



# **INFORME TÉCNICO Nº 01/2014**

## **Comité Científico Técnico Pesquería Pelágica de Jurel**

**Determinación de Estado de Situación y  
Rango de Captura Biológicamente Aceptable, año 2015**

Valparaíso, Noviembre 2014

**TABLA DE CONTENIDOS**

I.- ANTECEDENTES .....	3
II.- ESTATUS DE CONSERVACION BIOLOGICA .....	3
1.- Revisión de antecedentes .....	3
1.1.- Información biológica-pesquera de la pesquería de jurel a nivel nacional.....	3
1.2.- Evaluación directa de jurel. Acústica XV-IV Regiones, año 2014 .....	4
1.3.- Resultados de la evaluación de stock de jurelPacífico-Sur, OROP-PS 2014 .....	5
1.4.- Puntos biológicos de referencia .....	7
1.5.- Proyecciones y rango de CBA.....	8
III.- RANGO DE LA CAPTURA BIOLOGICAMENTE ACEPTABLE (CBA).....	8
IV.- AVANCES DEL TALLER BIOLOGÍA POBLACIONAL DE JUREL.....	9
V.- DOCUMENTOS REVISADOS .....	9
VI.- LISTADO DE DOCUMENTOS .....	9

## I.- ANTECEDENTES

En Valparaíso, con fecha 24 de noviembre de 2014, en dependencias de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, se realizó la cuarta sesión del Comité Científico Técnico de Pesquerías Pelágicas de Jurel (CCT-J). En esta sesión participaron: Miguel Araya, Marcelo Oliva, Ricardo Galleguillos, Ruben Alarcón (miembros electos), Antonio Aranís, Cristian Canales (IFOP), Mario Acevedo, Silvia Hernández (SSPA), Jorge Oliva y Aquiles Sepúlveda (miembros sin derecho a voto) y como invitado el Sr. José Córdova (IFOP). El objetivo de esta sesión fue establecer el estatus de conservación biológica y rango de la Captura Biológicamente Aceptable (CBA) para el recurso jurel del Pacífico Sur.

## II.- ESTATUS DE CONSERVACION BIOLOGICA

### 1.- Revisión de antecedentes

#### 1.1.- Información biológica-pesquera de la pesquería de jurel a nivel nacional

Las capturas de jurel en la zona norte (ZN) que promediaron las 175 mil toneladas entre 2005 y 2010 presentaron un fuerte descenso hacia los años 2011-2013, alcanzando alrededor de 42 mil toneladas. A septiembre de 2014, las capturas de jurel (artesanal + industrial) alcanzaron cerca de 26 mil toneladas (Böhm *et al.*, 2014).

En la zona centro sur (ZCS, V-X Regiones), las capturas cayeron fuertemente desde casi 3,7 millones de toneladas en el año 1995 a cerca de un millón de toneladas en el año 1999, para luego mantenerse en ese nivel entre 2000 y 2007. Luego, en 2008 y 2009, las capturas bajaron a cerca de 620 mil toneladas, y volvieron a bajar entre 2010 y 2014, para encontrarse alrededor de 200 mil toneladas. A septiembre de 2014, la captura de jurel totalizó cerca de 195 mil toneladas. Tanto en la zona norte como en la zona centro-sur, las capturas de jurel presentan una fuerte estacionalidad, concentrándose en los meses de enero y mayo en la primera, y entre enero y junio en la segunda. En el 2014 se consiguieron capturas marginales en julio y agosto en la zona norte y julio en la zona centro-sur (Aranís *et al.*, 2014), debido a que la captura de jurel en dicha zona, corresponde a fauna acompañante en las capturas de anchoveta.

Especialmente, las capturas de jurel entre 2012 y 2014 se realizaron dentro de la ZEE, a diferencia de los años 2010 y 2011 donde la mayor parte de los desembarques provino de capturas en aguas internacionales (fuera de la ZEE). Lo anterior redundó en un incremento de los rendimientos de pesca de la flota industrial de la ZCS en los años 2013 y 2014 respecto de los años previos (2011-2012). En la ZN, los rendimientos de pesca industrial declinaron sostenidamente entre 1991 y 2002 desde 101 toneladas por viaje con pesca de jurel (t/vcpj) a 40 t/vcpj, para situarse alrededor de 44 t/vcpj entre 2003 y 2010, y caer a cerca de 26 t/vcpj entre 2011 y 2014.

