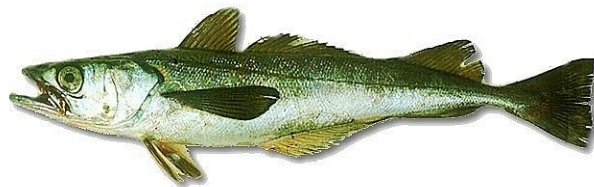

INFORME TÉCNICO (R.PESQ.) Nº 150/2010



Veda reproductiva de merluza común (*Merluccius gayi gayi*)



Valparaíso, Diciembre de 2010

Distribución:

- Consejo Zonal de Pesca de la III y IV Regiones
- Consejo Zonal de Pesca de la V a IX Regiones e Islas Oceánicas
- Consejo Zonal de Pesca de la X y XI Regiones
- División Jurídica, Subsecretaría de Pesca
- División de Desarrollo Pesquero, Subsecretaría de Pesca
- División de Administración Pesquera, Subsecretaría de Pesca

Este informe debe ser citado como:

Subsecretaría de Pesca (Subpesca). 2010. Veda reproductiva de merluza común (*Merluccius gayi gayi*).
Inf. Tec. (R.Pesq.) N° 150/2010, Subsecretaría de Pesca, Valparaíso, 14 p.

2. OBJETIVOS

El presente informe tiene por objetivo consignar los antecedentes que justifican implementar una veda biológica, para proteger el proceso reproductivo del stock de merluza común atendiendo la desmejorada condición biológica del mismo.

3. ANTECEDENTES

3.1. Legales

La Ley General de Pesca y Acuicultura (LGP A), en su artículo 2º define a 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 define tres tipos de veda, siendo la veda biológica aquella *"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 Consejo Zonal de Pesca 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. Asimismo, "el transporte y la comercialización de recursos hidrobiológicos vedados y los productos derivados de éstos, serán sancionados con multa de 3 a 300 unidades tributarias mensuales, y, además, con la clausura del establecimiento o local en que se hubiere cometido la infracción, hasta por una plazo de 30 días"* (Artículo 119, LGPA).

El D.Ex. (MINECON) N° 959 de 2006 estableció una veda biológica de carácter reproductivo de merluza común entre la IV Región y el paralelo 41°28,6' L.S., entre el 15 de agosto y el 20 de septiembre de cada año calendario. Esta veda estuvo vigente hasta el año 2010.

3.2. Del estado del recurso

El estatus actual del recurso se describe en el informe técnico RPESQ N° 124 de esta Subsecretaría que propone la cuota global anual de captura para el año 2011. Este informe concluye, en relación al estatus biológico del recurso, que los actuales niveles de biomasa desovante se encuentran por debajo del nivel referencia límite de BD20% (250 mil toneladas), por lo que se considera que el stock de merluza común se encuentra sobre-explotado. Los indicadores directos de evaluación concuerdan con los indicadores

indirectos y se considera que los niveles actuales de biomasa desovante no se han recuperado respecto de la situación del año 2006-2007.

En lo particular, el estatus del recurso se caracteriza por:

1. Estimados de biomasa (total, desovante, explotable, acústica) que no indican cambios significativos con respecto a la deteriorada situación del stock en los últimos cuatro años.
2. Estructura de tamaño y etárea de la fracción explotable de la población constituida por una fracción juvenil mayoritaria y una baja presencia de ejemplares adultos.
3. Persisten los niveles de impacto de la jibia sobre el stock.

No obstante la importante reducción de la cuota de captura y la aplicación de otras acciones, no se ha verificado una recuperación del stock debido a que continúan actuando las mismas fuentes de mortalidad que no permiten que se recupere. En definitiva, las condiciones actuales de la pesquería y del ambiente no han permitido una recuperación del recurso.

De acuerdo con lo anterior, el stock de merluza común se encuentra sobre-explotado y consecuentemente, el Comité Científico (CC-MC) recomienda una reducción de los actuales niveles de mortalidad por pesca. Además, debido a los bajos niveles de la fracción desovante del stock, se recomienda revisar las acciones que permitan proteger a esta fracción y el proceso reproductivo.

3.3. Huevos y larvas de merluza común

De acuerdo con el trabajo de Landaeta y Castro (2005), la desmejorada condición del stock de merluza común, tanto en tamaño como en estructura, ha sido coincidente con la desaparición en 2004 y 2005 del área de desove al sur del Cañón del Itata (**Fig. 1**) y con la abrupta disminución del tamaño de los huevos de merluza común en éstos últimos años (**Fig. 2**). Estos autores no tienen evidencia directa de que los cambios en las características actuales del desove sean consecuencia de la desaparición de las edades/tamaños adultos; sin embargo, argumentan que en algunas poblaciones de peces con desove prolongado la desaparición de grupos de edades puede reducir el potencial de sobrevivencia post-desove (Lambert y Dutil, 2000), la sobrevivencia larval (Berkeley *et al.*, 2004a; Walsh *et al.*, 2006), las tasas de crecimiento de juveniles (Walsh *et al.*, 2006) y el reclutamiento (Bobko y Berkeley, 2004)

Asimismo, la presión de pesca durante la estación de desove produce altos niveles de cortisol que resultan en una disminución del tamaño larval (CMcCormick, 1998). Por lo tanto, los recientes cambios en la estrategia reproductiva de merluza común pueden reflejar respuestas indirectas a la baja abundancia del stock parental y producir una disminución de la tasa de crecimiento per cápita (Hutchings y Reynolds, 2004), producto de una reducción en el éxito de acoplamiento y fertilización a bajos niveles poblacionales, todo lo cual puede impedir o retardar la recuperación de la población.

