

VALPARAÍSO, 30 de enero de 2015.

Señor
Raúl Súnico Galdames
Subsecretario de Pesca y Acuicultura
Bellavista 168, piso 18
VALPARAÍSO

Ref.: Adjunta Informe Técnico del Comité
Científico Técnico del Jurel, año 2015.

- Adjunto -

De mi consideración:

En calidad de Presidente del Comité Científico de la Ref., organismo asesor y de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como en aspectos ambientales y de conservación, y en otras que la Subsecretaría considere necesario, tengo el agrado de enviar a Ud. en el adjunto, el Informe Técnico N° 1/2015 "Establecimiento de los Puntos Biológicos de Referencia (PBRs) y del Máximo Rendimiento Sostenido (MRS) del recurso Jurel", de fecha 29 de enero del presente, conforme al procedimiento establecido por Ley para estos fines.

El Informe Técnico en comento contiene la respuesta a las consultas formuladas mediante carta circular(DP) N° 11 del 13 de enero de 2015, en el marco del establecimiento del Marco Biológico de Referencia, para la determinación de los Puntos Biológicos de Referencia (PBRs) y del Máximo Rendimiento Sostenido (MRS) del recurso jurel.

Sin otro particular, saluda atentamente a Ud.,



MIGUEL ARAYA CHRISTIE
Presidente Comité Científico Técnico de la Pesquería
Del Jurel.



INFORME TÉCNICO N° 01/2015

Establecimiento de los Puntos Biológicos de Referencia (PBR)

Comité Científico Técnico de la
Pesquería de Jurel

Valparaíso, Enero 2015

1 OBJETIVO

El presente informe contiene la asesoría científica del Comité Científico Técnico de Jurel (CCT-J) respecto delo establecido en el artículo transitorio 5° de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), referente a establecer los Puntos Biológicos de Referencia para la pesquería de jurel.

2 ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes legales y Normativos

En el Artículo quinto de las disposiciones transitorias de la Ley 20.657, se establece que...*"en el plazo de dos años a contar de la entrada en vigencia de la presente ley, la Subsecretaría deberá determinar los puntos biológicos de referencia de las pesquerías que se administren con licencias transables de pesca"*...

Asimismo, en el Artículo 153, Párrafo 3° de los Comités Científicos Técnicos, del Título XII de los Consejos de Pesca, crea ocho Comités Científicos Técnicos pesqueros, como organismos asesores y/o de consulta de la Subsecretaría en las materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como, en aspectos ambientales y de conservación y en otras que la Subsecretaría considere necesario, pudiendo un mismo Comité abocarse a una o más pesquerías afines o materias. Estando dichos comités mandatados a determinar los puntos biológicos de referencia, entre otras materias.

El nuevo marco legal establece en el numeral 71 del Artículo 2°, establece que los Puntos biológicos de referencia son un...*"valor o nivel estandarizado que tiene por objeto establecer la medida a partir de la cual o bajo la cual queda definido el estado de situación de las pesquerías, pudiendo referirse a: biomasa, mortalidad por pesca, o tasa de explotación. Serán puntos biológicos de referencia la biomasa al nivel del máximo rendimiento sostenible, la biomasa límite y la mortalidad o tasa de explotación al nivel del máximo rendimiento sostenible, u otro que el Comité Científico Técnico defina"*...

Finalmente, en el artículo 155 de la Ley se señala que *"El Comité tendrá un plazo de 15 días corridos a contar de la fecha del requerimiento, prorrogable por otros 15 días corridos, para pronunciarse sobre las materias en las que ha sido requerido. Cumplido dicho plazo sin que exista pronunciamiento del respectivo*

Comité, la Subsecretaría o el Ministerio adoptará la decisión fundado en informe técnico”.

2.2 Antecedentes Técnicos.

2.2.1 Antecedentes del Proyecto

El proyecto “Revisión y estimación de los PBR¹ (Rendimiento Máximo Sostenido) para las principales pesquerías nacionales”(Clark et al., 2014), efectuado entre los años 2013 y 2014, desarrolló tres talleres de trabajo con la participación de investigadores nacionales e internacionales, abordando diversas temáticas asociadas a las principales pesquerías de nuestro país.

