones de Atacama y Coquimbo.

2. ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES LEGALES

La pesquería de anchoveta, Regiones de Atacama y Coquimbo, ha sido sometida anualmente al establecimiento de vedas biológicas de reclutamiento y reproductivas, que datan desde el 2005 en adelante. Estas han sido establecidas anualmente, considerando la aplicación de criterios técnicos que recogen la evolución y la variabilidad propia de estos procesos.

El artículo N° 3 a) de la Ley General de Pesca y Acuicultura define que se podrá establecer una *“veda biológica por especie en un área determinada, cuya duración se fijará en el Decreto que la establezca, facultándose al Ministerio para exceptuar de esta prohibición la captura de especies pelágicas pequeñas destinadas a la elaboración de productos de consumo humano directo y a carnada”*.

Sin embargo, con el objeto de mejorar la oportunidad de aplicación de la medida, se introdujo una modificación a la Ley de Pesca y Acuicultura mediante la Ley N° 20.528, que agrega un segundo inciso al artículo antes mencionado, que indica; *“Sin perjuicio de lo anterior, el decreto que establezca la veda podrá señalar un periodo referencial respecto de su duración, quedando condicionado su inicio y término a la verificación de determinados indicadores biológicos que serán **determinados por el respectivo Comité Científico Técnico**. La verificación de los indicadores deberá comunicarse por la página de dominio electrónico de la Subsecretaría”*.

2.2 ANTECEDENTES BIOLÓGICOS

La anchoveta presenta un desarrollo ovocitario de tipo asincrónico, con un desove parcial o fraccionado (Miñano, 1968; Jordán, 1976; Santander y Flores, 1983), es decir, el total de ovocitos maduros producidos por una hembra, son expulsados en grupos o modas sucesivas durante la temporada de desove. Además, presenta simultáneamente ovocitos en todos los estados de desarrollo, con modas de tamaños continuas que derivan en desoves parciales (Reyes *et al*, 2017).

Su comportamiento reproductivo posee una marcada estacionalidad, similar a la de otros recursos pelágicos, registrando un periodo de máxima actividad durante agosto y septiembre de cada año (Reyes *et al*, 2017). Su longitud de madurez es a los 12,5 cm (Canales y Leal, 2009)

Llanos-Rivera y Castro 2006 plantean que el tamaño del ovocito es más pequeño y la fecundidad mayor en el norte respecto de la centro sur, donde la temperatura jugaría un rol en la regulación del tamaño y número de ovocitos (Leal *et al*, 2009 y Claramunt *et al*, 2012). Resultados preliminares muestran que la turbulencia, la circulación y el transporte de Ekman favorecen la retención en ciertas zonas de la costa, mientras que la surgencia mantiene una banda costera altamente productiva en alimento para larvas y juveniles (Reyes *et al*, 2017).

La reproducción está íntimamente ligada a la productividad del stock, son numerosos los grupos de investigación que reconocen la importancia de la conservación del potencial reproductivo y del reclutamiento como el pilar básico de una explotación sostenible a largo plazo (Lowerre-Barbieri, 2009).

3. COMITÉ CIENTÍFICO TÉCNICO DE PESQUERÍAS DE PEQUEÑOS PELÁGICOS (CCT-PP)

La Subsecretaría de Pesca y Acuicultura requirió de la asesoría técnica del Comité Científico para establecer una medida de conservación biológica para proteger los procesos biológicos de desove de la anchoveta de las Regiones de Atacama y Coquimbo.

De acuerdo a esto la Subsecretaria requirió la revisión de indicadores biológicos para gatillar una veda biológicas reproductiva que permita establecer criterios para definir un Periodo Referencial de Veda (PRV), periodo en que es posible iniciar una veda mediante la aplicación de un criterio, sin necesidad de firmar un Decreto en cada temporada; y adicionalmente, un Periodo de Fijo de Veda (PFV), el cual se aplica como una medida precautoria para proteger el periodo máximo reproductivo, en caso que el indicador no alcance el valor determinado para gatillar una veda dentro del Periodo Referencial.

El Comité Científico tomó como referencia la metodología y criterios asociados a la anchoveta de otras zonas de Chile, donde los indicadores biológicos ya han sido implementados (Informe Técnico CCT-PP N° 4/2015). El CCT-PP realizó este análisis en la quinta sesión del año 2017, realizada entre el 24 y 25 de agosto, los resultados y recomendaciones se encuentran en el Informe Técnico CCT-PP N° 3/2017.