En tanto, en la ZCS, los rendimientos de pesca se incrementaron sostenidamente entre 1991 y 2003 desde 237 t/vcpj a 518 t/vcpj, para situarse más tarde (entre 2004 y 2010) alrededor de 390 t/vcpj y

caer fuertemente en los años recientes (2011-2014) a casi 206 t/vcpj. En el 2014 el rendimiento de pesca fue de 233 t/vcpj, superior al del año 2013 que alcanzó a 205 t/vcpj.

La composición de tamaños de jurel a nivel nacional muestra una estructura polimodal, con una moda principal en 37 cm de longitud horquilla (LH, rango: 10-62 cm), y modas secundarias en 32, 26 y 15 cm LH (en orden de importancia). La moda principal se debe al aporte significativo de las capturas de la zona centro sur (rango: 22-62 cm) y secundariamente de la zona de Caldera-Coquimbo (rango: 18-44 cm). La moda de 32 cm y 26 cm corresponde al aporte mayoritario de la zona de Caldera-Coquimbo y secundariamente de la ZCS, en tanto que la moda de 15 cm se debe exclusivamente al aporte de los ejemplares capturados en la zona norte (Arica-Antofagasta, rango: 10-37 cm).

En comparación con el 2013, en el presente año se observa un fortalecimiento de la proporción de ejemplares mayores a 36 cm LH, debido a su mayor presencia en las capturas de las zonas de Caldera-Coquimbo y ZCS.

Respecto de los aspectos reproductivos, éstos mantienen su patrón histórico con incremento del IGS hacia finales del año, alcanzando valores máximos en noviembre (ZN) o diciembre (ZCS), los que ocasionalmente son difíciles de registrar dada la estacionalidad de las capturas y el carácter oceánico del desove de esta especie.

#### **1.2.- Evaluación directa de jurel. Acústica XV-IV Regiones, año 2014**

El objetivo de estos proyectos fue “cuantificar la biomasa del recurso jurel entre las Regiones XV y IV Regiones, mediante el método hidroacústico”. Al respecto, estas evaluaciones se realizaron entre el límite norte de la XV Región y Caldera (~27°S) en 2010-2011, alargándose hasta Bahía Sarco (~28°S) en 2012-2013 y luego hasta Coquimbo (~30°S) en el 2014, lo que ha significado un incremento (hacia el sur) del área prospectada.

Entre 2010 y 2014, la biomasa de jurel ha mostrado un descenso sostenido, desde 440 mil toneladas en el 2010 a cerca de 87 mil tons en el 2014, a pesar del incremento en el área de evaluación. Esta disminución de la biomasa de jurel se debe a la menor presencia del recurso en el área norte, que ha mostrado una drástica reducción el área de ocupación efectiva (respecto del área de prospección) desde 31,34% en el año 2010 a 8,23% en el año 2014 (Córdova *et al.*, 2014).

La composición de tamaños en las capturas de los lances de identificación muestra una estructura fuertemente dominada por ejemplares menores a 18 cm LH, los que representaron 90% de la abundancia.

### 1.3.- Resultados de la evaluación de stock de jurel Pacífico-Sur, OROP-PS 2014

La unidad de evaluación se refiere al jurel distribuido en el Pacífico Suroriental y hasta 120° W e integra toda la información de captura, estructura de la captura e indicadores de abundancia disponibles también para la zona frente al Perú y sur de Ecuador, además de las flotas extranjeras frente a Chile e información nacional. Esta definición proviene del Grupo Científico de la OROP-PS.

