

Documento de especificación de las pruebas de EEM

Evaluación de estrategias de manejo pesquero (EEM) para el stock de anchoveta del norte de Chile en el contexto del enfoque precautorio de la Ley General de Pesca y Acuicultura.

Natalia Opazo

Table of contents

I	Introducción	3
1	Especie	5
2	Metodología	7
	Bibliografía	8

Part I

Introducción

En febrero del año 2023, se publicó en el Diario Oficial de Chile la Ley 20.657, Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA)), que cambio el paradigma predominante de manejo pesquero en Chile, debido a que el estado de explotación de las principales pesquerías nacionales se encontraba en su mayoría sobreexplotadas e incluso algunas en estado de colapso, siendo urgente poner a la conservación y el uso sostenible de los recursos como uno de los ejes rectores de la regulación de la actividad pesquera. Entre estos cambios, fue la adopción del enfoque de precautorio para la pesca (FAO 1995), el enfoque ecosistémico para la pesca (FAO 2003) y el rendimiento máximo sostenible (RMS; Maunder 2008) basados en objetivos de manejo pesquero (Reyes, Gelcich, and Ríos (2017)). Con esta legislación, además se establecieron los comités científicos técnicos y de manejo pesquero (Reyes, Gelcich, and Ríos (2017)) y se confirió mayor peso al asesoramiento científico en el proceso de toma de decisiones para establecer los niveles de captura (Párraga et al. (2010)).

La LGPA introdujo el requisito de planes de manejo pesqueros obligatorios (PMP; Título II Párrafo 3° LGPA). Estos instrumentos de manejo vinculante deben especificar los objetivos, las metas y el período para reconstruir o mantener las poblaciones de peces al nivel de Rendimiento Máximo Sostenido (RMS) junto con las estrategias para alcanzar los objetivos y metas establecidos. El PMP para la anchoveta y sardina española de las Regiones Arica y Parinacota, Tarapacá hasta la Región de Antofagasta fue aprobado mediante Res. Ex. N° 1197 del 9 de abril del 2018. El PMP declara una serie de objetivos operacionales asociados a estándares de manejo (indicador y punto de referencia) con los cuales se debe medir el progreso de la pesquería como consecuencia de la aplicación de medidas y/o acciones de manejo. Estos objetivos fueron sistematizados en cuatro dimensiones, biológica, ecológica, económica y social.

Para el caso de la dimensión biológica, el PMP declara llevar y mantener el stock de anchoveta a un nivel que permita asegurar la sustentabilidad biológica del recurso. Para tal efecto, el objetivo N°1.1 es llevar y mantener el recurso al RMS, y la medida de manejo asociada a este objetivo es establecer una captura biológicamente aceptable (CBA) basada en los puntos biológicos de referencia (PBR, Res. Ex. N° 291 del año 2015). Para el caso del stock de anchoveta del norte de Chile se establecieron proxies al RMS (Payá Contreras (2013)), los cuales fueron ratificados por el comité científico técnico de pequeños pelágicos (CCT-PP). Para la biomasa desovante al RMS (BDRMS) se estableció un valor igual al 50% de la biomasa desovante virginal (BD0) y para la mortalidad por pesca al RMS (FRMS) se estableció aquella mortalidad por pesca que en el largo plazo produce el 55% de la biomasa desovante por recluta (F55%BDPR). La regla de control para este objetivo es aplicar una mortalidad por pesca constante al nivel del RMS.

1 Especie

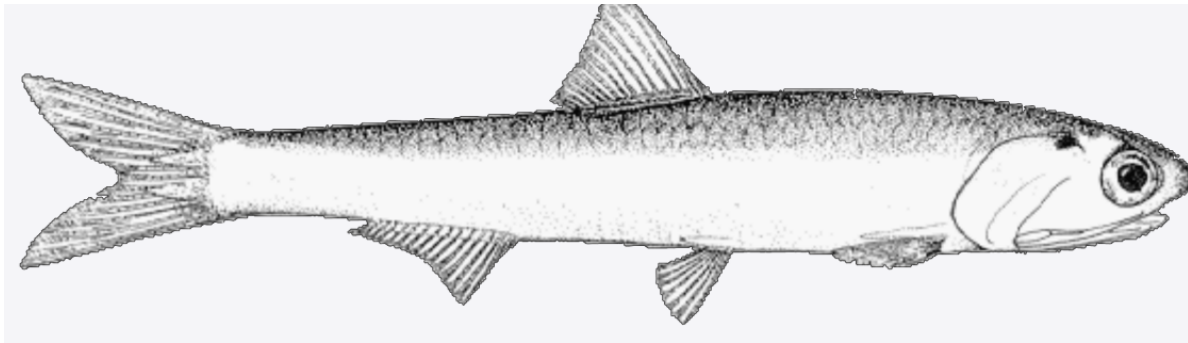


Figure 1.1: Anchoveta *Engraulis ringens* (Jenyns 1842).