Los principales indicadores biológicos utilizados son:

a.- Índice Gonadosomático (IGS)

Este indicador expresa los cambios estacionales en el peso de la gónada respecto al peso corporal, asociado al grado de madurez del ejemplar y permite monitorear el desarrollo de la actividad reproductiva del recurso, cuya evolución refleja procesos de maduración, desove y de reposo gonadal (Reyes *et al.*, 2017).

$$\widehat{IGS}_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Wg_i}{W_i} \right) * 100, \quad i = \overline{1, \dots, n}$$

Dónde:

Wg: peso del ovario del ejemplar

W: peso eviscerado del ejemplar

b.- Porcentaje de Hembras Activas (PHA)

Este indicador macroscópico orienta respecto de la evolución poblacional del proceso reproductivo, se estima a partir de los estados de madurez sexual utilizados para

clasificar a los individuos de la muestra (Acta 5° Sesión CCT-PP 2017).

$$PHA = \frac{\sum_{i=III}^{IV} Hembras}{\sum_{i=I}^{V} Hembras}$$

Dónde i corresponde al estado de madurez sexual.

Tanto el indicador IGS y PHA se estiman con hembras en estado III y IV, según escala macroscópica (Anexos, Tabla I) (Informe Técnico CCT-PP N° 4/2015).

c.- Índice de actividad del desove (IAD)

Es un indicador histológico (microscópico) de actividad de desove que requiere de la observación sistemática del ovario para identificar la presencia de folículos post-ovulatorios (FPO) y de ovocitos hidratados, para estimar la proporción de individuos que alcanzan esta condición en el stock parental (componente de la fracción adulta en actividad de desove inminente y reciente) (Böhm *et al.*, 2016).

El análisis histomorfológico del parénquima gonadal se realiza de acuerdo a los criterios señalados por Wallace y Selman (1981), Selman y Wallace (1989), Hunter y Goldberg (1980) y Hunter y Macewicz (1985), orientado a identificar ovocitos en diferente grado de desarrollo, de folículos postovulatorios (FPO) y de estadios atrésicos. En la clasificación de las fases ováricas de madurez se consideró la escala para hembras de anchoveta descrita por Sepúlveda *et al.*, 1999 (Anexos, Tabla II).

Para efecto de la clasificación de los folículos postovulatorio (FPO) se utilizó la definición propuesta por Claramunt *et al.*, 2007, que considera 7 estadios de degeneración del FPO (Anexos, Tabla III).

En el cálculo del IAD las hembras fueron agrupadas considerando la fase de madurez ovárica y el estadio 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.

3.1 ANÁLISIS DE LOS INDICADORES BIOLÓGICOS

La SSPA analizó la base de datos biológicos del IFOP de anchoveta de la III y IV Regiones, entre los años 2001 y 2016, desde donde se extrajeron los índices reproductivos: IGS (índice gonadosomático), IAD (índice de actividad de desove) y PHA (porcentaje de hembras activas).

Considerando la baja densidad de datos, las estimaciones se presentaron a nivel quincenal y mensual, tomando como referencia la metodología y criterios asociados a la anchoveta de otras zonas donde los criterios ya han sido implementados.

De la serie de IGS analizados, se eliminaron datos extremos e influyentes, acotando la data a valores individuales del Índice Gonadosomático (IGS) entre $1\% \leq IGS \leq 15\%$.

Se construyeron histogramas de IGS según estado de madurez sexual, con el fin de analizar la normalidad de los datos, de los cuales se observa que los estados III y IV tienden a distribuciones simétricas a diferencia de los otros estados de madurez sexual, cuyas distribuciones tienen colas más pesadas. Luego, las hembras en estado de madurez sexual III y IV, son clasificadas como hembras activas (1) y el complemento, como hembras inactivas (0) de acuerdo a la escala de madurez (Sepulveda *et al.*, 1999).

Para las hembras activas no se consideró el estado de madurez sexual V porque puede ser confundido con el estado II (Figura 1).

Aunque la distribución del IGS de hembras activas tiende a la simetría, se utilizó la mediana para disponer de una medida de tendencia central más robusta a datos extremos, de acuerdo a esto, la mediana alcanzó un valor de 5,6%, constituyendo el valor de corte con el cual se definió el PRV (Figura 1).