Por su parte, la evaluación de stock del jurel está basado en un modelo estadístico de captura a la edad denominado "Joint Jack Mackerel Stock Assessment Model" (JJM) desarrollado por el Grupo de Trabajo de Evaluación de Stock del SGJ/GTC en el taller de Seattle (2010). Para estos efectos la información (Tabla 1) es agregada usando la definición de cuatro flotas (Tabla 1):

- Flota 1: flota de cerco de la zona norte de Chile dentro de la ZEE.
- Flota 2: flota de cerco de la zona centro sur dentro y fuera de la ZEE.
- Flota 3: flota del extremo norte, dentro y fuera de la ZEE peruana y dentro de la ZEE de sur del Ecuador.
- Flota 4: flota internacional de arrastre de media agua en la zona oceánica afuera de la ZEE de Chile.

Tabla 1. Resumen de la información utilizada en la evaluación de stock del jurel (2do Comité Científico de la SPRFO, Hawaii, USA, 2014).

Fleet	Catch-at-age	Catch-at-length	Landings	CPUE	Acoustic	DEPM
North Chile purse seine	1975-2014	-	1970-2014	-	Index: 1984-1988; 1991; 2006-2014 Age comps: 2006-2014	Index: 1999-2008 Age comps: 2001-2008
South-central Chile purse seine	1975-2014	-	1970-2014	1983-2014	1997-2009 Age comps: 1997-2009	-
FarNorth	-	1980-2012	1970-2014	2002-2009, 2011-2013	1983-2013	-
International trawl off Chile	1979-1991	2007-2014*	1978-2014	China (2001-2013); EU & Vanuatu (2006-2013); Russian (1987-1991, 2008-09, 2011)	-	-

(\*): Are converted to age using age-length keys of central-southern area off Chile

A nivel subregional, las capturas alcanzaron su valor máximo a mediados de la década de 1990, para luego declinar fuertemente hacia finales de ese periodo, manteniéndose luego alrededor 1.8 millones de toneladas entre 2000 y 2007. Entre 2008 y 2012 las capturas decayeron nuevamente hasta alcanzar su nivel más bajo en 2012-2014. Para el último período, las capturas fueron más estables en la zona centro-sur de Chile y mostraron mayor variabilidad en la flota internacional (Figura 1).

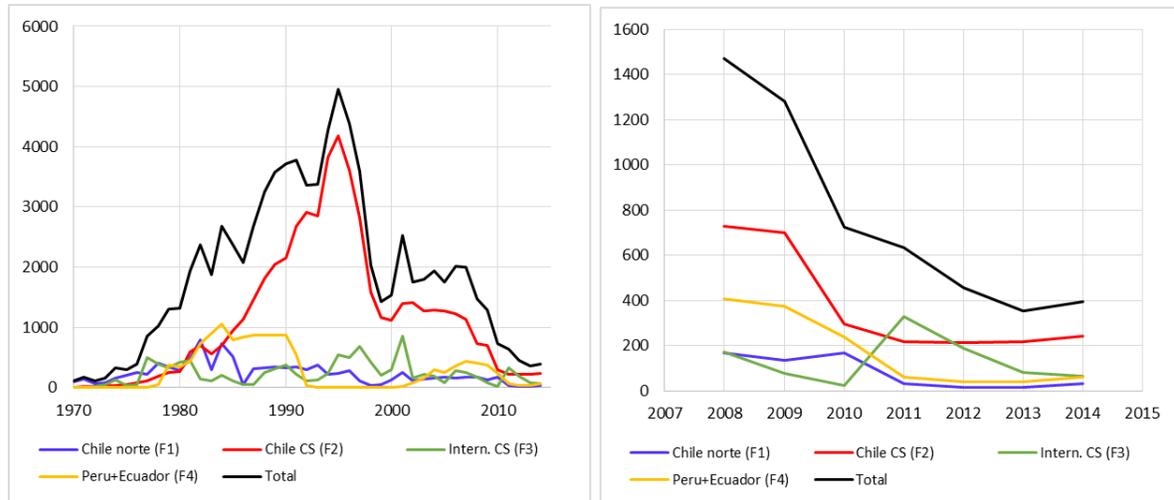


Figura 1. Desembarques de jurel a nivel subregional por flota y total.