Engraulis ringens es una especie pelágica (Figura 1) que se distribuye principalmente entre los 4° LS hasta los 42° LS, distinguiéndose tres stocks; uno que va desde el norte y centro del Perú, otro que va desde el sur del Perú al norte de Chile y el último en la zona central de Chile (Claramunt et al. (2012)). Para este estudio, el área de distribución de la anchoveta está entre el sur de Perú y norte de Chile (16°LS – 24°LS, Figura 2) en la cual la especie constituye una unidad stock independiente del norte-centro de Perú, norte-centro y centro-sur de Chile, siendo una unidad de stock y pesquería independiente (Cubillos, Alarcón, and Arancibia (2007)).

Es importante señalar que el stock de anchoveta del sur de Perú y norte de Chile se plantea como un stock independiente del stock de anchoveta de la III y IV región (Leal E. (2014))). Canales and Leal (2009) plantean que la anchoveta centro-norte podría corresponder a una unidad poblacional independiente de la ubicada al norte de los 25° LS, que recluta, crece y se reproduce en el área. Los cruceros oceanográficos desarrollados en la década de 1980 muestran focos discretos de desove (huevos y larvas) de anchoveta en las bahías de Caldera y Coquimbo (Rojas et al. (1983)). Esto sugiere que la zona centro-norte de Chile podría representar un hábitat favorable para la anchoveta particularmente en las bahías de Caldera y Coquimbo, donde existen patrones de circulación y focos de surgencia (Valle-Levinson and Moraga-Opazo (2006)) que podrían facilitar la retención y desarrollo de la anchoveta en estas bahías. Serra (1975) estudiaron la migración del stock de la anchoveta del sur de Perú y norte de Chile mostrando la ocurrencia de intensos y amplios movimientos migratorios hacia el sur de Perú en invierno y verano. Menos intensos y amplios son los movimientos migratorios de anchoveta con dirección hacia los 24° LS. Un estudio similar fue realizado por Martínez Farías et al. (1998) reportaron resultados similares en términos de dirección e intensidad de las migraciones. Se

plantea que en la zona comprendida entre los 24° LS y 25° LS al parecer no existirían las condiciones oceanográficas para permitir un flujo continuo que permita la residencia de focos anchoveta entre ambas zonas (Serra, com. pers.). Las poblaciones de Caldera y Coquimbo habrían surgido cuando en algunos años (y por razones ambientales, e.i. El Niño), la anchoveta de la zona norte expande su distribución hacia el sur de los 24° LS, colonizando las bahías de Caldera y Coquimbo donde procesos oceanográficos permiten el crecimiento y desarrollo de la anchoveta. Sin embargo, esta hipótesis no ha sido demostrada aún.

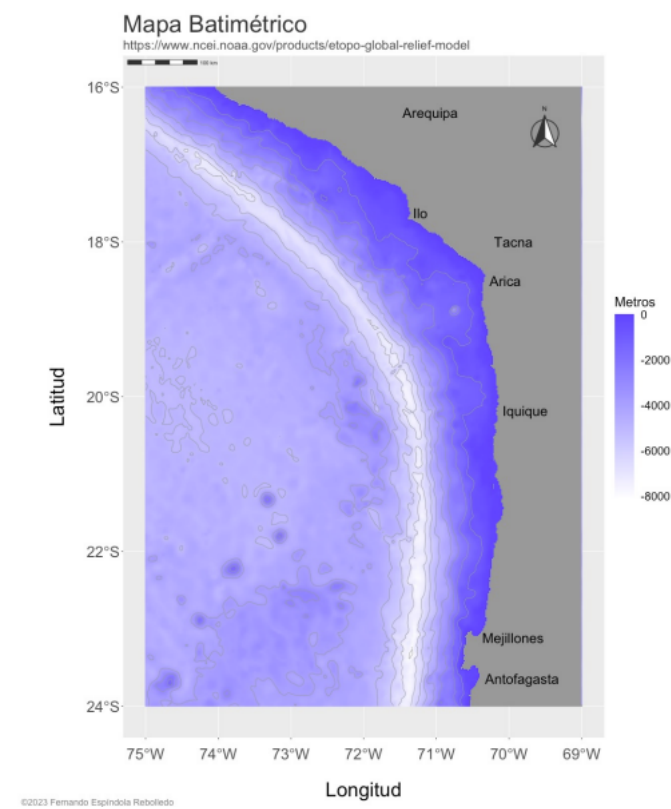


Figure 1.2: Área de distribución del stock de anchoveta del sur de Perú y norte de Chile, distribuido entre los 16° LS – 24° LS (FUENTE: Modelo Global de Elevación Batimétrico, ETOPO1-NOAA).

