



Reporte Merluza común 2022

Implementación de evaluación de stock en merluza común *Merluccius gayi* en SS3

Grupo de Trabajo DEMERSAL

Departamento de Evaluación de Recursos

Mauricio Mardones Inostroza

Fecha
Julio, 2022

Índice de Contenidos

1	ANTECEDENTES	2
1.1	Descripción y objetivo del documento	2
2	METODOLOGÍA	2
2.1	Área de estudio y pesquería	2
2.2	Datos utilizados	3
2.3	Modelo de evaluación	4
2.4	Plataforma de modelación	6
3	RESULTADOS	7
3.1	Principales salidas de modelos y variables poblacionales	7
3.1.1	Mod s1 (Flota Industrial)	7
3.1.2	Mod SA (todas las flotas)	7
4	COMPARACION DE MODELOS	8
5	DIAGNÓSTICO	9
6	PROGRESO	10
	REFERENCIAS	11

1 ANTECEDENTES

1.1 Descripción y objetivo del documento

Este documento contiene el flujo de análisis y modelación de los distintos escenarios de *Merluccius gay* merluza común para la zona centro sur de Chile como parte de la asesoría técnica que lleva a cabo el IFOP, mediante el Grupo Técnico Demersal y Crustáceos del Departamento de Evaluación de Recursos.

2 METODOLOGÍA

2.1 Área de estudio y pesquería

La pesquería de merluza común se inició en 1938 en Valparaíso y San Antonio con desembarques cercanos a 10 mil toneladas. Los desembarques alcanzaron 90 mil toneladas a mediados los años 50s y luego se estabilizaron en aproximadamente 80 mil toneladas. En los años 60s la mayor parte de los desembarques de este recurso eran empleados en la elaboración de harina de pescado y se caracterizaron por exhibir grandes fluctuaciones. En el año 1968 la pesquería de merluza común alcanzó un primer máximo histórico en los desembarques con 128 mil toneladas. Los desembarques experimentaron luego una notable reducción en los años 70, alcanzando un valor medio de 31 mil toneladas que se mantuvo entre los años 1975 y 1987. En estos años se observa también una reducción en el rendimiento de pesca de la región de Valparaíso, un desplazamiento hacia el sur de la operación de la flota de arrastre y el ingreso de barcos de mayor potencia y autonomía que establecieron su puerto base en Talcahuano (IFOP, 2022) Figura 1



Figure 1: Zona de estudio merluza común Assessment

2.2 Datos utilizados

Esta evaluación del stock de merluza común incluyó los siguientes conjuntos de datos:

a. Flota industrial (arrastre de fondo)

- Capturas/desembarques 1940 – 2020
- Composiciones de edad 1968 – 2020.
- Pesos medios a la edad 1968 – 2020.

b. Crucero de evaluación directa

- Estimaciones de biomasa 1995, 1997, 1999 - 2002, 2004 - 2020, preliminar 2021.
- Composiciones de edad 1995, 1997, 1999 - 2002, 2004 - 2020, preliminar 2021.
- Pesos medios a la edad 1995, 1997, 1999 - 2002, 2004 - 2020, preliminar 2021.
- Captura por unidad de área (CPUA; kg/km²) de jibia 1999 - 2002, 2004 – 2018, 2021.

c. Capturas

- Serie de desembarques oficiales y serie estimada por el comité científico técnico 1940 - 2019.
- Información de descartes y subreportes proporcionada por los proyectos de monitoreo del descarte y de la pesquería demersal centro sur

Este esquema fue descrito en IFOP (2022) y Subsecretaria De Pesca Y Acuicultura (2016).

2.3 Modelo de evaluación

El modelo de dinámica poblacional de la reinenta, corresponde a un enfoque de evaluación del tipo estadístico con estructura de edad, donde la dinámica progresa avanzando en el tiempo t , y las capturas son causantes de la mortalidad por pesca F , la mortalidad natural es constante $M = 0.33$. La relación entre la población y las capturas responde a la base de la ecuación de Baranov, y se consideran para el modelo y estimaciones el rango de edad entre 2 a 14+ (años). Sin embargo, las estimaciones del modelo tienen su origen en la edad cero sobre la base de una condición inicial estado estable. La dinámica esta modelada por un reclutamiento tipo Beverton y Holt.

Siguiendo la indicaciones y acuerdos tomados en la sesión de modelos y escenarios de evaluación del CCT-RDZCS sostenida en agosto 2021 referidas en el informe técnico de status del 2022 IFOP (2004), este documento técnico informa los resultados de cuatro escenarios de evaluación de stock producidos con el modelo base de merluza común, y que para los propositos de implementación, se agrega el escenario referido a la evaluación con todas las flotas (industrial, enmalle y espinel)(Tabla 1)

Table 1: Escenarios y descripción de los modelos de evaluación de merluza común 2022

Escenario	Descripción	
c0	Flota industrial (Modelo Base)	Utiliza la serie de desembarques oficial y no considera las correlaciones en los datos de composición de edades de las capturas.
c1	Flota industrial	Utiliza la serie de desembarques oficial e incluye el procedimiento de ponderación para tomar en cuenta las correlaciones en los datos de composición de edades.
c2	Flota industrial	Lo mismo que c1, Ponderar con Francis
c3	Flota industrial	Utiliza la serie de capturas determinada por el CCT-RDZCS y el procedimiento de ponderación de los datos de composición de edades para incluir el efecto de las correlaciones en estos datos.
s1	Flota Artesanal e Industrial	Componentes de información biológica y de monitoreo de las tres flotas (industrial, enmalle y espinel) mas datos de crucero como indice y edades.
s2	Flota Artesanal e Industrial	Componentes de información biológica y de monitoreo de las tres flotas (industrial, enmalle y espinel) mas datos de crucero como indice y edades y variables ecológicas (Jibia)
s3		