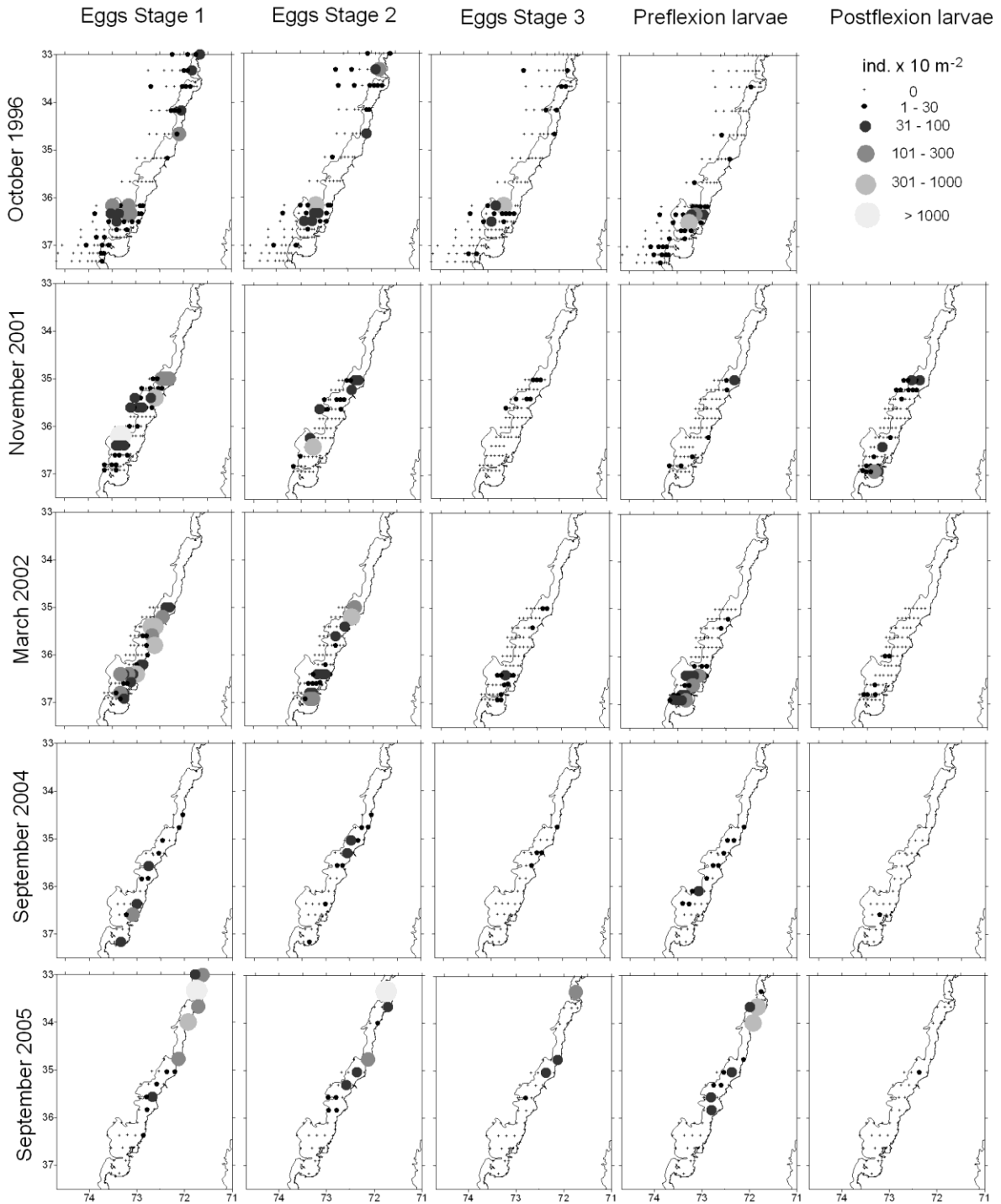


Figura 1. Distribución horizontal de huevos y larvas de merluza común durante 1996-2005 en Chile central Abundancia expresada como individuos por 10 m². Fuente: Landaeta y Castro (2005).