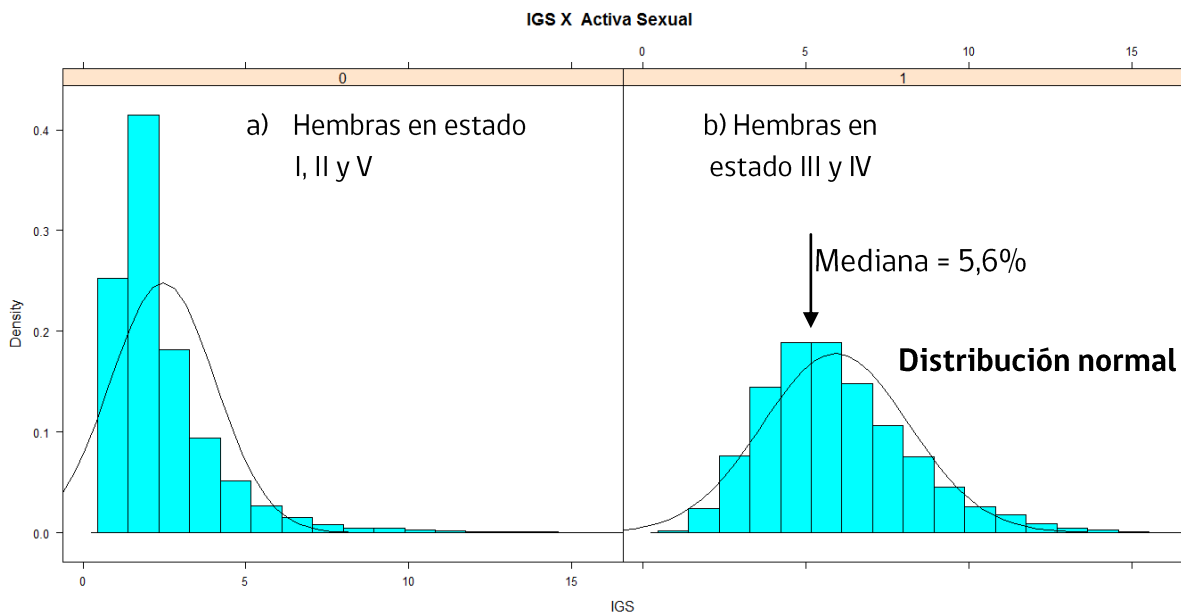
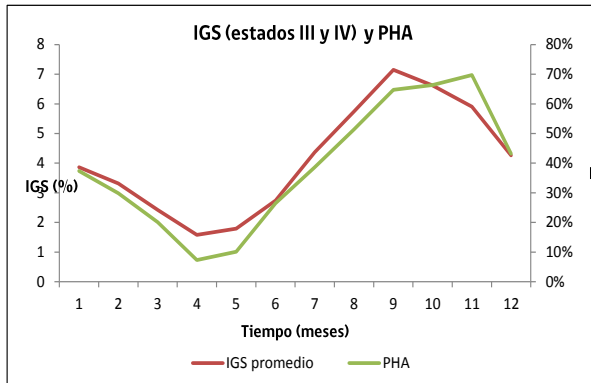


Figura 1. Histograma de IGS por estado de madurez sexual a) hembras en estado I, II y V; b) hembras en estado III y IV.

El análisis del IGS y PHA siguen similar tendencia durante el año (Figura 2a y b), el IGS informa respecto a la fracción de la población que está pronta a desovar y que, por la forma de cálculo, es más estable que el PHA, variable que orienta respecto a la evolución poblacional del proceso reproductivo (segunda mitad del año). Hacia el término de este último, el PHA presenta una baja más acelerada que el IGS, porque son cada vez menos las hembras activas presentes en la población.

a)



b)

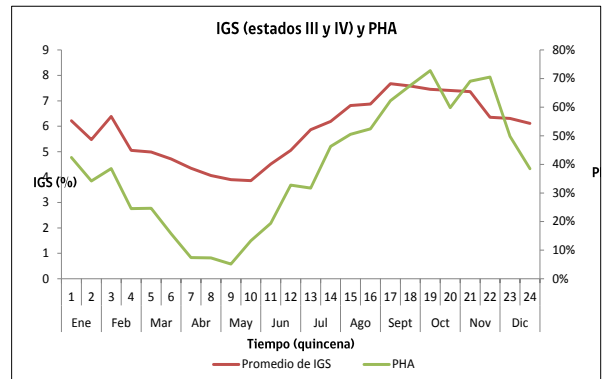


Figura 2. a) Tendencia mensual; **b)** Tendencia quincenal del IGS y PHA para la serie 2001-2016

3.2 ESTABLECIMIENTO DEL “PERIODO REFERENCIAL DE VEDA”

Para establecer el Periodo Referencial de Veda (PRV), se utilizó como valor de corte, la mediana del IGS de las hembras en estado III y IV de la serie histórica, esto es un valor de IGS de 5,6%. En base a esto el Periodo Referencial se definió como aquel donde el valor del IGS es mayor al valor de corte determinado.