La evaluación de stock se desarrolló primero identificando un modelo base que sólo consideró la actualización de los datos, a partir del cual resultaron varias configuraciones crecientes de modelos que incorporaron una serie de sensibilidades a los datos/parámetros, llegando finalmente al modelo actual (Modelo 2.0 (1.11)). La evaluación de stock mostró ser robusta a nuevas piezas de información indicando que los reclutamientos de los últimos 12 años han variado sin tendencias en torno a un valor significativamente más bajo, y que los niveles de mortalidad por pesca de los últimos tres años han estado en torno al 50% de la mortalidad por pesca de referencia  $F_{RMS}$  (Canales, 2014).

Los resultados de la evaluación indican una ligera recuperación la biomasa desovante desde el año 2010 producto de la drástica disminución de la mortalidad por pesca registrada en igual período, y de niveles de reclutamientos que se han mantenido constantes por debajo del promedio histórico. Al respecto, la evidencias de un cambio de escala en los reclutamientos a partir del 2001 han sugerido un cambio de régimen, el que por cierto podría incluso cambiar el valor de la biomasa de referencia asociada al MSY. No obstante la recuperación de la biomasa desovante, el stock se mantiene en la condición de sobre-explotación próxima al agotamiento o colapso (Figura 2).

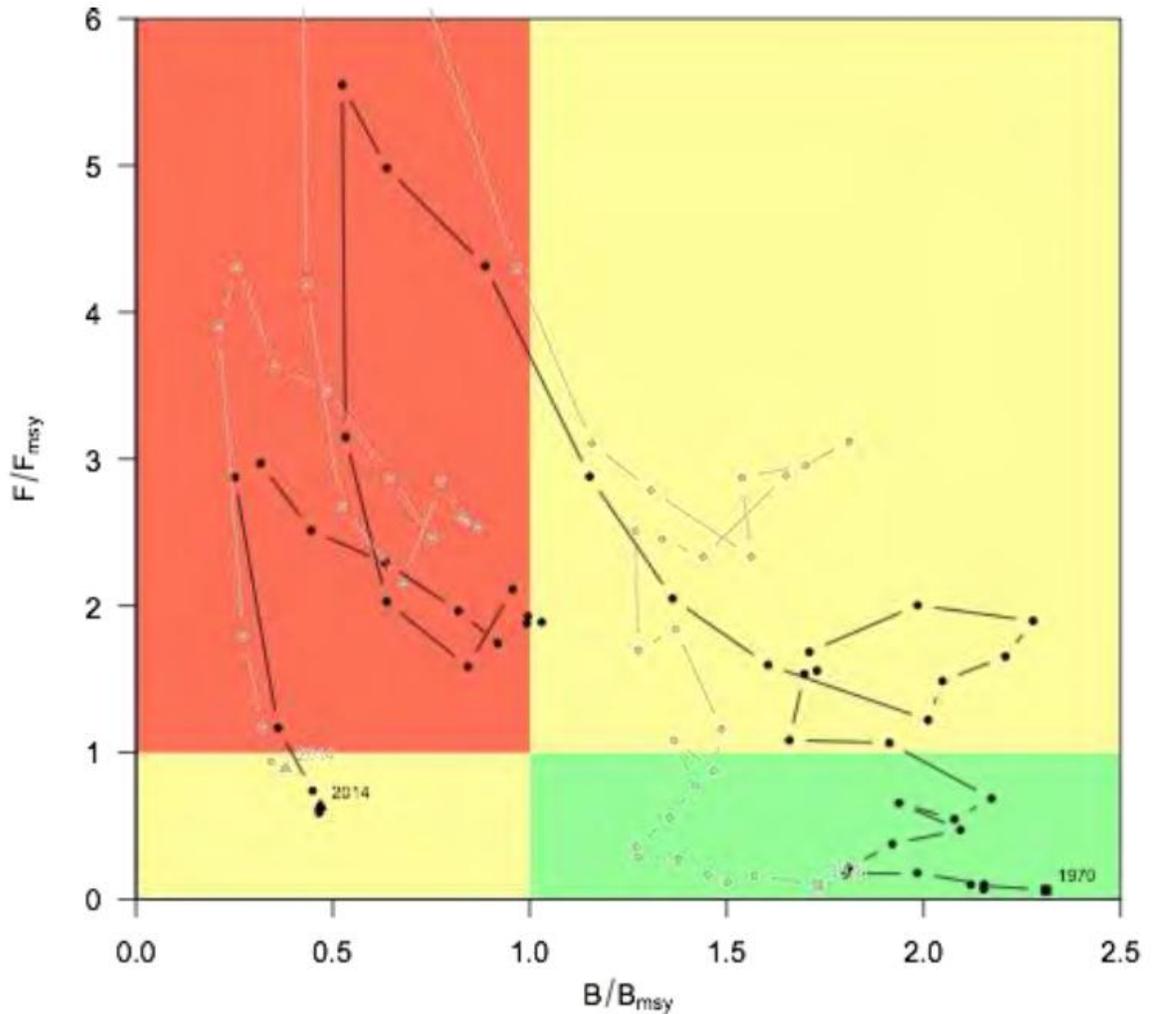


Figura 2. Diagrama de explotación del jurel en base al modelo 2.0 presentado en la reunión SC2-SPRFMO.

#### 1.4.- Puntos biológicos de referencia

Conforme lo determinado en el 2do Taller de PBR del proyecto realizado por IFOP durante el 2014, en el caso del jurel, éste es calificado en el Tier 1, y por lo tanto, el valor  $F_{RMS}$  es calculado directamente. En consecuencia, en el modelo de evaluación del stock se incluye una relación stock-reclutamiento (tipo Beverton&Holt), y se considera que tanto el valor de la pendiente “steepness (h)” y  $R_0$  pueden estimarse dentro de la evaluación.

Usando el valor de h estimado en  $h = 0.67$ , se obtiene  $F_{RMS} = 0.25$  y el  $B_{RMS} = 36\%$  de  $B_0$ . En el Taller también fue sugerido que los puntos de referencia fueran calculados utilizando el método del Tier 1b donde se considera como proxy  $F_{RMS} = F_{45\%BDPRo}$ , con lo que obtiene  $F_{45\%} = 0.24$ . Finalmente, los PBR basados en análisis por recluta (45%BDPRo) resultaron ser muy similares al valor tanto de la

