

ANEXO II

Programa de Mejoramiento Continuo de la Calidad en la Asesoría Científica (PMCCAC). Anchoqueta de la Región de Valparaíso a la Región de Los Lagos.

Índice

1. Contexto	2
2. Análisis Exploratorios	3
2.1. Sobre la incorporación de la biomasa desovante estimada por el Método de Producción Diaria de Huevos (MPDH)	3
2.2. Sobre la incorporación de un índice de densidad de huevos alternativos a la Biomasa Desovante estimada por MPDH	4
2.3. Sobre los coeficientes de variación asignados a los Cruceros de huevos, de verano (RECLAS) y de otoño (PELACES).	6
2.4. Sobre la Corrección de los desembarques oficiales registrados por Sernapesca	11
Tareas a desarrollar en el mediano plazo	13
Configuración de los escenarios de sensibilidad	14



1. Contexto

Uno de los objetivos del Proyecto “Estatus y Posibilidades de Explotación Biológicamente Sustentables de Anchoveta de la Región de Valparaíso a la Región de Los Lagos” se refiere al Programa de Mejoramiento Continuo de la Calidad de Asesoría Científica (PMCCAC,) el cual se enfoca en sintetizar las brechas de datos, información y conocimiento en relación con la situación general de la pesquería y de esta forma una sistematización para el desarrollo continuo de la asesoría científica. De este modo, los procesos de evaluación de stock son de carácter dinámico e involucran un mejoramiento continuo tendiente a facilitar la administración de los recursos pesqueros explotables. En este sentido, el Instituto de Fomento Pesquero, específicamente el Departamento de Evaluación de Recursos (DER), mantiene un ánimo de colaboración con la administración pesquera que da espacio para la discusión de mejoras analíticas y técnicas, como también, la detección de brechas de investigación.

Es en este marco que en la cuarta sesión del CCT-PP (2 de julio 2021) se presentó un programa de trabajo a desarrollar durante el año 2021/2022, cuyos resultados serán presentados en el próximo taller de datos y modelos del CCT-PP (mayo 2022). Algunos de los escenarios a evaluar serán los siguientes:

- Actualización de la biomasa desovante estimada por el método de producción diaria de huevos (MPDH).
- Evaluar la sensibilidad de utilizar un índice de densidad de huevos en lugar de biomasa desovante del MPDH.
- Evaluar la sensibilidad de cambios en CVs de los cruceros acústicos de verano, otoño y crucero de huevos
- Analizar bloques de capturabilidad
- Analizar la sensibilidad a cambios en los CVs de prior de capturabilidad de los cruceros
- Analizar series de corrección de capturas propuestas por Wiff *et al.* (2015)
- Analizar serie de corrección de capturas en base a datos de proporción de especies de IFOP

Se utilizará como indicadores de desempeño los perfiles de verosimilitud, análisis retrospectivo y análisis de residuos para recomendar posibles cambios a caso base en próximo taller de datos y modelos.



2. Análisis Exploratorios

2.1. Sobre la incorporación de la biomasa desovante estimada por el Método de Producción Diaria de Huevos (MPDH)

La serie de biomasa desovante del MPDH fue utilizada en la evaluación de stock hasta la asesoría del año 2012. Una de las problemáticas en la incorporación de la biomasa desovante estimada por MPDH, tuvo relación con los CVs estimados por el método que exceden el 55 % en general y en dos de los nueve cruceros las estimaciones exceden el 100 % (**Tabla 1**). Cubillos *et al* (2017) señalan que la densidad de huevos depende del grado de agregación/dispersión del desove y por lo tanto en algunos años no es factible cumplir con criterios de precisión deseable para medir la producción diaria de huevos con coeficientes de variación bajos (con precisión). En el modelo de evaluación se asumía como mucho más informativos que lo indicado a partir de los resultados reales del crucero asignando el mismo peso que a los resultados de los cruceros acústicos CV=30 %. En el taller de la revisión por pares de sardina común se sugiere que las estimaciones del crucero de huevos no tendrían un contenido de información real o muy poco con relación al tamaño del stock desovante y por lo tanto, incluir un CV=30 % es poco realista, y puede dar lugar a ruido y a estimaciones inapropiadas. Se sugiere eliminar el índice de crucero de huevos o aumentar considerablemente la varianza asumida. En consecuencia, en Zúñiga & Canales (2014) se presentaron los resultados de los cambios en los supuestos mencionados anteriormente y la comparación entre caso base actual y el anterior, concluyendo de esta forma que el valor de CV para el crucero de huevos es igual a 100, lo cual significa que esta pieza de información no tiene peso en la evaluación de stock actual. Se evaluará la sensibilidad del modelo al incorporar nuevamente esta fuente de información, considerando cambios en los coeficientes de variación de los tres cruceros (verano, otoño y huevos).