A nivel quincenal la serie promedio indica que los valores mayores o iguales al IGS 5,6% se ubican entre la quincena 14 y 3 del año siguiente (Figura 3). En consecuencia, el PRV abarcaría desde julio a febrero del año siguiente.

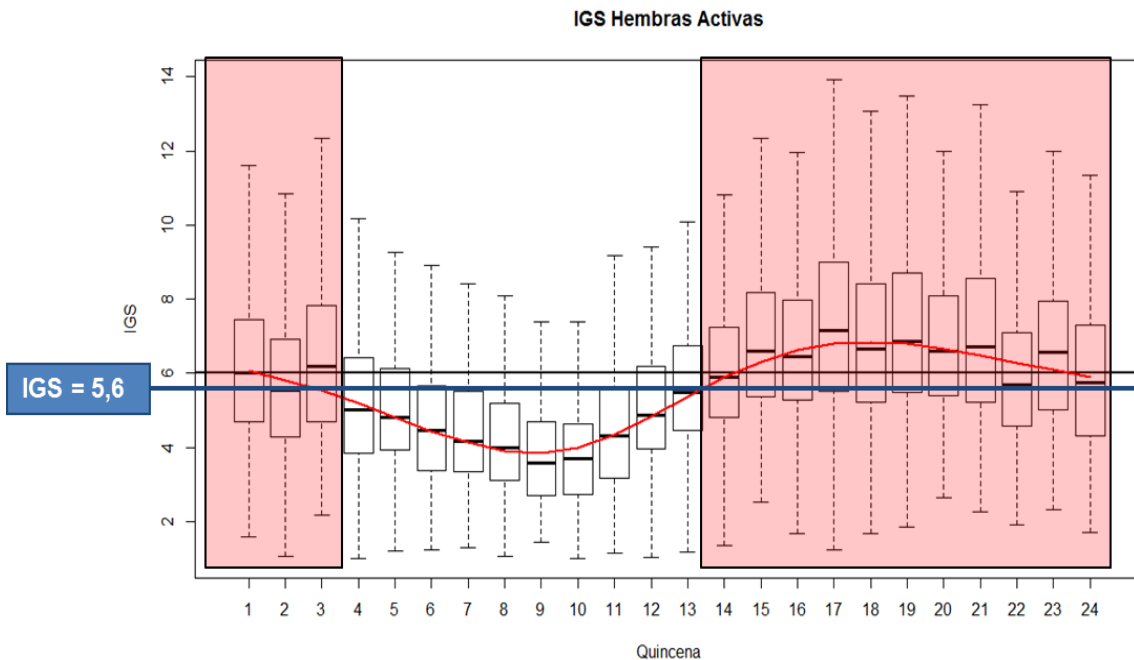


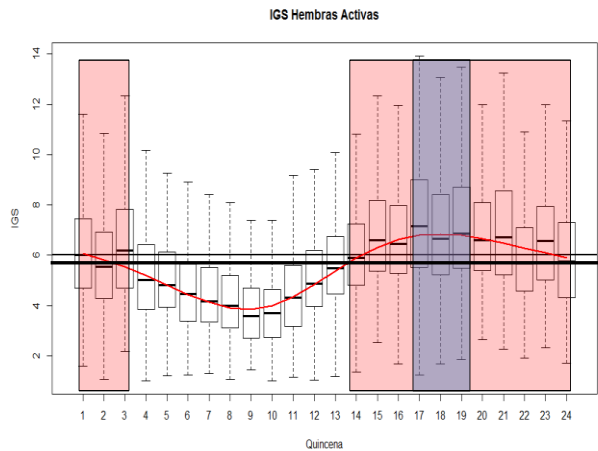
Figura 3. Periodo referencial (rosado) en base al valor de referencia IGS 5,6%.

3.3 ESTABLECIMIENTO DEL “PERIODO FIJO DE VEDA”

Para establecer el periodo fijo, se complementó la serie histórica de los IGS con la serie de los PHA, en este sentido, podemos observar que dentro del Periodo Referencial establecido, existe un periodo más corto en que el IGS alcanza sus valores máximos, el que se observa entre las semana 17 y 19 (Figuras 4a) y 4b); en color morado.