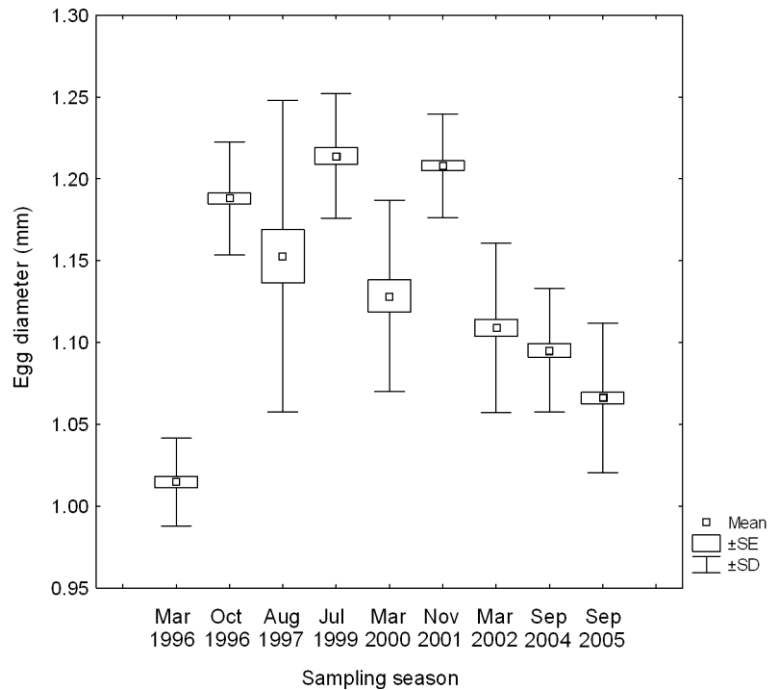


Figura 2. Variabilidad estacional e Inter.-anual del tamaño de los huevos (diámetro) de merluza común en Chile central. Fuente: Landaeta y Castro (2005).

3.4. Del proceso reproductivo

Marco conceptual

En una población sometida a explotación una de las acciones tácticas del manejo es asegurar que la mortalidad por pesca no exceda la cantidad que la población puede soportar, en función de los objetivos de conservación y productividad del stock. Esto requiere no sólo que la población total se mantenga por encima de cierto nivel de abundancia o biomasa, sino también que la estructura de edad de la población se encuentre en un estado en el cual sea capaz de mantener el nivel de reproducción, y por lo tanto de reclutamiento, necesario para reponer las pérdidas por mortalidad. Además, la captura durante un largo período sobre clases anuales específicas de una población, por ejemplo individuos grandes o que se reproducen en un momento o lugar específico, puede reducir la frecuencia de las características genéticas particulares que dan origen a esa característica o comportamiento. Esto tiene como efecto la reducción de la diversidad genética general de la población. Con menor diversidad genética, la producción potencial de la población puede ser afectada adversamente, y podría también tornarse menos resiliente a la variabilidad y al cambio ambiental. El manejo pesquero debe estar consciente de este peligro y evitar mantener tales presiones selectivas durante períodos prolongados. (Cochrane, 2005).

A menudo es deseable prevenir la pesca en etapas específicas del ciclo vital de una especie que es especialmente vulnerables a la captura, o en etapas que son críticas para la conservación del recurso, particularmente cuando hay síntomas de declinación de su abundancia bajo umbrales considerados seguros, como es el caso de la merluza común. Esto es particularmente relevante en especies que se agregan en áreas específicas para reproducirse; si se permite la pesca en las áreas de reproducción, esto podría no sólo perturbar la actividad reproductiva, sino también podría afectar negativamente a los individuos en edad de reproducción, afectando los aportes potenciales para los procesos reproductivos. Si existen características particulares del hábitat de reproducción que son afectadas por la pesca, podría requerirse una veda permanente del área. Como alternativa, vedar el área durante la época de reproducción podría ser suficiente. (Cochrane, 2005; Walters y Martell, 2003).

En definitiva, una veda biológica para proteger el proceso reproductivo, tiene un fin específico y es pertinente aplicarla particularmente cuando se presentan condiciones desmejoradas del stock. En estas circunstancias, la veda biológica no pretende disminuir la mortalidad por pesca a que se somete el stock, sino más bien proteger un proceso biológico relevante para la renovabilidad del stock.

Condición reproductiva

Perspectiva temporal

Balbotín y Fisher (1981) estudiaron el ciclo reproductivo de merluza común entre mayo de 1965 y abril de 1966, siguiendo los cambios del IGS e IG en los estadios de madurez ovárica en muestras recopiladas desde los desembarques de la flota arrastrera de Coquimbo, San Antonio y San Vicente. Sus resultados mostraron un extenso período de desove, con épocas delimitadas de máxima actividad ovárica, cuya definición varió con la latitud (puerto monitoreado). De acuerdo con sus resultados, el crecimiento estacional del ovario y la actividad reproductiva se concentró principalmente entre julio y noviembre, pero con un período secundario entre diciembre y febrero.

En un reciente estudio de Tascheri *et al.* (2006) que utiliza información mensual entre 1985 y 2005, se describió nuevamente el ciclo reproductivo de la especie. Las estimaciones mensuales generadas por el modelo implementado por estos autores para un análisis estacional, indican que el principal período de crecimiento en peso del ovario ocurre entre julio y octubre y un período secundario entre febrero y abril (**Fig. 3**).

Perspectiva latitudinal

Tascheri *et al.* (2006) también estimaron el ciclo reproductivo por zona y encontraron que sus resultados eran concordantes con los descritos por Balbotín y Fisher (1981), Así por ejemplo, en la zona comprendida entre los 31°24' y 35°30' LS se da cuenta de un inicio anticipado del ciclo reproductivo y una mayor amplitud del mismo; en tanto que el desove secundario se aprecia mejor definido para la zona comprendida entre 31°24' y 38°39' LS (**Fig. 4; Fig. 5**), coincidentemente con lo descrito por Alarcón *et al.* (2004). Los resultados de Tascheri *et al.* (2004) sugieren una ausencia del período de desove secundario para la zona comprendida entre 38°39' y 42°00' LS.

De acuerdo con los resultados de estos autores, el período reproductivo principal tiende a ser más corto en

latitudes intermedias del área de la pesquería y entre los extremos norte y sur se encontraría desfasado en aproximadamente un mes. El máximo crecimiento del ovario se registra en agosto o septiembre en todas las zonas.