Tabla 1. Biomasa desovante estimada por el Método de Producción Diaria de Huevos (MPDH) y sus respectivos coeficientes de variación de anchoveta centro-sur.

Año	Biomasa desovante toneladas	CV
2002	112.323	0,289
2003	-	-
2004	153.150	0,368
2005	637.223	0,441
2006	-	-
2007	255.016	0,380
2008	313.432	1,050
2009	73.983	0,578
2010	77.613	0,494
2011	109.348	0,390
2012	50.772	1,650
2013	17.779	0,605
2014	17.303	-
2015	59.886	0,145
2016	28.197	0,139
2017	-	-
2018	207.744	0,251
2019	136.588	-



2.2. Sobre la incorporación de un índice de densidad de huevos alternativos a la Biomasa Desovante estimada por MPDH

Con el objeto de obtener un índice de abundancia relativa de huevos que sea un proxy de la producción diaria de huevos y de la biomasa desovante, Cubillos *et al* (2017) analizaron el número de huevos con un Modelo Lineal Generalizado (MLG) para sardina común y anchoveta de las regiones de Valparaíso a Los Lagos. Considerando que una de las dificultades del método corresponde al grado de agregación/dispersión del desove, el índice de densidad de huevos propuesto considera los siguientes factores fijos: a) periodo: 2002 al 2019, excepto los años 2006 y 2017 sin crucero MPDH; b) en los tres sectores: norte (34°S-35°S); centro (34°30'S- 37°10'S) y sur (37°30'S-41°20'S) y c) se consideraron tres estratos de profundidad: 0-100 m, 100-200 m y >200 m. Cubillos *et al* (2020) reportan el índice de densidad de huevos estandarizado de anchoveta y sardina común obtenido con MLG, familia binomial negativo (**Tabla 2**), el cual será incorporado como un proxy del potencial reproductivo en la evaluación de stock como escenario alternativo.

Tabla 2. Índice de densidad de huevos estandarizado obtenido con MLG, familia binomial negativo, con sus coeficientes de variación de anchoveta centro-sur.

Años	Densidad (huevo/m ²)	CV
2002	137	0,141
2003	611	0,171
2004	272	0,210
2005	625	0,208
2006	-	-
2007	4.706	0,178
2008	747	0,183
2009	133	0,189
2010	340	0,356
2011	232	0,192
2012	42	0,208
2013	84	0,198
2014	375	0,187
2015	802	0,184
2016	306	0,177
2017	-	-
2018	353	0,184
2019	430	0,183

Adicionalmente, Cubillos *et al* (2017) analizaron otros índices de abundancia de huevos, con el objeto de considerar el área de desove y la duración del desove (**Figura 1**), éste último calculado a partir del índice gonadosomático según metodología de Claramunt *et al* (2014). Los índices de abundancia alternativos que se basan en la corrección por la duración del período de desove, el área de desove y por ambos se resumen en la **Tabla 3**. Estos índices serán utilizados para evaluar la sensibilidad del modelo de evaluación de stock, sin embargo, dado que no se cuenta a la fecha con una serie actualizada, no podrán ser propuestos como un escenario alternativo.