mortalidad por pesca  $F_{RMS}$  como al de mortalidad natural ( $M = 0,23$ ). Sin embargo, el trabajo conjunto en el marco de la OROP-PS acerca de los PBR de jurel, sigue en desarrollo.

Considerando las variables poblacionales biomasa desovante y mortalidad por pesca, así como los valores preliminares de PBR estimados para el jurel, el diagrama de explotación (diagrama de Kobe) indica que la población de este recurso se encontraría sobre explotada y próxima al 50% de la  $B_{RMS}$ . Por su parte, la mortalidad por pesca de los últimos 3 años se ubicaría en una región de sustentabilidad y por debajo del criterio objetivo  $F_{RMS}$ , situación que permitiría de manera natural la recuperación de la población, esto no mediar una disminución severa en los reclutamientos.

### 1.5.- Proyecciones y rango de CBA

La población del jurel fue proyectada considerando 5 multiplicadores de la mortalidad por pesca del 2014 ( $m_f=0; 0,25; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25$ ) y reclutamientos generados por un modelo S/R Beverton&Holt con dos medidas de "steepness" y dos valores de la escala de reclutamientos de largo plazo ( $R_0$ ), esto con el objeto de considerar dos posibles regímenes de productividad.

Los resultados muestran que de mantenerse reclutamientos bajos (2000-2012) y frente a las actuales condiciones en la que se evalúa el modelo ( $h=0.8$ ), la probabilidad de recuperar la biomasa desovante al nivel  $B_{RMS}$  en el mediano y largo plazo no supera el 6%, y solo reducciones de al menos el 50% de la mortalidad por pesca actual permitirían alcanzar el objetivo con probabilidad del 49%.

### III.- RANGO DE LA CAPTURA BIOLÓGICAMENTE ACEPTABLE (CBA)

De mantenerse el nivel de mortalidad por pesca actual, significativamente menor al de referencia  $F_{RMS}$ , la biomasa proyectada debería incrementar y como tal la captura el 2015 podría llegar a las 460 mil toneladas. No obstante con esta recomendación del SC2-SPRFMO no se recupera la población al nivel deseado, las expectativas de crecimiento poblacional aún son buenas siempre que los valores de la mortalidad por pesca se mantengan bajos y en niveles como los de los últimos 3 años.