Los desembarques en la Figura 2

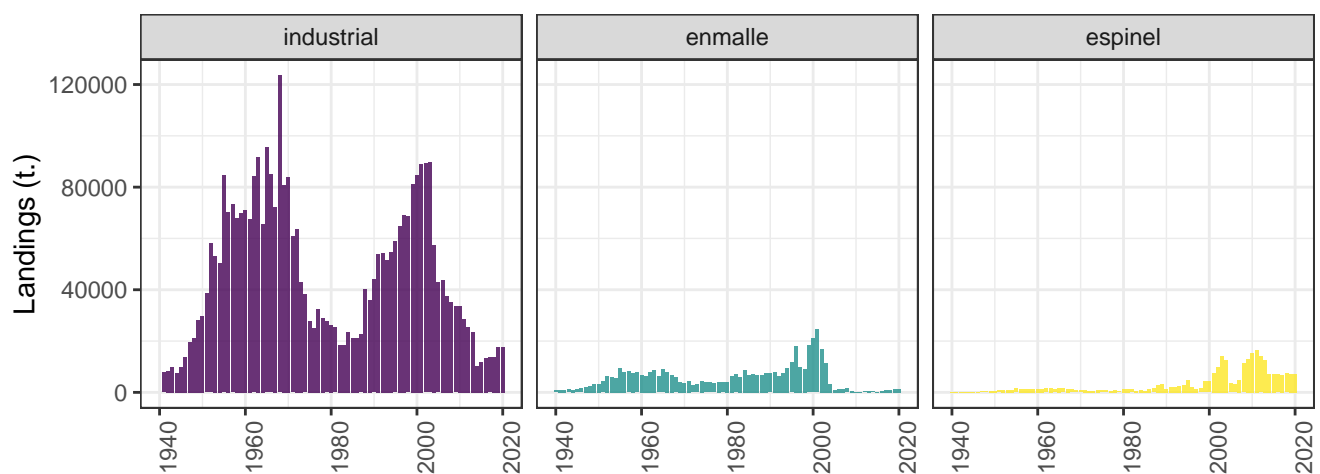


Figure 2: Desembarques de merluza común por flota

2.4 Plataforma de modelación

Los modelos implementados fueron configurados utilizando Stock Synthesis (SS3 de aquí en más)(<https://vlab.noaa.gov/web/stock-synthesis>), que es un modelo de evaluación de stock edad y talla estructurado, en la clase de modelo denominado “Modelo de análisis integrado”. SS tiene un sub-modelo poblacional de stock que simula crecimiento, madurez, fecundidad, reclutamiento, movimiento, y procesos de mortalidad, y sub-modelos de observation y valores esperados para diferentes tipos de datos. El modelo es codificado en C++ con parámetros de estimación activados por diferenciación automática (ADMB) (Methot & Wetzel, 2013). El análisis de resultados y salidas emplea herramientas de R e interfase gráfica de la librería *r4ss* (<https://github.com/r4ss/r4ss>) (Taylor, 2019).

Se realiza una modelación con la plataforma SS3 (V.3.30.19) y sus outputs leídos con la librería “*r4ss*” (Taylor, 2019)

3 RESULTADOS

Instalación de las librerías necesarias

3.1 Principales salidas de modelos y variables poblacionales

Los componentes de verosimilitud, además de los análisis de residuales permiten identificar entre los bloques de modelos cuales de las configuraciones presenta un desempeño adecuado en términos estadísticos de ajuste a la información.

Estos modelos, son los seleccionados para presentar en sus principales salidas para fines informativos de indicadores, puntos biológicos de referencia y estimaciones poblacionales.

3.1.1 Mod s1 (Flota Industrial)

Corro escenario por separado 1 Full data

Data disponible para este escenario.

Respecto a los valores y parametros biologicos modelados, los siguientes graficos identifican los estimadores puntuales del recurso

aporte de las cohortes por año para las capturas.

AJuste de tallas por flota

Otros plots

Salida de las biomasas con las dos flotas

3.1.2 Mod SA (todas las flotas)

4 COMPARACION DE MODELOS

(En desarrollo)

Tablas comparativas

5 DIAGNÓSTICO

6 PROGRESO

REFERENCIAS

- IFOP. (2004). *SEGUNDO INFORME TÉCNICO Convenio de Desempeño 2021 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales*, (p. 129).
- IFOP. (2022). *SEGUNDO INFORME TÉCNICO Convenio de Desempeño 2020 Estatus y posibilidades de explotación biológicamente sustentables de los principales recursos pesqueros nacionales, año 2022: MERLUZA COMÚN* (p. 88). Instituto de Fomento Pesquero.
- Methot, R. D., & Wetzel, C. R. (2013). Stock synthesis: A biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management. *Fisheries Research*, 142, 86–99. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2012.10.012>
- Subsecretaría De Pesca Y Acuicultura. (2016). *Plan De Manejo Congrio Dorado* (p. 108). SubPesca.
- Taylor, I. (2019). Using R for Stock Synthesis Installing R and getting R4SS. *Fisheries Science*, November.