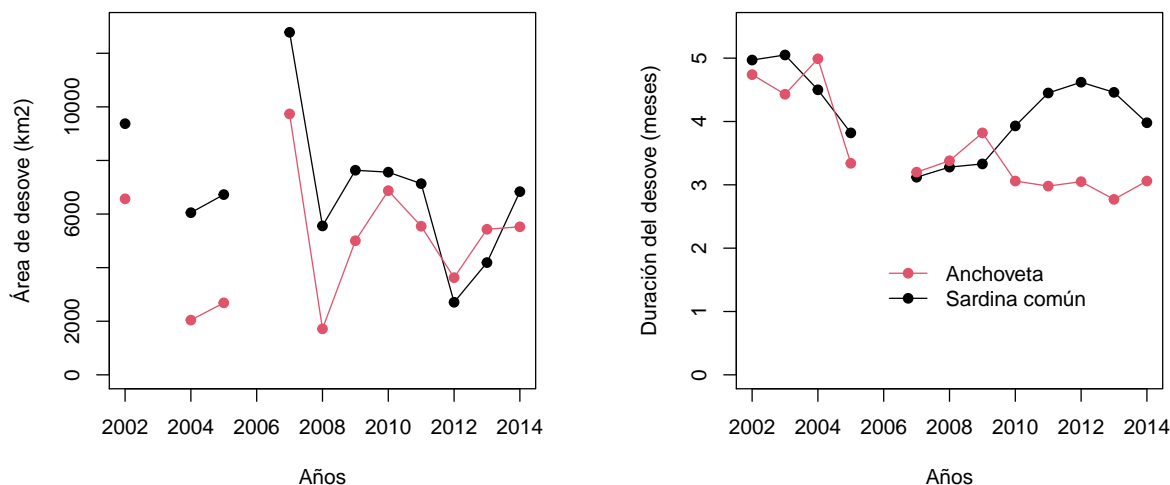


Figura 1. Área de desove (km^2) (panel izquierdo) y Duración del desove (meses) (panel derecho) estimado por el crucero de huevos de sardina común y anchoveta centro-sur durante los años 2002-2014.

Tabla 3. Índices de abundancia de huevos alternativos que se basan en la corrección por la duración del período de desove (índice 2), el área de desove (índice 3) y por ambos (índice 4), con sus coeficientes de variación de anchoveta centro-sur.

Años	Índice 2	CV	Índice 3	CV	Índice 4	CV
2002	694	0,238	1,31	0,238	6,50	0,238
2003	2.568	0,232	-	-	-	-
2004	1.285	0,332	1,73	0,332	7,77	0,332
2005	2.283	0,300	4,02	0,300	15,35	0,300
2006	-	-	-	-	-	-
2007	6.214	0,217	25,49	0,217	79,43	0,217
2008	1.410	0,271	2,39	0,271	7,84	0,271
2009	496	0,314	1,14	0,314	3,79	0,314
2010	1.934	0,557	3,72	0,557	14,63	0,557
2011	841	0,315	1,35	0,315	6,00	0,315
2012	199	0,398	0,12	0,360	0,54	0,398
2013	363	0,360	0,34	0,360	1,52	0,360
2014	983	0,298	1,69	0,298	6,72	0,298

Adicionalmente, se considerará la variabilidad del período de realización del crucero (**Figura 2**), en los escenarios a analizar. De este modo, se incorporará un dt variable para cada escenario de sensibilidad de los índices de abundancia de huevos.

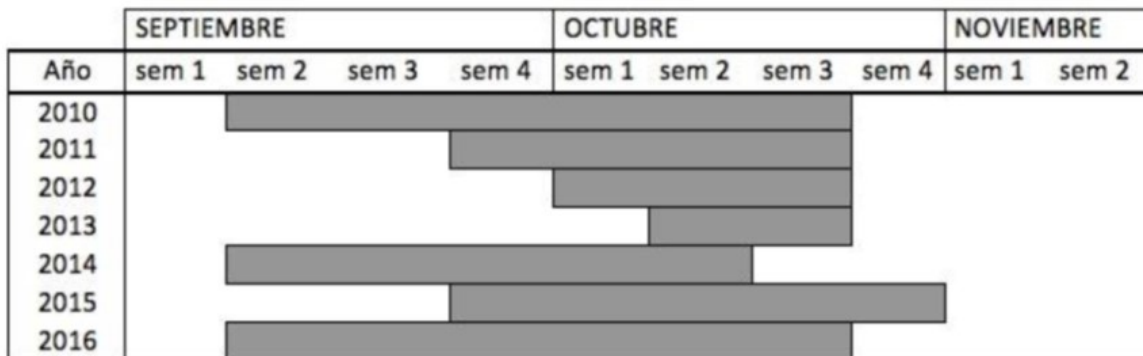


Figura 2. Período de muestreo del crucero de huevos (MPDH) en sectores centro y sur, período 2010-2016.

2.3. Sobre los coeficientes de variación asignados a los Cruceros de huevos, de verano (RECLAS) y de otoño (PELACES).

Los coeficientes de variación son empleados en los índices de abundancia y en las capturas. Son utilizados para asignar el nivel de desviación que el analista supone tienen los datos respecto del valor central verdadero como parte del error de observación. El coeficiente de variación tiene relevancia en las estimaciones pues es inversamente proporcional con el peso que tiene una determinada fuente de datos en la verosimilitud total. Por ejemplo y como medida de referencia, para dos series de índices con igual número de observaciones, un $cv=0,1$ (por ejemplo, un IC al 95 % de $\pm 20\%$ la media) tiene un peso en la verosimilitud total de 4 veces más respecto del índice que asume un $cv=0,2$. En este razonamiento a menudo se supone que el modelo representa la naturaleza de manera perfecta, lo cual ya es cuestionable y por ende el establecimiento de ponderadores es un punto de debate. Este tema ha sido discutido por Francis (2011) sin que por ahora se disponga de reglas claras para su determinación, sino más bien criterios a tomar en cuenta.