En cuanto a la distribución espacial de la actividad reproductiva, estudios de ictioplancton señalan que los huevos y larvas de merluza común se distribuyen entre Antofagasta (23°39' LS) y Chiloé (44°00' LS) (Rojas *et al.*, 1983; Bernal *et al.*, 1997); y a pesar que usando este tipo de datos se describen focos de desove frente a Antofagasta, Coquimbo y Chiloé (en agosto-septiembre), los principales centros de desove han sido observados entre Punta Papudo (32°30' LS) y San Antonio (33°35'LS), y entre Constitución (35°20' LS) y el Golfo de Arauco (37°14' LS) (Bernal *et al.*, 1997; Landaeta y Castro, 2006). Estas áreas coinciden en parte y se complementan con la información obtenida a partir de muestras recopiladas en los cruceros de evaluación acústica de merluza común, en donde se pueden reconocer otras áreas de concentración de huevos, entre los paralelos 29°40'-31°40' LS; 38°00'-39°15' LS; 39°30' 40°00' LS; y, 40°00'-41°25' LS. Todas estas zonas corresponden bastante bien con aquellas identificadas utilizando las frecuencias de los estadios de madurez sexual macroscópicos, registrados tanto en cruceros de evaluación directa como a partir de las capturas comerciales (Avilés, 1979; Gálvez *et al.*, 1999).

Perspectiva longitudinal o batimétrica

Durante el máximo reproductivo de invierno-primavera, y cuando la frecuencia de los vientos favorecen el incremento de los eventos de surgencia (Figueroa y Moffatt, 2000), merluzas adultas (> 50 cm LT) desovan a una distancia de 27-32 mn de la costa (Bernal *et al.*, 1997; Vargas y Castro 2001; Alarcón *et al.*, 2004); posteriormente, los huevos y las larvas en estado de preflección son transportadas hacia la costa a través de los flujos sub-superficiales que compensan la capa superficial de Ekman durante los eventos de surgencia (Sobarzo y Djurfeldt, 2004). Las larvas grandes arriban a las aguas costeras donde ocurre el asentamiento.

Durante el desove de verano, la ubicación y condiciones del desove cambian: durante el período de transición de vientos sur y norte (Parada *et al.*, 2001) ejemplares pequeños y grandes de merluza adulta «50 cm L T) ocurren en aguas someras y en golfos y bahías donde ellos desovan (Alarcón *et al.*, 2004, Landaeta y Castro, 2006).

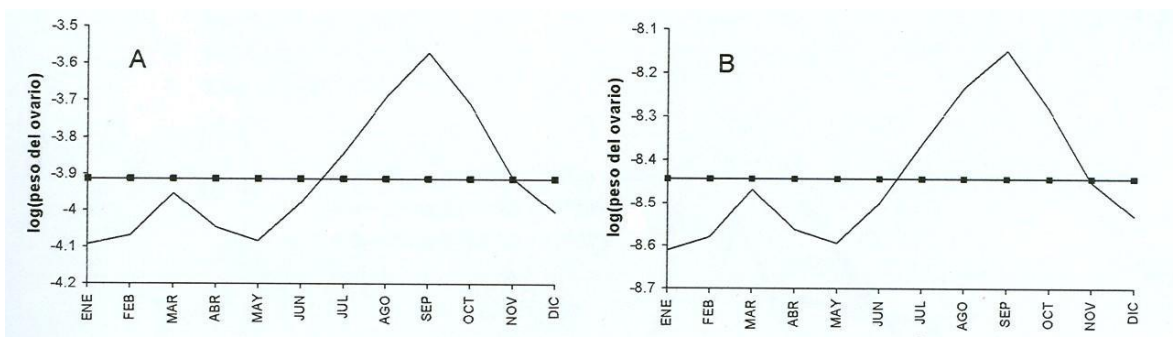


Figura 3. Ciclo reproductivo promedio de hembras de merluza común en base a una relación potencial entre el peso del ovario y (A) el peso corporal (menos el peso del ovario). (B) la longitud total. Datos entre enero de 1985 y diciembre de 2005, Líneas horizontales indican la media general. Fuente Tascheri *et al.* (2006)

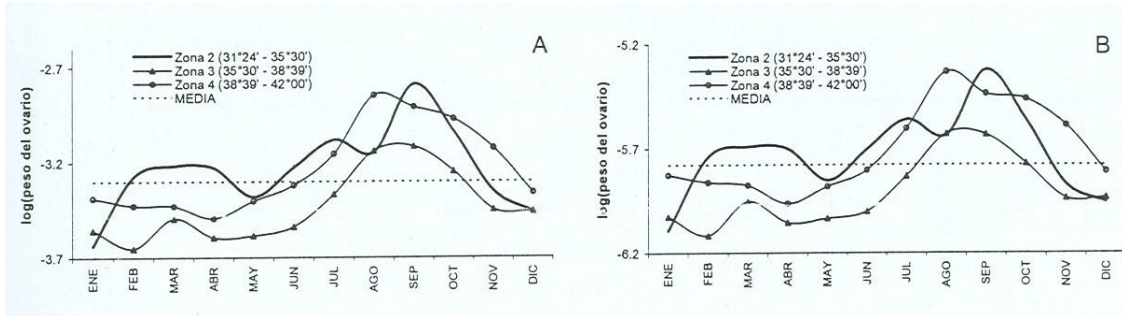


Figura 4. Ciclo reproductivo promedio por zona latitudinal, estimado en base a una relación potencial entre el peso del ovario y (A) el peso corporal (menos el peso del ovario) y (B) la longitud total. Datos entre enero de 1985 y diciembre de 2005. Líneas horizontales indican la media general. Fuente: Tascheri *et al* (2006).