En el 1^{er} Taller, se discutieron y propusieron diferentes metodologías para estimar la biomasa y la mortalidad por pesca al RMS. Estos enfoques dependen de la calidad de los datos y el tipo de modelo de evaluación utilizado. En este sentido, las pesquerías se clasificaron en Tiers o Niveles los cuales se detallan a continuación:

Tiers 1: Stocks donde existe un modelo de evaluación estructurado por edad o talla, que proporciona estimaciones de la abundancia actual. Dentro de este nivel, se distinguen:

- 1a. Los puntos de referencia de RMS (F_{RMS} y B_{RMS}) y la B_{LIM} , se pueden estimar de forma fiable dentro del modelo de evaluación.
- 1b. Se eligen proxies de los puntos de referencia en 1a. La selección de estos proxies debe tener en cuenta la incertidumbre en el modelo de evaluación y el grado de resiliencia (o falta de ella) de las especies.

Tiers 2: Stocks donde existe un modelo dinámico de biomasa (también conocido como modelo de excedentes de producción) o un enfoque empírico basado en datos de captura y de abundancia relativa. También se pueden utilizar otros datos relevantes.

¹<https://sites.google.com/site/brpforchileanfisheries/home>

Tiers 3: Stocks donde no hay datos suficientes que permitan la aplicación de un modelo de dinámica de poblaciones. Se utilizarán métodos empíricos basados principalmente en los datos de capturas (sin datos de abundancia relativa), rasgos de historia de vida y / o datos de la evaluación.

Teniendo en cuenta las características de la información disponible y el modelo utilizado para evaluar el stock del jurel, esta pesquería se clasificó en el Tiers 1a. Complementariamente, también se estimaron variables relacionadas con el Tiers 1b.

Tabla I. Resumen de los métodos de estimación de PBR recomendados para el primer nivel de clasificación (Nivel 1a y 1b), analizados en el segundo taller de trabajo (Fuente: Clark et al., 2014)

Métodos		F_{RMS}	B_0	B_{RMS}
Método 1 (tier 1a)	Se ajusta una relación stock-recluta para estimar "h" en el modelo de evaluación	El valor estimado de "h" se utiliza en el cálculo de F_{RMS}	La estimación de "h" permite estimar R_0 y B_0 en el modelo de evaluación.	B_{RMS} se determina sobre la base de un % de B_0
Método 2 (tier 1b)	Se selecciona un valor fijo de "h" o un rango de valores de "h", fuera del modelo de evaluación	El valor seleccionado de "h" se utiliza en el cálculo de F_{RMS}	La selección de un valor de "h" permite estimar R_0 y B_0 fuera o dentro del modelo de evaluación	B_{RMS} se determina sobre la base de un % de B_0
Método 3 (tier 1b)	Método 3.1. Se calcula la curva BDPR	Se utiliza un <i>proxy</i> de F_{RMS} basado en la curva BDPR ($F_{x\%BDPR}$)	El <i>proxy</i> de B_0 es $BDPR_0$. Luego se escoge un nivel de R_t apropiado para representar un nivel de pesca $F_{x\%BDPR}$	El <i>proxy</i> de B_{RMS} se determina sobre la base de un % $BDPR_0$
	Método 3.2. Se calcula la curva BDPR. Luego, el %BDPR escogido para F es F_{RMS} , esto implica un valor para h, que a su vez implica un % de B_0 , que será el <i>proxy</i> B_{RMS} .	Se utiliza un <i>proxy</i> de F_{RMS} basado en la curva BDPR ($F_{x\%BDPR}$)	Para obtener el <i>proxy</i> B_{RMS} , se debe estimar o seleccionar el B_0 . Métodos para estimar B_0 1. B_0 Dinámico (B_{0t}) se considera como el nivel de biomasa desovante,	Si $F_{x\%BDPR}$ se utiliza como F_{RMS} , el % de B_0 para B_{RMS} será menor al % BDPR ($\pm 5\%$) de acuerdo a una relación S-R (Beverton-Holt)