Estos factores son a menudo consensuados entre especialistas y es común asumir desviaciones que reflejen el nivel de credibilidad relativa que se tienen a ciertas piezas de información. Comúnmente se asignan bajos niveles de incertidumbre a los desembarques y mayores a los cruceros, esto por el hecho que los desembarques son mediciones directamente asociadas con la mortalidad por pesca, mientras las estimaciones de biomasa de cruceros están sujetos a variados criterios y consideraciones en sus estimaciones de una población "no observable", lo que en definitiva insta a suponer que estos tienen mayor incertidumbre y/o son tratados como medidas relativas de abundancia. Francis (2011) propone la idea de aproximarse de manera gradual a una medida del error, comenzando con un suavizador de los datos, es decir, un análisis exploratorio que considere aquel coeficiente de variación teórico que resulta de aplicar el "mejor" modelo de tendencia central a los datos aislados. Este primer procedimiento no depende del modelo de evaluación de stock sino de la variabilidad de los datos. Canales *et al.* (2012) aplicó este procedimiento a las biomásas estimadas en los cruceros acústicos, empleando polinomios de orden 2 y 3 como estimadores de tendencia central lo que generó valores de $cv=0,99$ para el crucero de verano y un $cv=0,67$ para el crucero de otoño. Para fines de evaluación se consideró como referente un valor aproximado a $cv=0,3$ ya que de otro modo imposibilitaría el uso de estas series como índice de abundancia. Con respecto a los CV de las capturas, debido a que existe poca o ninguna información en los datos y estructura del modelo para estimar la captura total, el modelo se ajusta asumiendo que las capturas se conocen exactamente o con altos niveles de precisión. Bajo este supuesto, las estimaciones de N del modelo y los parámetros



de separabilidad permitirían determinar F anual. Sin embargo, para la ecuación de Baranov, no existe una solución analítica para los valores de F , por lo tanto, se deben tratar como parámetros estimables, pero altamente limitados (CV bajos) de tal manera que las capturas totales se puedan estimar de manera muy precisa. El peso relativo designado a la estimación de captura total al ajustar el modelo de evaluación fue debatido durante el taller de revisión por pares de sardina común, donde se consideró que la limitación sobre los F efectivamente utilizada fue débil (CV=10 %). Se sugiere un CV =1 % asumiendo que las capturas son conocidas exactamente, lo cual fue considerado también para la anchoveta centro-sur.

De este modo, los coeficientes de variación utilizados hasta ahora son los siguientes:

Tabla 4. Índices de abundancia con sus coeficientes de variación utilizados en la evaluación de stock de anchoveta centro-sur.

Años	Biomasa total (t) Crucero verano	CV	Biomasa total (t) Crucero otoño	CV	Biomasa desovante (t) Crucero de huevos	CV	Desembarques (t) + descarte	CV
1997		0,3		0,3		100	350.755	0,01
1998		0,3		0,3		100	77.701	0,01
1999		0,3		0,3		100	442.110	0,01
2000	370.054	0,3		0,3		100	56.441	0,01
2001	412.103	0,3		0,3		100	14.545	0,01
2002	1.494.267	0,3		0,3	112.323	100	235.359	0,01
2003	250.295	0,3		0,3		100	269.955	0,01
2004	1.289.818	0,3		0,3	153.150	100	359.681	0,01
2005	931.140	0,3		0,3	637.223	100	431.902	0,01
2006	785.840	0,3	2.062.538	0,3		100	328.805	0,01
2007	897.777	0,3	1.500.000	0,3	255.016	100	639.364	0,01
2008	1.040.062	0,3		0,3	313.432	100	411.747	0,01
2009	184.774	0,3	1.874.556	0,3	73.983	100	362.871	0,01
2010	17.550	0,3	323.000	0,3	77.613	100	311.530	0,01
2011	25.797	0,3	250.000	0,3	109.348	100	167.758	0,01
2012	100.020	0,3	174.000	0,3	50.772	100	66.681	0,01
2013	73.551	0,3	83.755	0,3		100	60.226	0,01
2014	82.996	0,3	137.374	0,3		100	58.785	0,01
2015	120.727	0,3		0,3		100	57.116	0,01
2016	218.422	0,3	501.740	0,3		100	73.181	0,01
2017	84.188	0,3	490.994	0,3		100	50.977	0,01
2018	347.160	0,3	745.055	0,3		100	67.692	0,01
2019	605.670	0,3	786.931	0,3		100	138.656	0,01
2020	569.463	0,3	1.005.239	0,3		100	160.484	0,01
2021	516.374	0,3	1.338.007	0,3		100	209.506	0,01

**Tabla 5.** Índices de abundancia con sus coeficientes de variación utilizados en la evaluación de stock de sardina común centro-sur.