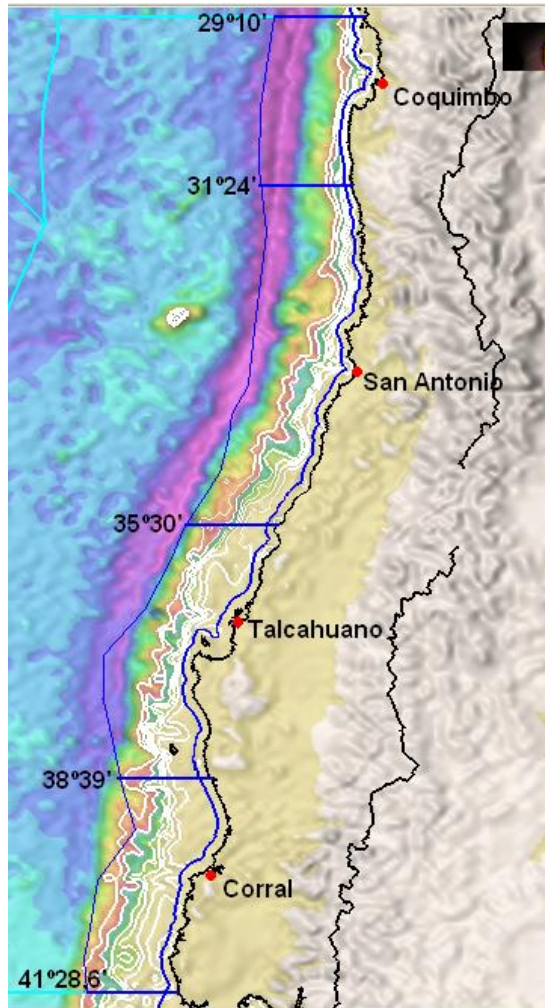


Figura 5. Mapa de Chile central mostrando la unidad de pesquería de merluza común, el área de reserva para la pesca artesanal y las zonas utilizadas en el análisis del ciclo reproductivo de merluza común. Se

muestran las isóbatas de 200, 500, 750, 1000, 1.500 y 2.000 m.

Perspectiva actual

Actualmente las capturas de merluza común (sin considerar estimaciones recientes que sugieren una reducción en la longitud media de madurez; Gálvez et al., 2010b) se componen aproximadamente de un 70% de ejemplares que no alcanzaron a aportar al proceso reproductivo. Esto último advierte que la población presente de merluza común no se encuentra resguardada de una eventual falla en el reclutamiento o en condiciones de enfrentar exitosamente una combinación desfavorable de parámetros ambientales.

En las temporadas 2009 y 2010 (preliminar a agosto), el índice gonadosomático de hembras (IGS) mostró los patrones regulares del ciclo reproductivo descrito para esta especie, con una baja actividad entre enero y junio, un incremento del índice hacia el segundo semestre y un período reproductivo principal entre agosto y octubre (**Fig. 6**). Se destaca para las temporadas 2009 y 2010 la baja actividad reproductiva secundaria (otoño), situación que ya había sido observada en los años 2005 y 2006. Cabe hacer notar que el máximo nivel del IGS se observa en septiembre.

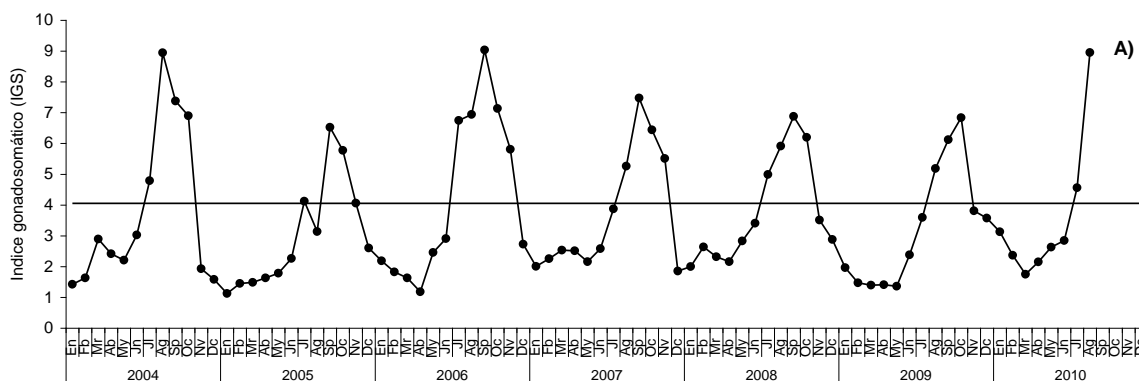


Figura 6. Variación mensual del índice gonadosomático de hembras de merluza común (IGS) monitoreado por observadores científicos embarcados entre enero de 2004 y agosto del 2010. La línea horizontal representa el promedio histórico del indicador

4. ANÁLISIS

4.1. De la condición del stock

En base a los indicadores de la pesquería y del recurso informados en los Capítulos 3.3.2 y 3.3.3, es posible indicar que la condición del stock de merluza común no ha cambiado sustantivamente desde la última evaluación efectuada a fines de 2005. No obstante lo anterior, nueva información incorporada en el análisis (ver Capítulo 3.3.2.e) hace ver con mayor preocupación la condición del stock de merluza común, particularmente en lo referido al éxito del proceso reproductivo.