En consecuencia, la captura biológicamente aceptable, para el stock de jurel del Pacífico Sur, que tiende al RMS corresponde a un nivel máximo de 460.000 toneladas. Luego, de conformidad al artículo 153 letra e), 7 g) de la LGPA., el rango de captura biológicamente aceptable recomendado para el stock es de 368.000 a 460.000 toneladas.

#### IV.- AVANCES DEL TALLER BIOLOGÍA POBLACIONAL DE JUREL.

Se da cuenta del financiamiento recabado a la fecha y las gestiones pendientes que en esta línea se deben realizar. Se discute acerca de los plazos y el enfoque del taller, en este sentido se acuerda:

- Consultar al Comité Organizador del próximo Congreso de Ciencias del Mar la opción de incluir el taller de jurel como un simposio.
- Respecto del enfoque, este se redefine y/o clarifica en el sentido de hacer una convocatoria amplia con el objetivo de recopilar e integrar la información más reciente del jurel.

#### V.- DOCUMENTOS REVISADOS

**Aranis, A., A. Gómez, K. Walker, L. Caballero, F. Cerna, A. López, C. Machuca, L. Muñoz, Ch. Valero, M. Ramírez, V. Valdebenito & C. Vera. 2014.** Documento Técnico de Avance. Convenio de Desempeño, 2014. Programa de Seguimiento de Pesquerías Pelágicas de la Zona Centro-Sur de Chile, 2014, 533 pp.

**Böhm, M.G., C. Hernández, G. Pérez, E. Díaz, R. Aravena, M. Troncoso, C. Gaspar & Z. Young. 2014.** Documento Técnico de Avance. Convenio de Desempeño, 2014. Programa de Seguimiento de Pesquerías Pelágicas de la Zona Norte, 2014, 233 pp.

**Canales, C. 2014.** Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales año 2015. Informe de Estatus y Cuota. Convenio de Desempeño 2014. 47 pp.

**Córdova, J., J. Legua, V. Catasti & H. Reyes Rivas. 2014.** Evaluación hidroacústica de jurel entre la XV y IV Regiones, año 2014 (Pesca de Investigación). Documento de Avance N° 1. Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura año 2014. 73 pp.

#### VI.- LISTADO DE DOCUMENTOS

Los documentos que se tuvieron a la vista por parte de los integrantes del Comité Científico Técnico de Jurel, en la sesión del 24 de noviembre, son los siguientes:

- **CCT-J\_ANT01\_1114\_CTP 2015** .Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2015.
- **CCT-J\_ANT02\_1114\_ANEXO1** .Anexo Técnico N°4 SC-SPRFMO sobre la Evaluación de stock del jurel.
- **CCT-J\_ANT03\_1114\_ANEXO2** .continuación Anexo Técnico N°4 SC-SPRFMO sobre la Evaluación de stock del jurel.
- **CCT-J\_ANT04\_1114\_ANEXO3** .continuación Anexo Técnico N°4 SC-SPRFMO sobre la Evaluación de stock del jurel.
- **CCT-J\_ANT05\_1114\_ANEXO4**. Presentaciones realizadas en el SC2-SPRFMO, Hawaii, 2014.
- **CCT-J\_ANT06\_1114\_DATOS CTP** .Base de datos.

- **CCT-J\_ANT07\_1114.** Evaluación hidroacústica de jurel entre la XV y IV Regiones, año 2014
- **CCT-J\_ANT08\_1114.** REPORT OF THE 2<sup>nd</sup> SCIENTIFIC COMMITTEE MEETING.
- **CCT-J\_ANT09\_1114\_ SEGUIMIENTO ZCS 2014.** Seguimiento de la Pesquería Pelágica Zona Centro-Sur 2014.
- **CCT-J\_ANT10\_1114\_ SEGUIMIENTO ZN 2014.** Seguimiento de la Pesquería Pelágica Zona Norte 2014.