Este periodo es coincidente además, con los mayores valores de IAD de la serie histórica disponible, los cuales indican que el periodo de máximo desove se extiende desde agosto a octubre, si consideramos el 25% del IAD utilizado en la zona norte para establecer este periodo (Figura 5).

a)



b)

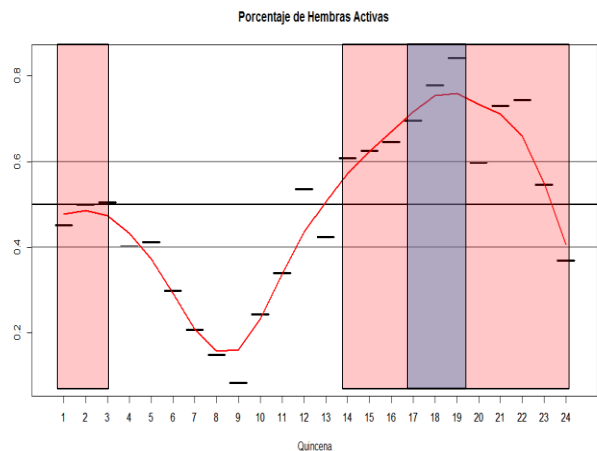


Figura 4. Periodo fijo (cuadro morado) en base a los valores más altos de IGS a) y PHA b)

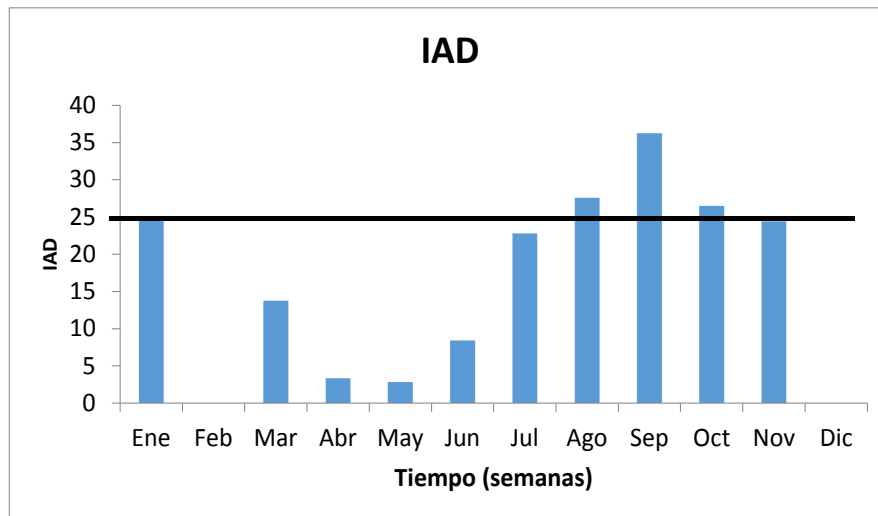


Figura 5. Valores de IAD de la serie histórica.

3.4 RECOMENDACIÓN DEL CCT-PP

a) Periodo Referencial: entre el 16 de julio y 15 de febrero (segunda quincena de julio (o quincena 14) a segunda quincena de febrero (o quincena 3)). Abarca el periodo con valores de mediana quincenal superiores a un 5,6% de IGS. Este valor (5,6%) es el

equivalente a la mediana de hembras activas en estados III y IV para todo el periodo de análisis.

- b) Periodo Fijo: entre el 1 de septiembre y el 15 de octubre (quincenas 17, 18 y 19). Corresponde al periodo de valores más altos de PHA e IGS, coincidentes además con los valores más altos de IAD. En este punto, cabe destacar que el IAD en este periodo, supera el valor referencial de 25% utilizado en la anchoveta de la zona norte (Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta).
- c) En consecuencia, se propone utilizar de manera conjunta el IGS y PHA con el siguiente criterio de cierre: $IGS \geq 6,0\%$ y $PHA \geq 50\%$

4. COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ATACAMA Y COQUIMBO

Se presentó en la sesión N° 3 del año 2017 al Comité de Manejo, los criterios para el establecimiento de veda revisados por el CCT-PP, el Comité de Manejo propuso un procedimiento flexible de implementación de estos criterios consistente en: *“se establecerá una veda por 45 días corridos al momento de alcanzar los valores de IGS y PHA establecidos en el CCT-PP, al finalizar este periodo, si el monitoreo indica que los índices aún continúan altos, se continuará con una veda por dos semanas en el caso de finalizar la veda de 45 días dentro del periodo entre el 1 de septiembre y el 15 de octubre, y por 1 semana si finaliza la veda fuera de este periodo. Los armadores artesanales de la III y IV Regiones se comprometen a disponer de sus embarcaciones para el monitoreo posterior a la veda de 45 días”*