Por otro lado, dos elementos que aportan en el incremento de la biomasa de merluza común como son el aumento del peso corporal a la talla y la disminución de la predación de merluza por parte de la jibia, no se están produciendo en los últimos meses evaluados. El factor de condición se mantiene por bajo la media y la presencia de jibia en la zona central de Chile sigue siendo alta. En adición a esto, no se aprecia una recomposición de los grupos de edades adultos, tanto en el stock como en las capturas comerciales.

Debido a lo anterior, se hace del todo necesario avanzar en otras medidas de regulación que ayuden a lograr los objetivos que se han propuesto para esta pesquería, y permitan la recuperación del stock de merluza común. En este sentido, es recomendable focalizar los esfuerzos de regulación en la protección de un proceso biológico clave como es el reproductivo, el cual también está siendo afectado, de acuerdo a los antecedentes expuestos.

Finalmente, no se debe dejar de considerar la adopción de otras medidas de regulación en función del desempeño futuro de los indicadores biológicos del recurso, de los indicadores de la pesquería y finalmente del estado del stock. Entre las alternativas de regulaciones posibles, de no mediar una veda extractiva total y anual, están:

- Disminución de los niveles de captura: medida tendiente a disminuir la mortalidad por pesca a la cual es sometido el stock.
- Veda reproductiva: se refiere a la ampliación del período de la veda reproductiva asociada a la principal época reproductiva, o a la fijación de una segunda veda reproductiva en marzo, tendiente a proteger el desove secundario de la especie.
- Regulación de aparejos y artes de pesca: se refiere a regular nuevamente el tamaño y forma de las mallas de las redes de arrastre. Adicionalmente, debiera explorarse una regulación en los aparejos de pesca utilizados por la flota artesanal, los cuales también registran una incidencia de ejemplares pequeños de merluza.

4.2. Del proceso reproductivo

Considerando que parte de la explotación de merluza común se realiza hoy en día en su principal área y período de agregación reproductiva: que el estatus del recurso muestra una caída sostenida de la biomasa y una práctica desaparición de la fracción adulta: que la sola limitación directa de la mortalidad por pesca a través de cuotas de captura está demostrado no ser una medida suficiente para asegurar la restauración y por ende la sustentabilidad en el largo plazo, es que se hace necesario complementar la administración de esta pesquería con elementos tácticos que permitan disminuir los riesgos de no cumplir con los objetivos de conservación, resguardando procesos poblacionales claves como el desove.

En este contexto, el establecimiento de una veda reproductiva en merluza común en toda su área de distribución, durante el período de mayor intensidad del proceso reproductivo cumple a cabalidad con los criterios precedentes, en el sentido que permite eliminar efectos de perturbación sobre las agregaciones, disminuye drásticamente la mortalidad en el momento de máxima agregación reproductiva, permitiendo aumentar la probabilidad de éxito reproductivo y de reclutamientos futuros, sin perjuicio de la alta variabilidad que podría experimentar este proceso por causas ambientales.

En cuanto a la duración de la veda, en el límite ésta debiera considerar el período comprendido entre Julio y Octubre (4 meses), época en que ocurre el mayor crecimiento del ovario y posterior desove. Sin embargo, una veda reproductiva de 4 meses afectaría considerablemente la mantención de la pesquería e implicaría un costo social y económico elevado. Por lo anterior, se estima apropiado fijar la veda por un período de sólo 30 días y ajustarlo según el peak del proceso reproductivo, es decir Septiembre. Esto asegura la protección del proceso reproductivo en el momento en la fracción poblacional entre la VII y VIII regiones se encuentra en su momento de mayor actividad reproductiva, correspondiendo a la zona de mayor concentración del recurso. Con todos estos elementos, se considera apropiado que la veda reproductiva debiera comenzar el 1 de septiembre y finalizar el 30 de septiembre.

En cuanto a la duración inter-anual de la veda, es decir por cuantos años esta veda tendría vigencia, es una materia que debe ser evaluada anualmente en función del nivel de restauración del stock. Sin embargo, en una etapa inicial se debiera considerar un lapso de 5 años. Con esto, al 2015 se facilitaría al menos la reconstrucción de los grupos de edad 3 a 4.

Atendiendo que en el área de la unidad de pesquería de la merluza común se realizan actividades extractivas sobre otros recursos, tanto por la flota artesanal como industrial, es necesario considerar un porcentaje de merluza común como fauna acompañante de otras pesquerías, para no inhibir la actividad pesquera sobre otras especies. Por esto, es recomendable autorizar un margen de tolerancia de captura de merluza común como fauna acompañante en las pescas dirigidas a otros peces con red de arrastre, red de enmalle o espinel, en un porcentaje máximo de 5%, por viaje de pesca, medido en peso en relación a la especie objetivo.

Finalmente, y sin perjuicio de la veda, no debe perderse de vista la importancia de realizar un seguimiento al proceso reproductivo. Para estos efectos se considera necesario facilitar el desarrollo estudios que contemplen un bajo nivel de captura de merluza común y que estén enfocadas a darle continuidad a la toma de información biológica del recurso.