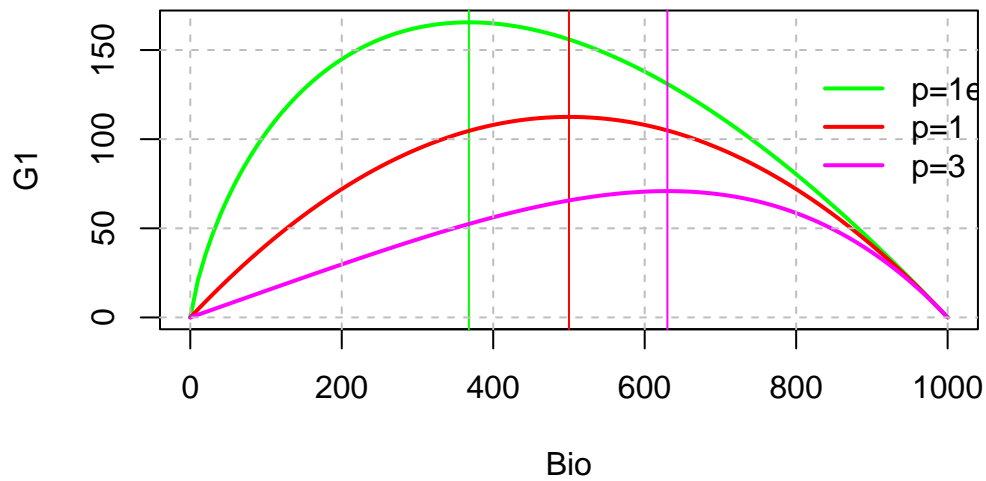
2 Metodología

Ejercicio para calcular la capacidad de reproducción y nivel de recuperación del recurso.

Parámetros:

```
k=1000  
r=0.45  
Bio=seq(0,k,10);  
p=1e-5
```

Curvas de equilibrio para tres casos de valores del parámetro p (densodependencia):



Bibliografía

- Canales, T Mariella, and Elson Leal. 2009. "Parámetros de Historia de Vida de La Anchoveta *Engraulis Ringens* Jenyns, 1842, En La Zona Centro Norte de Chile." *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 44 (1): 173–79.
- Claramunt, Gabriel, Leonardo R Castro, Luis A Cubillos, Hans-Jürgen Hirche, Graciela Perez, and Mauricio Braun. 2012. "Inter-Annual Reproductive Trait Variation and Spawning Habitat Preferences of *Engraulis Ringens* Off Northern Chile." *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 47 (2): 227–43.
- Cubillos, Luis A, Carolina Alarcón, and Hugo Arancibia. 2007. "Selectividad Por Tamaño de Las Presas En Merluza Común (*Merluccius Gayi* Gayi), Zona Centro-Sur de Chile (1992-1997)." *Investigaciones Marinas* 35 (1): 55–69.
- Leal E., C. Canales. 2014. "Estatus y Posibilidades de Explotación Biologicamente Sustentables de Los Principales Recursos Pesqueros Nacionales, 2015. Anchoveta III-IV Regiones. Informe de Estatus y Cuota." 110.
- Martínez Farías, C, AF Aranis Rodríguez, V Baros Pinto, PL Barría Martínez, JL Blanco García, and MG Böhm Stoffel. 1998. "Informe Final FIP 96-04. Programa de Marcaje de Anchoveta Fase i: Marcación."
- Párraga, Diana, Maximiliano Zilleruelo, Carlos Montenegro, and Elson Leal. 2010. "Estandarización de Las Tasas de Captura En La Pesquería de Gamba (*Haliporoides Diomedea*) Frente a La Costa Central de Chile, 2002-2008." *Latin American Journal of Aquatic Research* 38 (1): 143–50.
- Payá Contreras, IS. 2013. "Second Final Report. Hoki. SUBPESCA 2014."
- Reyes, Francisca, Stefan Gelcich, and Monica Ríos. 2017. "Problemas Globales, Respuestas Locales: Planes de Manejo Como Articuladores de Un Sistema de Gobernabilidad Policéntrica de Los Recursos Pesqueros." *Propuestas Para Chile*, 121.
- Rojas, O, A Mujica, M Labra, G Ledermann, and H Miles. 1983. "Estimación de La Abundancia Relativa de Huevos y Larvas de Peces." *AP83/31. Santiago, Chile, IFOP-80p*.
- Serra, E. Gil., R. 1975. "Marcacion de Anchoveta En La Zona Norte de Chile. Metodología y Trabajospreliminares." *Rev. Com. Perm. Pacífico Sur*, 3:3–19.
- Valle-Levinson, Arnoldo, and Julio Moraga-Opazo. 2006. "Observations of Bipolar Residual Circulation in Two Equatorward-Facing Semiarid Bays." *Continental Shelf Research* 26 (2): 179–93.