Adicionalmente, el Comité de Manejo manifestó en la sesión N° 10 del año 2016 *“su desacuerdo respecto de la extracción de anchoveta en periodo de veda, para carnada y consumo humano, indicando que la veda debiera aplicarse en su totalidad sin excepciones”*

5. RECOMENDACIONES

Que a fin de velar por la sustentabilidad de los recursos pesqueros resulta necesario establecer una veda biológica de Anchoveta *Engraulis ringens* en el área marítima de la Regiones de Atacama y Coquimbo, basado en que el proceso reproductivo es dinámico, enmarcado dentro de ciertos patrones estacionales, por lo que resulta fundamental contar con una medida de administración que sea oportuna y que dé cuenta de la dinámica del proceso biológico.

Con la finalidad de resguardar la fracción desovante de la pesquería de anchoveta, Regiones de Atacama y Coquimbo, considerando las sugerencias del Comité Científico Técnico de Pequeños Pelágicos y Comité de Manejo de anchoveta y sardina española de las regiones de Atacama y Coquimbo, se recomienda:

1.- Establecer como **Periodo Referencial de Veda** reproductiva de anchoveta entre el 16 de julio y el 15 de febrero de cada año, para las Regiones de Atacama y Coquimbo.

2.- En este periodo la veda reproductiva se iniciará al momento que se supere simultáneamente el porcentaje asociado a los indicadores Índice Gonadosomático (IGS) y Proporción de Hembras Activas (PHA), esto es:

- IGS es mayor o igual a 6,0% ($IGS \geq 6,0\%$) y el PHA es mayor o igual al 50% ($PHA \geq 50\%$).
- Su duración será de 45 días corridos a partir del día subsiguiente a la publicación.
- Los indicadores serán evaluados en escala semanal y podrán ser aplicados regionalmente, durante el Periodo Referencial.

3.- Trascurridos los 45 días de veda y hasta el término del periodo referencial, la veda se extenderá y/o activará nuevamente si los indicadores superan simultáneamente $IGS \geq 6,0\%$ y $PHA \geq 50\%$. En este caso la veda tendrá una duración de:

- Dos semanas, cuando los indicadores sean publicados entre el 1 de septiembre y 15 de octubre, ambas fechas incluidas. Sin perjuicio de lo anterior, estas dos semanas de veda no podrán exceder el 15 de octubre.
- Una semana, cuando los indicadores sean publicados posterior al 15 de octubre.

4.- Si el porcentaje asociado al IGS es menor a 6,0% ($IGS < 6,0\%$) y el PHA es menor a 50% ($PHA < 50\%$) simultáneamente, la veda reproductiva se suspenderá en la(s) Región(es) que corresponda(n) al día siguiente de la publicación de los resultados.

5.- Si al 31 de agosto no se cumplen los indicadores de inicio de veda ($IGS \geq 6,0\%$ y $PHA \geq 50\%$) se establecerá automáticamente una veda entre el 1 de septiembre y el 15 de octubre (45 días). Esta decisión se adoptará bajo el principio precautorio, Artículo 1ºB de la LGPA.

- Si al término de los 45 días, se verifica que los indicadores (IGS y PHA) están por debajo de los señalados anteriormente, se suspenderá la veda.
- Si por el contrario, los indicadores (IGS y PHA) permanecen por sobre los señalados anteriormente, se extenderá y/o activará nuevamente una veda por una semana.

6.- Información a usuarios

Durante el periodo referencial exceptuando la veda, se publicará regularmente en las páginas de dominio electrónico de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (www.subpesca.cl) y el Instituto de Fomento Pesquero (www.ifop.cl) todas las semanas preferentemente el día viernes, un reporte de la condición reproductiva de anchoveta, en el que se dará cuenta de los indicadores reproductivos de la semana inmediatamente anterior, que incluirá al menos, los valores IGS y PHA.

La veda comenzará a regir el día subsiguiente de la publicación de los resultados del monitoreo realizado por Instituto de Fomento Pesquero.