5. RECOMENDACIONES

Considerando que corresponde al Estado establecer medidas de conservación y administración, tendientes a lograr una efectiva protección y un aprovechamiento integral de los recursos hidrobiológicos, se propone proteger el stock desovante del recurso merluza común (*Merluccius gayi gayi*) durante el período y área de máxima intensidad del proceso de desove, a través de una veda biológica en las siguientes condiciones:

- Establecer, entre el 1 de septiembre y el 30 de septiembre (ambas fechas inclusive) de cada año hasta el año 2015, una veda biológica reproductiva de merluza común (*Merluccius gayi gayi*), entre límite norte de la IV Región hasta el paralelo 41° 28,6' S.
- Sin perjuicio de lo anterior, se recomienda autorizar un margen de tolerancia de captura de merluza común como fauna acompañante en las pescas dirigidas a otros peces con red de arrastre, red de enmalle o espinel, en un porcentaje máximo de 5%, por viaje de pesca, medido en peso en relación a la especie objetivo. Asimismo, se recomienda autorizar un margen de tolerancia de captura de merluza común como fauna acompañante en las pescas dirigidas a crustáceos demersales (camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado) con red de arrastre, en un porcentaje máximo de 10%, por viaje de pesca, medido en peso en relación a la especie. Con todo, las capturas de merluza común que se efectúen deberán ser imputadas en primera opción a los LMC del armador, y sólo de no disponer de LMC a la reserva de fauna acompañante.

6. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Alarcón C., L. Cubillos y C. Oyarzún. 2004. Influence of female size on the duration and intensity of the reproductive activity of *Merluccius gayi gayi* off central-south Chile. Invest Mar, Valparaíso 32:59-69.

Alarcón, R. y H. Arancibia. 1993. Talla de primera madurez sexual y fecundidad parcial en la merluza común, *Merluccius gayi gayi* (Guichenot, 1848), Cs. y Tec. del Mar (CONA) 16: 31-45.

Arancibia, H., M. Barros, S. Neira, U. Markaida, C. Yamashiro, L. Icochea, L. Cubillos, R. León y E. Acuna. 2006. Análisis del impacto de la jibia en las pesquerías chilenas de peces demersales. Informe de Avance Proyecto FIP 2005-38. Universidad de Concepción / Universidad Católica del Norte, 239 pp + anexos.

Avilés, S. 1979. Estado actual de las principales pesquerías nacionales. Peces. Bases para un desarrollo pesquero. CORFO-IFOP.

Balbotín F. y W. Fischer. 1981. Ciclo sexual y fecundidad de la merluza, *Merluccius gayi gayi*, en la costa de Chile. Rev. Biol. Mar. 17:285-334.

Berkeley S.A., C. Chapman y S.M. Sogard. 2004a. Maternal age as determinant of larval growth and survival in a marine fish, *Sebastes melanops*. Ecology 85: 1258-1264.

Berkeley S.A., M.A. Hixon, R.J. Larson y M.S. Love. 2004b. Fisheries sustainability via protection of age structure and spatial distribution of fish populations. Fisheries 29: 23-32.

Bernal R., F. Balbontin y O. Rojas. 1997. Patrones de distribución de huevos y larvas de *Merluccius gayi gayi* en la costa de Chile y factores ambientales asociados. Rev. Biol. Mar. Oceanogr. 32:45-66.

Bobko S.J. y S.A. Berkeley. 2004. rvlaturity, ovarian cycle, fecundity, and age-specific parturition of black rockfish (*Sebastes melanops*). Fish. Bull. 102: 418-429.

Braun, M., V. Valenzuela y H. Miles. 1999. Distribución espacial de huevos y larvas. En: Tascheri *et al.* 1999. Dinámica espacial y batimétrica de merluza común en relación a su ciclo de vida en la zona centro-sur. Informe Final proyecto FIP 97-21.

Cerna J.F. y C. Oyarzún. 1998. Talla de primera madurez sexual y fecundidad parcial de la merluza común (*Merluccius gayi*, Guichenot 1848) del área de la pesquería industrial de la zona de Talcahuano, Chile. Invest Mar., Valparaíso 26:31-40.

Figuroa D. y C. Moffat. 2000. On the influence of topography in the induction of coastal upwelling along the Chilean coast. Geophys Res Let 27: 3905-3908.

Fischer, W. 1959. Huevos, crías y prelarvas de la merluza (*Merluccius gayi*). Rev. Biol. Mar. 8:224-249.

Gálvez, M., H. Rebolledo y C. Cuevas. 1999. Determinación de las áreas períodos de reclutamiento entre octubre de 1997 y marzo de 1998. En: Tascheri *et al.* 1999. Dinámica espacial y batimétrica de merluza común en relación a su ciclo de vida en la zona centro sur. Informe Final Proyecto FIP 97-21. IFOP, 161 pp.

Gálvez, P., J. Sateler, J. Olivares, A. Flores, C. Vera, J. González y J. C. Saavedra. 2010a. Programa de Seguimiento del Estado de Situación de las Principales Pesquerías Nacionales. Proyecto: Investigación Situación Pesquería Demersal Centro Sur y Aguas Profundas, 2009. Sección II: Pesquería Demersal, 2009. Informe Final SUBPESCA, Valparaíso, Chile, IFOP: 176 p. + Anexos.

Gálvez, P., F. Balbontín y J. Sateler. 2010b. Monitoreo de las condiciones reproductivas de merluza común durante la veda biológica 2009. Informe pre final. FIP 2009-12. Instituto de Fomento Pesquero. 88 p. + Anexos.