Años	Biomasa total (t) Crucero verano	CV	Biomasa total (t) Crucero otoño	CV	Biomasa desovante (t) Crucero de huevos	CV	Desembarques (t) + descarte	CV
1991		0,3		0,3		100	494.567	0,01
1992		0,3		0,3		100	514.787	0,01
1993		0,3		0,3		100	250.237	0,01
1994		0,3		0,3		100	358.949	0,01
1995		0,3		0,3		100	120.608	0,01
1996		0,3		0,3		100	361.735	0,01
1997		0,3		0,3		100	552.515	0,01
1998		0,3		0,3		100	73.892	0,01
1999		0,3		0,3		100	212.993	0,01
2000	252.601	0,3		0,3		100	205.616	0,01
2001	567.819	0,3		0,3		100	52.469	0,01
2002	844.713	0,3		0,3	498.337	100	317.467	0,01
2003	477.998	0,3		0,3		100	293.654	0,01
2004	351.125	0,3		0,3	5.186	100	387.597	0,01
2005	339.783	0,3		0,3	125.008	100	252.695	0,01
2006	2.178.397	0,3	552.880	0,3		100	516.296	0,01
2007	2.134.043	0,3	188.675	0,3	168.611	100	358.380	0,01
2008	4.813.144	0,3		0,3	109.162	100	742.168	0,01
2009	1.555.625	0,3	991.730	0,3	213.762	100	942.051	0,01
2010	2.623.565	0,3	2.467.720	0,3	579.715	100	627.588	0,01
2011	3.216.857	0,3	1.416.034	0,3	649.985	100	828.172	0,01
2012	3.843.000	0,3	1.217.169	0,3	157.893	100	859.565	0,01
2013	1.133.477	0,3	2.296.489	0,3	87.575	100	418.607	0,01
2014	3.079.434	0,3	1.805.815	0,3	83.554	100	520.667	0,01
2015	1.972.148	0,3		0,3		100	417.249	0,01
2016	2.032.684	0,3	1.482.799	0,3		100	300.574	0,01
2017	2.025.002	0,3	1.565.315	0,3		100	415.391	0,01
2018	2.424.330	0,3	1.577.507	0,3		100	372.974	0,01
2019	2.275.425	0,3	1.421.176	0,3		100	316.634	0,01
2020	1.050.175	0,3	867.257	0,3		100	284.311	0,01
2021	2.363.380	0,3	1.100.020	0,3		100	391.294	0,01

**Tabla 6.** Índices de abundancia con sus coeficientes de variación variables de anchoveta centro-sur.

Años	Biomasa total (t) Crucero verano	CV	Biomasa total (t) Crucero otoño	CV	Biomasa desovante (t) Crucero de huevos	CV
2000	370.054					
2001	412.103	0,14				
2002	1.494.267	0,15			112.323	
2003	250.295	0,07				
2004	1.289.818	0,20			153.150	
2005	931.140	0,10			637.223	
2006	785.840	0,08	2.062.538			
2007	897.777	0,11	1.500.000		255.016	
2008	1.040.062	0,25			313.432	
2009	184.774	0,12	1.874.556	0,22	73.983	
2010	17.550	0,07	323.000	0,05	77.613	
2011	25.797	0,28	250.000	0,13	109.348	
2012	100.020	0,14	174.000	0,10	50.772	
2013	73.551	0,19	83.755	0,15		
2014	82.996	0,05	137.374	0,10		
2015	120.727					
2016	218.422		501.740			
2017	84.188		490.994			
2018	347.160		745.055			
2019	605.670		786.931			
2020	569.463		1.005.239			
2021	516.374		1.338.007			



Tabla 7. Índices de abundancia con sus coeficientes de variación utilizados en la evaluación de stock de sardina común centro-sur.