6. REFERENCIAS

Canales T.M, Leal E. 2009. Parámetros de historia de vida de la anchoveta *Engraulis ringens* en la zona centro norte de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44(1): 173-179

Claramunt G, Cubillos L, Braun M, Serra R, Canales M, Sánchez J, Flores A, Moreno P, Riquelme K, Castillo C & Valero C, 2007. Mejoramiento del método de producción diaria de huevos aplicado en peces pelágicos pequeños. Informe final FIP 2006-38.

Claramunt G, Cubillos L.A., Castro L, Hernández C & Arteaga M. 2014. Variation in the spawning periods of *Engraulis ringens* and *Strangomera bentincki* off the coasts of Chile: A quantitative analysis. *Fish. Res.*, 160: 96-102

Comité Científico de Pequeños Pelágicos (CCT-PP) 2017. Informe técnico N° 3 de la quinta sesión. Veda reproductiva de la anchoveta III-IV Regiones.

Comité Científico de Pequeños Pelágicos (CCT-PP) 2017. Acta N° 5 de la quinta sesión. Veda reproductiva de la anchoveta III-IV Regiones.

Comité de Manejo de la pesquería de anchoveta y sardina española de las Regiones de Atacama y Coquimbo. Acta Sintética y Extendida sesión N° 10 del 10 de diciembre de 2016.

Comité de Manejo de la pesquería de anchoveta y sardina española de las Regiones de Atacama y Coquimbo. Acta Sintética y Extendida sesión N° 3 del 31 de agosto de 2017.

Hunter JR, & Goldberg SR. 1980. Spawning incidence and batch fecundity in northern anchovy, *Engraulis mordax*. *Fish. Bull.*, U.S. 77: 641-652.

Hunter JR, & Macewicz BJ. 1985. Rates of atresia in the ovary of captive and wild northern anchovy, *Engraulis mordax*. *Fish. Bull.*, 83(2): 119-136.



Jordán R. 1976. Biología de la anchoveta. Parte I: Resumen del conocimiento actual. FAO Tech. Rep. 185: 359-399.

Miñano J. 1968. Estudio de la fecundidad y ciclo sexual de la anchoveta (*Engraulis ringens* J.) en la zona de Chimbote. Bol. Inst. Mar Perú 1: 505-533.

Reyes H, Díaz E, Böhm G, Pizarro M, Grendi C, Cifuentes U, Bustamante A, Claramunt G, Herrera G, Moreno P, Azócar C, Gaspar S. 2017. Convenio I: Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura, 2017. Convenio de Desempeño. Evaluación del stock desovante de anchoveta en la III y IV Regiones, año 2017. Informe Final Convenio SUBPESCA - IFOP. Valparaíso, Chile. 103 pp + Anexos.

Santander H, Flores R. 1983. Los desoves y distribución larval de cuatro especies pelágicas y sus relaciones con las variaciones del ambiente marino frente al Perú. FAO Fish. Rep. 291: 835-868.

Sepúlveda A, Cubillos L, Núñez S, Canales T, Bucarey D, Rojas A, Oliva J, Barría P, Díaz E, Baros V & Miranda H. 1999. Antecedentes biológicos del stock desovante de anchoveta y sardina común de la V a IX Regiones. Informe Pre-Final FIP 97-04.

Selman K, & Wallace R. 1989. Cellular aspects of oocyte growth in teleosts. Zool. Sc., 6: 211-231.

Wallace R, & Selman K, 1981. Cellular and dynamic aspects of oocyte growth in teleosts. Amer. Zool., 21:325-343.

7. ANEXOS

Tabla I. Escala de madurez sexual para hembras de especies desovantes parciales (adaptada de Brown- Peterson et. al 2011), utilizada en el Seguimiento de Pesquerías Pelágicas.

Observación Microscópica		Observación Macroscópica	
Estado	Categoría	Estado	Categoría
1	Virginal	1	Sin desarrollo
2	Inmaduro		
3	Parcialmente vitelado	2	Desarrollo temprano
4	Vitelado	3	Avanzado
5	Próximo a hidratación		
6	hidratación	4	Hidratados y desovados
7	En desove		
8	Post desovante de tanda		
9	desovado	5	Regeneración

Tabla II. Caracterización microscópica para determinar la fase de madurez gonadal en hembras de anchoveta (Sepúlveda *et al.*, 1999).