<p>Método 4 (tier 1b)</p>	<p>Escoger un % de B_0 como proxy de B_{RMS}. Por defecto es $40\%B_0$ que ha mostrado estar a un nivel que produce un rendimiento cercano al RMS para un amplio rango de resiliencia en la relación stock-recluta</p>	<p>Se hace un retro-cálculo de un F consistente utilizando un rango <i>steepness</i> h (0.5 - 0.95).</p>	<p>sin objeto de pesca que varía con el tiempo. 2. B_0 considerado como la biomasa al inicio del período de evaluación. 3. Utilizar el resultado de R_0 del modelo de evaluación de stock para estimar B_0 como $BDPR_0 * R_0$ 4. Utilizar un reclutamiento promedio \bar{R} del período de evaluación para estimar B_0 como $BDPR_0 * \bar{R}$</p>	<p>El proxy de B_{RMS} corresponde al $40\%B_0$</p>
--------------------------------------	---	---	--	---

2.2.2. Resultados del Proyecto y del Comité Científico ORP_PS.

a.- Del proyecto.

Utilizando el Método 1, el F_{RMS} se calculó directamente utilizando el valor de pendiente $h=0,67$, obteniendo un valor de 0,25 y $B_{RMS}=36\%$ de B_0 . Cabe señalar que la selectividad de la población cambia año a año y por lo tanto, también lo hace el F_{RMS} y el porcentaje de agotamiento de la biomasa a la que le corresponde la B_{RMS} . Asimismo, estos valores son dependientes de supuesto de error de la relación S/R y el modelo utilizado como base.

Mientras que para el Método 4 el $F_{45\%BDR_0}= 0,24$ y $B_{RMS}=36\%$ de B_0 . Se sugirió que los puntos de referencia calculados usando este método, también se consideren alternativas. La razón principal de esto es que las múltiples configuraciones de modelos explorados en este stock están en el contexto de su evaluación en la SPRFMO, y es posible que los científicos evaluadores de stock, finalmente lleguen a la conclusión de que la pendiente no puede ser estimada. Si ese fuera el caso, el stock entonces se considera que esté en el Tier 1b y el método 4 se aplicaría de manera similar a lo que se ha hecho para las especies demersales, es decir, sobre la base de $F_{45\%}$ y estimación de un proxy B_{RMS} como $45\% B_0$.

b.- Del Comité Científico OROP-PS.

El Comité Científico de la OROP-PS ha estimado las variables asociadas al RMS considerando el Nivel 1a con una pendiente $h= 0,8$ obteniendo una $B_{MRS} = 5,5$ millones de toneladas y un $F_{RMS}= 0,24$.

Cabe destacar que estas estimaciones son las que se han estado utilizando durante los últimos años para efectos de la administración del recurso.

3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.

El Comité tuvo a la vista la información proveniente del proyecto "*Revisión y estimación de los PBR (Rendimiento Máximo Sostenido) para las principales pesquerías nacionales*" y del trabajo realizado en el marco del Comité Científico de la OROP-PS.

En tal sentido discutió respecto de la clasificación de jurel en Nivel (tiers) 1a - 1b y sus correspondientes metodologías. Básicamente, las recomendaciones tanto del panel de expertos como del Comité Científico de la OROP-PS son coincidentes en recomendar la aplicación del Método 1 (tabla I) para la estimación de PBR, por lo tanto el CCT-J, hace suya esta recomendación.

No obstante lo anterior, cabe destacar que los resultados obtenidos con esta metodología presentan variaciones inter anuales dependientes del caso base utilizado en la evaluación de stock y de la selectividad.

Asimismo, se debe indicar que las especificaciones de cálculo de estas estimaciones quedan sujetas de los avances que a este respecto efectúa el Comité Científico de la OROP-PS. Conforme a la recomendación de la última reunión, el caso base no debería variar y en este sentido para los próximos años se espera mayor estabilidad.

El Comité también analizó la Metodología 4, asociada a un tiers 1b, que considera un valor de $F_{45\%BDPR_0}$, en este sentido observó que si bien las estimaciones de F_{RMS} son similares en ambas metodologías, se aprecia diferencias en la estimación del BD_{RMS} .

El Comité discutió del establecimiento del punto de referencia asociado a una biomasa límite (B_{lim}) que determina, de acuerdo a la Ley, que la pesquería se encuentre en el estado de agotada o colapsada es decir que el recurso ha perdido su capacidad de renovación. Las propuestas en este sentido fueron considerar B_{lim} como el 50% de la biomasa al rendimiento sostenido (BD_{RMS}), o un 25% de BD_{RMS} .