Años	Biomasa total (t) Crucero verano	CV	Biomasa total (t) Crucero otoño	CV	Biomasa desovante (t) Crucero de huevos	CV
2000	252.601					
2001	567.819					
2002	844.713				498.337	
2003	477.998					
2004	351.125				5.186	
2005	339.783				125.008	
2006	2.178.397		552.880			
2007	2.134.043		188.675		168.611	
2008	4.813.144				109.162	
2009	1.555.625		991.730		213.762	
2010	2.623.565		2.467.720		579.715	
2011	3.216.857		1.416.034		649.985	
2012	3.843.000		1.217.169		157.893	
2013	1.133.477		2.296.489		87.575	
2014	3.079.434		1.805.815		83.554	
2015	1.972.148					
2016	2.032.684		1.482.799			
2017	2.025.002		1.565.315			
2018	2.424.330		1.577.507			
2019	2.275.425		1.421.176			
2020	1.050.175		867.257			
2021	2.363.380		1.100.020			



2.4. Sobre la Corrección de los desembarques oficiales registrados por Sernapesca

Los desembarques oficiales registrados por Sernapesca corresponden a la extracción registrada en puerto, independiente de la zona de procedencia. Tiene valor en definir la importancia relativa de los distintos puertos de descarga, por lo tanto, es de mayor interés administrativo y/o comercial de la actividad. Su propósito es cuantificar los volúmenes, totales y por especie, que efectivamente se reciben en la descarga o desembarque. Las estadísticas oficiales de los desembarques son sistematizadas por el Servicio Nacional de Pesca, sobre una base mensual, por tipo de flota, puerto de desembarque y especie objetivo. Cabe señalar que en la pesquería pelágica, el concepto de captura es igual al del desembarque más descarte. Para efecto de la evaluación se utiliza la totalidad del desembarque por especie que ocurre en la unidad de pesquería, comenzando la serie desde el año 1990 hasta 2021. La evaluación de stock es realizada en base al año biológico (de julio a junio de cada año), y la serie de desembarques anuales es convertida a temporada de pesca considerando la estacionalidad de la pesquería y la serie oficial corregida entre el 1998-2001 de desembarques anuales.

Existen algunos antecedentes que señalan que los desembarques del primer semestre de los años 1999 y 2000 resultan ser muy altos para lo que en ese entonces se supone era la población de anchoveta y sardina común. Arcos *et al* (2004) postularon que las condiciones ambientales pre y durante “El Niño”, produjeron una alteración en la distribución espacial de jurel, “atrapando” a los juveniles de la especie en la zona centro-sur, generando la distorsión de los desembarques en los pequeños pelágicos, impulsado por evadir multas y declarar menos jurel (Aranís 2011). Basados en estos antecedentes, las series de desembarques anuales oficiales fueron corregidos por investigadores de IFOP. Se realizó un análisis preliminar utilizando la base de información de “Muestreo de Proporción de especies” de IFOP, para comparar los datos de composición de especies desembarcadas, la cual consiste en la selección de una muestra de la captura de un contenedor (caja o balde), llenado en distintos momentos del proceso de vaciado de la captura y luego se pesa y cuenta la fauna diferenciada por especie. Posteriormente, se determina la intencionalidad del viaje de pesca, basada en las proporciones de captura, tomando el criterio de especie objetivo a la que representaba más del 50 % en peso de la muestra de proporción. En el caso de existir más de dos especies, se considera como objetivo la de mayor contribución, siendo clasificadas las restantes como fauna acompañante. Finalmente, se obtiene la composición original para jurel, sardina y anchoveta registrada de los desembarques, contrastado con las proporciones re-estimadas obtenidas de los muestreos pelágicos que se practicaron en ese período (1998-2001).

El año 2016 la Pontificia Universidad Católica de Chile desarrolló un proyecto orientado a la corrección de las capturas totales históricas de la pesquería de sardina común y anchoveta V-X Regiones (Proyecto CUI 2015-72-DAP-27) y recientemente IFOP realizó un estudio de remociones totales en la flota artesanal que opera con red de cerco entre la Región de Valparaíso y la Región de los Ríos orientando sus capturas a pequeños pelágicos (Vega *et al*. 2019).

De este modo, es relevante contar con información histórica complementaria que permita contrastar el desembarque oficial reportado al Sernapesca durante los últimos años, en base a las estimaciones de capturas totales de pequeños pelágicos calculada en base al monitoreo a bordo y en tierra realizado por IFOP, con el objetivo último de mejorar las evaluaciones de stock de estas pesquerías y la aplicación de medidas de administración acordes a ellas.