ESTADIO OVARICO	CITOLOGIA E HISTOMORFOLOGIA OVARICA
Estadio I: Virginal	Ovario con numerosos nidos ovogoniales y ovocitos primitivos rodeados por tejido conectivo intersticial de donde destacan tabiques fibro-conectivos.
Estadio II: Inmaduro (reincidente)	Lamelas repletas con ovocitos no vitelados rodeados por delgadas células foliculares. Vesícula germinativa grande y central, con prominentes nucléolos esféricos y periféricos. Citoplasma escaso, finamente granular y fuertemente basófilo. En ovocitos previtelogénicos tardíos debuta la presencia de pequeñas vesículas periféricas.
Estadio III: Parcialmente vitelado	Predominio de ovocitos en estado temprano de depositación de vitelo, el cual no abarca más de las 3/4 partes del citoplasma. Destaca la presencia de vesículas periféricas. Vesícula germinativa grande y central, con múltiples nucléolos periféricos y rodeada por pequeñas gotas de lípidos que inician su fusión. La zona radiata es delgada, subyacente a células foliculares de poca altura.
Estadio IV: Vitelado	Predominio de ovocitos cargados de glóbulos de vitelo distribuido desde la periferia hasta la región perinuclear. La vesícula germinativa mantiene su posición central, permaneciendo los nucléolos en la periferia. Zona radiata bien desarrollada. Células foliculares cúbicas bajas con núcleo esférico, central y el citoplasma finamente granular, ligeramente basófilo.
Estadio V: En maduración	Citoplasma con grandes glóbulos de vitelo (término de la depositación de vitelo) y vesículas lipídicas que coalescen (2 a 3), ubicándose al lado opuesto de la dirección de migración de la vesícula germinativa, la que es excéntrica, migrante hacia el polo animal. Alto número de pequeños nucléolos periféricos. Células foliculares cúbicas con núcleo desplazado a la base. Citoplasma claro, de aspecto espumoso, areolar, ligeramente basófilo.
Estadio VI: Hidratado (hialino)	Con o sin vesícula germinativa en el polo animal, según se haya iniciado la maduración. Por incorporación de fluidos el ovocito incrementa considerablemente su tamaño. El vitelo se presenta en forma de placas por ingreso de líquido al citoplasma, dándole un aspecto hialino. La granulosa y zona radiata pierden espesor.
Estadio VII: En desove	Co-existencia de ovocitos hidratados y folículos postovulatorios nuevos, entre ovocitos en depositación temprana de vitelo.
Estadio VIII: Postdesovante de tanda	Ovario con presencia de folículos postovulatorios y ovocitos vitelogénicos y eventualmenten ovocitos próximos a la hidratación.
Estadio IX: Desovado	Predominio de ovocitos inmaduros. Se aprecia abundante atresia folicular, tanto alfa como beta. Ovocitos vitelados residuales y eventualmente folículos postovulatorios viejos.

Tabla III. Clasificación histológica de los folículos postovulatorios de anchoveta según grado de degeneración (Claramunt *et al.*, 2007).

Estadios del FPO		I	II	III	IV	V	VI	VII
Tamaño		Grande	Grande	Mediano	Mediano	Pequeño	Muy pequeño	Remanente
Forma del FPO y relación con el lumen		Forma estrellada con grandes pliegues, lumen con gránulos eosinófilos	Forma estrellada Pliegues más próximos entre si lumen con gránulos	Tendencia a perder los pliegues, forma alargada , lumen en reducción sin gránulos	Escaso lumen, pared folicular en estrecho contacto	Sin lumen, laminas foliculares en estrecho contacto	Sin lumen, aspecto poligonal laminas deterioradas	Aspecto poligonal deteriorado
Folicular	Células	Células cilíndricas, poco hipertrofiadas forma una banda celular de límites claros	Ídem	Ídem	Pérdida de ordenamiento, límites visibles aislados	Desorden celular, pocas células reconocibles	Escasas células reconocibles	No se reconocen células individuales
Folicular	Núcleo	Redondeado a elíptico	Pocos núcleos alargados picnóticos	Predominio de núcleos picnóticos	Ídem	Ídem	Escasos y picnóticos	Ídem
Folicular	Vacuolas	No se reconocen	Escasas y muy pequeñas	De menor o igual tamaño al núcleo, poco numerosas	De igual o mayor tamaño al núcleo, numerosas	Grandes y dominan en las laminas celulares	Ídem	No se reconocen
Teca		Fuertemente adherida y con células alargadas	Adheridas a la folicular, con alguna picnosis	Incidencia de células sanguíneas y capilares entre la teca y la folicular	Separada de la folicular por invasión de estroma ovárico a tramos	Completamente separada por invasión del estroma ovárico	Poco reconocible	No se reconoce