Herrera, G. E. Bustos-Obregón y F. Balbontín. 1988. Morphological aspects of the gonadal maturation in the hake, *Merluccius gayi gayi*: Rev. Biol. Mar. 24(1): 55-71.

Lambert Y. y J-D Dutil. 2000. Energetic consequences of reproduction in Atlantic cod (*Gadus morhua*) in relation to spawning level of somatic energy reserves. Can. J Fish. Aquat. Sci. 57: 815-825.

Landaeta M.F. y L.R. Castro. 2006a. (enviado) Seasonal and annual variation in the spawning location and egg size of the Chilean hake *Merluccius gayi* off central Chile. Mar. Ecol. Prog. Series.

Landaeta M.F. y L.R. Castro. 2006b. Spawning and larval survival of the Chilean hake *Merluccius gayi* under later summer conditions in the Gulf of Arauco. central Chile. Fish. Res. 77: 115-121.

Lillo, S. 2006. Evaluaciones hidroacústicas de merluza común, año 2006 (Crucero 1 - Otoño). Informe de Avance Proyecto FIP 2006-03, IFOP. 76 pp

Lillo, S., R. Céspedes, V. Ojeda, R. Vega, L. Adasme y H. Hidalgo. 2000. Evaluación directa de merluza de cola en la zona centro-sur. Informe Final (FIP 99-15), IFOP, 52 pp. (+ figuras, tablas y anexos).

Lillo, S., L. Cordova, M. Rojas, V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, S. Núñez y J. Ortiz. 1998. Evaluación Hidroacústica del stock de merluza común explotado en la zona centro-sur. Informe Final Proyecto FIP, IFOP. 125 p. + figs. y anexos.

Lillo, S., L. Cordova, M. Rojas, V. Ojeda, L. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, S. Núñez y L. Ortiz. 1999. Evaluación Hidroacústica del stock de merluza común explotado en la zona centro-sur. Pre -Informe Final Proyecto FIP, IFOP.

Lillo, S., L. Córdoba, M. Rojas, V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, S. Núñez y L. Ortiz. 2001. Evaluación hidroacústica del recurso merluza común en la zona centro-sur, 2000. Informe final proyecto FIP 2000-04.

Lillo, S., S. Nuñez, V. Ojeda, F. Balbontín, M. Braun, R. Tascheri, A. Saavedra, R. Bravo, L. Cubillos y J. Olivares. 2002. Evaluación hidroacústica del recurso merluza común en la zona centro-sur, 2000. Informe final proyecto FIP 2001-18.

Lillo, S., R. Céspedes, V. Ojeda, R. Vega, L. Adasme y H. Hidalgo. 2000. Evaluación directa de merluza de cola en la zona centro-sur. Informe Final (FIP 99-15), IFOP, 52 pp. (+ figuras, tablas y anexos).

Lillo, S., L. Cordova, M. Rojas, V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, S. Núñez y J. Ortiz. 1998. Evaluación Hidroacústica del stock de merluza común explotado en la zona centro-sur. Informe Final Proyecto FIP, IFOP. 125 p. + figs. y anexos.

Lillo, S., L. Cordova, M. Rojas, V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, S. Núñez y L. Ortiz. 1999. Evaluación Hidroacústica del stock de merluza común explotado en la zona centro-sur. Pre -Informe Final Proyecto FIP, IFOP.

Lillo, S., L. Córdova, M. Rojas, V. Ojeda, J. Olivares, R. Tascheri, M. Braun, S. Núñez y L. Ortiz. 2001. Evaluación hidroacústica del recurso merluza común en la zona centro-sur, 2000. Informe final proyecto FIP 2000-04.

Lillo, S., S. Nuñez, V. Ojeda, F. Balbontín, M. Braun, R. Tascheri, A. Saavedra, R. Bravo, L. Cubillos y J. Olivares. 2002. Evaluación hidroacústica del recurso merluza común en la zona centro-sur, 2000. Informe final proyecto FIP 2001-18.

Lillo, S., L. Olivares, M. Braun, E. Díaz, S. Núñez, A. Saavedra, J. Saavedra y E. Molina. 2006. Evaluaciones hidroacústicas de merluza común, año 2005. Pre-Informe Final Proyecto FIP 2005-05, IFOP, 257 pp + anexos

Lillo, S., L. Olivares, M. Braun, E. Díaz, S. Nuñez, A. Saavedra, 1. Saavedra y R. Tascheri. 2005. Evaluación hidroacústica de merluza común, año 2004. Informe Final Proyecto FIP 2004-09, IFOP, 190 pp + anexos

Lillo, S., R. Rojas, R. Tascheri, V. Ojeda, L. Olivares, F. Balbontín, R. Bravo, S. Nuñez, M. Braun, J. Ortiz, P. Torres, F. Véjar, L. Cubillos y A. Saavedra. 2003. Evaluación hidroacústica del recurso merluza común en la zona centro-sur, 2002. Informe final proyecto FIP 2002-03.

McCormick, M.L. 1998. Behaviorally induced maternal stress in a fish influences progeny qua lit y by a hormonal mechanism. Ecology 79: 1873-1883.

Payá, I., R. Tascheri, J. Sateler, J. Olivares y J. González. 2006. Investigación evaluación de stock y CTP merluza común, 2006. Informe Final - IFOP marzo de 2006, 47 pp + anexos.