Los eventos de sub-reportaje y sobre-reportaje son eventos muy probables en esta pesquería, por la presencia en las capturas de sardina común y anchoveta en las regiones de Valparaíso a Los Lagos de mote o bacaladillo, machuelo o trite, o el pampanito, las cuales no están reguladas (Aranís *et al*. 2017). Particularmente, en



el caso de la extracción del mote, los registros de desembarques artesanales de Sernapesca señalan que se producen principalmente en la Región del Bio-bio junto a los recursos anchoveta y sardina común. En este sentido, el muestreo de la composición de especies de las capturas a bordo tiene relevancia para poder identificar las especies reales presentes. De lo contrario, podría ocurrir casos de sobre y sub-reporte de especies, lo que sería una clara manipulación de información, afectando los análisis de monitoreo y determinación de cuotas. Aranís *et al* (2017) mencionan puntualmente eventos de sub-reporte cuantificados en año 2006.

Respecto a las características importantes de las embarcaciones y que tienen relación directa con los niveles de capturas de una embarcación en su faena de pesca, independiente de las cuotas que sean asignadas, son la capacidad de bodega y el tamaño de la red. En el caso de las embarcaciones artesanales, con eslora entre 6,0 y 18,0 m, las bodegas pueden fluctuar entre los 4 y 100 m³ (60 m³ en promedio). El 52 % de las embarcaciones artesanales se encuentran próximas al tamaño legal de eslora (17 y 18 m) con alta capacidad de pesca lo que conlleva a problemas para la administración y control (Aranís *et al* 2017). Cabe destacar especialmente, que en la Región del Bio-bio, pese a la regulación pesquera se produjo entre 2003 y 2009 un crecimiento del esfuerzo pesquero, agotamiento de cuotas y presión para que sean aumentadas, sub-reporte de las especies reguladas y sobre-reportes de las no reguladas, hechos que distorsionan las estadísticas y en consecuencia provocan riesgos de afectar la sustentabilidad de la pesquería (Aranís *et al* 2017).

Se detectó en las bases de datos de IFOP la ausencia de información de desembarques de una fracción de la flota cerquera artesanal (botes a remo, botes a motor y lanchas (< 15 m) que descarga recursos pelágicos en algunos períodos de operación. Los registros externos y declaraciones de Sernapesca no reflejan lo observado comunmente, respecto de las contribuciones de fauna acompañante, asumiendo subreportes de recursos regulados por cuotas de captura como son la sardina común y anchoveta, aspecto que distorsiona los resultados del seguimiento y evaluación de estas pesquerías. Este contexto, en acuerdo con la Subsecretaría de Pesca y solicitado por el CCT-PP se recomendó un trabajo conjunto entre IFOP e INPESCA para complementar y corregir la información indicada.

Para propósitos de la evaluación de stock, esta información será analizada en el transcurso de este proyecto, con el objeto definir la metodología a utilizar para la corrección de las capturas y de este modo disminuir la incertidumbre respecto al nivel real de captura de estos recursos. Al respecto, actualmente se están desarrollando reuniones de trabajo colaborativas entre los equipos técnicos de seguimiento y evaluación de stock de IFOP, INPESCA y SUBPESCA, para trabajar en una propuesta de desembarques corregidos para anchoveta y sardina común de la zona centro-sur. Adicionalmente, en **ANEXO II** de este informe se presenta una análisis de sensibilidad utilizando la serie de captura corregida del Proyecto CUI 2015-72-DAP-27, como análisis preliminar para evaluar el efecto en las tendencias poblacionales de anchoveta. Se utiliza las capturas corregidas por periodo y método en sardina común y anchoveta centro-sur. Desembarque oficial indica aquella serie de captura construida con información de SERNAPESCA descrita en este proyecto. "Prop. Encuesta" indica la proporción de corrección considerando descarte y sub-reportes solo con información desde encuestas. "Prop. Encuesta más Censura" indica la proporción resultante de combinar la información desde encuestas con el método estadístico de datos censurador. "Captura Cor." Indica la captura corregida usando las proporciones descritas. "CV" indica el coeficiente de variación de la estimación de captura corregida.

Tareas a desarrollar en el mediano plazo

Lograr una corrección de capturas consensuada antes de la próxima evaluación de stock de sardina y anchoveta en fecha por definir. Compartir las series comunes finales con INPESCA, para aplicar en los análisis estandarizados de datos para las evaluaciones correspondientes.

A la Fecha Se ha avanzado en presentar y discutir en Talleres de trabajo conjunto (IFOP-INPESCA) las metodologías aplicadas para correcciones de captura.

- Corregir los desembarques de la flota artesanal que captura pequeños pelágicos (sardina común y anchoveta) en períodos acotados de operación y su fauna acompañante durante los años 2016 y 2020.