En el primer caso, la propuesta se sustentó en lo señalado por los expertos, mientras que en el segundo caso, se basó en la trayectoria de la pesquería, la cual nunca ha traspasado el umbral del 25% de BD_{RMS} y por el contrario, la trayectoria más reciente muestra señales de recuperación.

En consecuencia, dados las consideraciones anteriores, el Comité adoptó por consenso los siguientes puntos biológicos de referencia:

- a) Biomasa desovante del rendimiento máximo sostenible.

La biomasa de referencia asociada al Rendimiento Máximo Sostenido BD_{RMS} se calcula multiplicando la proporción de biomasa virginal que en el largo plazo genera el RMS (f), por la biomasa por recluta virginal ($BDPR_0$) y el reclutamiento virginal (R_0)

$$BD_{RMS} = f * BDPR_0 * R_0$$

Donde la proporción de biomasa virginal que en el largo plazo genera el RMS (f) es dependiente del nivel de resiliencia (h) y selectividad que sea calculada anualmente en la evaluación de stock. Por su parte, la biomasa por recluta virginal ($BDPR_0$) corresponde a la biomasa que en condiciones virginales (sin explotación) genera un individuo reclutado a la pesquería, en tanto que el reclutamiento virginal es estimado dentro de la evaluación de stock condicionado al coeficiente de resiliencia (h) antes mencionado.

- b) Mortalidad por pesca de referencia F_{RMS}

La mortalidad por pesca de referencia asociada al Rendimiento Máximo Sostenido F_{RMS} se calcula y define en términos teóricos, como aquella mortalidad que en el largo plazo reduce la biomasa virginal al nivel de la biomasa BD_{RMS}

- c) Biomasa desovante de referencia límite de colapso BD_{lim}

La biomasa de referencia límite de colapso (BD_{lim}) se calcula como el 25% de la biomasa de referencia asociada al Rendimiento Máximo Sostenido BD_{RMS}

$$BD_{lim} = 0,25 * BD_{RMS}$$

4 RECOMENDACIONES.

De acuerdo a lo presentado anteriormente en el presente informe, y luego de los consensos alcanzados en el Comité Científico Técnico, se establecen los siguientes puntos biológicos de referencia para la pesquería de jurel, estandarizados según el Método 1 establecido en Clark et al., 2014:

- $BD_{RMS} = f * BDPR_0 * R_0$
- F_{RMS}
- $BD_{lim} = 0,25 * B_{RMS}$

5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Canales, C.(2014). Harvest control rule for Jack mackerel rebuilding: a preliminary evaluation. <https://www.sprfmo.int/2nd-scientific-committee/>

Clark, W., Dorn, M., Dunn, M., Fernández, C., Haddon, M., Klaer, N., Sissenwine, M. y S. Zhou (2014) Revisión de los puntos biológicos de referencia (Rendimiento Máximo Sostenible) en las pesquerías nacionales. Convenio II: "Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales año 2014". Subsecretaría de Economía y Empresas de Menor Tamaño. Informe Final. IFOP, Noviembre de 2014.51 p + Anexos.

Report of the 2nd Scientific Committee Meeting, 2013.<https://www.sprfmo.int/2nd-scientific-committee/>

6 GLOSARIO.

- Biomasa Desovante por Recluta (**BDPR₀**): Corresponde a la biomasa que en condiciones virginales (sin explotación) genera un individuo reclutado a la pesquería.
- Reclutamiento virginal (**R₀**): Reclutamiento promedio de equilibrio en ausencia de explotación pesquera. Se estima dentro de la evaluación de stock condicionado al coeficiente de resiliencia (h) en una S/R B&H.
- Proporción de biomasa virginal que en el largo plazo genera el RMS. Este valor es dependiente del nivel de resiliencia (h) y selectividad calculada anualmente en la evaluación de stock.
- Mortalidad por pesca al Rendimiento Máximo Sostenible al RMS (**F_{RMS}**): es aquella mortalidad que en el largo plazo reduce la biomasa desovante virginal al nivel de la biomasa BD_{RMS} . Se estima directamente en el modelo (Tiers 1a) y se deriva como una función de M, RMS y la biomasa desovante al RMS $f_n(M, RMS/BD_{RMS})$.