Metodología

- Identificar una metodología común para corregir las capturas y desembarques, la cual ha sido aplicada independientemente por ambas instituciones basadas en los muestreos de proporción de especies.
- Precisar los niveles frecuentes o normales de fauna acompañante de la pesquería pelágica centro-sur.
- Identificar los periodos de ausencia de información consistente de IFOP y comparar con las series de INPESCA para evaluar la factibilidad de integración de datos.
- Definir los espacios muestrales de período temporal, segmento de flota, regiones y recursos a corregir (especie(s) objetivo, fauna acompañante).
- Completar series de información y realizar las eventuales correcciones de captura por recurso, período y región basado en los muestreos de proporción de especies. Aplicar una metodología común para la corrección de capturas.
- Evaluar la pertinencia de incorporar las correcciones a los estudios de Seguimiento y Evaluación ya sea directamente o como escenarios corregidos.

Este trabajo se desarrollará sobre las bases de datos de bitácoras de pesca, estructuras de talla y proporción de especies de las instituciones involucradas. Esta actividad se realizará en conjunto entre las siguientes organizaciones:

SUBSECRETARÍA DE PESCA INPESCA IFOP (Estamentos DEP y DER)

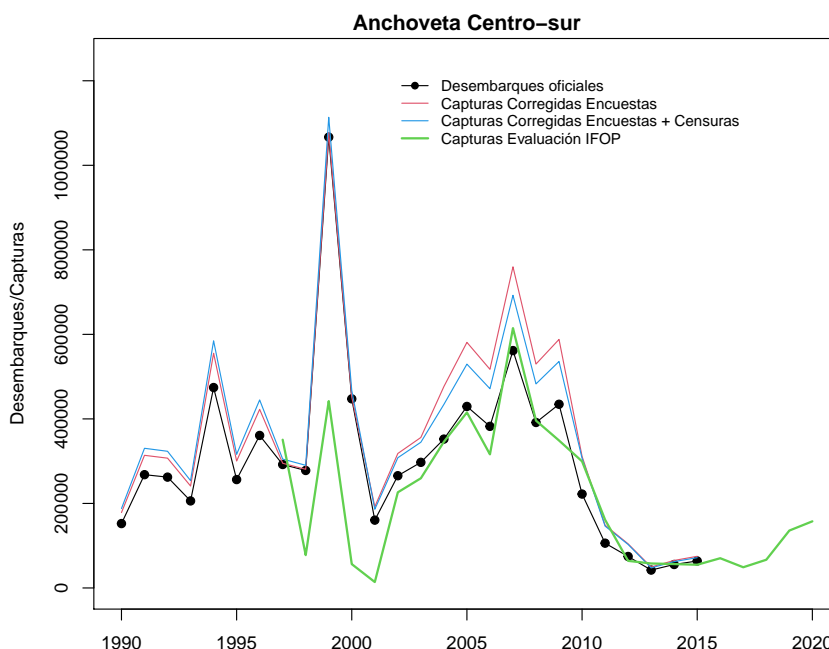


Figura 3



Configuración de los escenarios de sensibilidad

Tabla 8. Escenarios de sensibilidad respecto a coeficientes de variación (CV) de cruceros acústicos y MPDH

Escenarios	Descripción
S1	igual a caso base
S2	cambia CV MPDH a 0,3
S3	cambia CV crucero otoño a 0,25
S4	cambia CV crucero verano a 0,15
S5	cambia CV mpdh 0,3 y CV crucero otoño a 0,25
S6	cambia CV mpdh 0,3, CV crucero otoño a 0,25 y CV crucero verano 0,15
S7	índice MPDH actualizado, CV mpdh 0,3, CV crucero otoño a 0,30 y CV crucero verano 0,30
S8	índice MPDH actualizado, CV mpdh 0,3, CV crucero otoño a 0,25 y CV crucero verano 0,15
S9	CV de crucero mpdh = 0,3, CV pelaces = 0,25, CV reclas = 0,15, cambia índice de mpdh N°1
S10	CV de crucero mpdh = 0,3, CV pelaces = 0,25, CV reclas = 0,15, cambia índice de mpdh N°2
S11	CV de crucero mpdh = 0,3, CV pelaces = 0,25, CV reclas = 0,15, cambia índice de mpdh N°3
S12	CV de crucero mpdh = 0,3, CV pelaces = 0,25, CV reclas = 0,15, cambia índice de mpdh N°4

índice	Descripción
índice N°1	índice de densidad de huevos estandarizado obtenido con MLG
índice N°2	índice obtenido mediante la multiplicación de la densidad de huevos (h/m2) y la duración del período de desove
índice N°3	índice obtenido mediante la multiplicación de la densidad de huevos (h/m2) y el área de desove
índice N°4	índice obtenido mediante la multiplicación de la densidad de huevos (h/m2), el área de desove y la duración del período de desove