

# Revisión de la evaluación de stock del verdillo (*Paralabrax nebulifer*) en la región de la Pacífico Norte, Baja California Sur

## Revisores

**Dr. Ricardo O. Amoroso** (Consultor independiente, Investigador Afiliado Universidad de Washington).

**Dr. Maite Pons Barrio** (Consultor independiente, Investigador Afiliado Universidad de Washington).

Elaborado bajo contrato para Pronatura Noroeste.

Mayo del 2024.

## Contexto

El equipo de Pronatura Noroeste llevó a cabo una evaluación de stock del recurso verdillo (*Paralabrax nebulifer*) utilizando diferentes versiones de modelos de producción en biomasa, forzados con datos de captura y CPUE estandarizada, en adición a una serie de priors Bayesianos para la estimación. Los priors fueron utilizados para restringir los valores de  $n$  (parámetro de forma de la curva de equilibrio en el modelo de Pella-Tomlinson), el error de proceso y error de observación, el nivel de agotamiento inicial (año 2000). Se restringió el área de estudio a la región denominada Norte de Baja California Sur (NoBCS), cuyas remociones totales fueron registradas a partir de los datos de avisos de arribo. La serie de CPUE estandarizada utilizó los datos provenientes de la cooperativa de Punta Abreojos, la cual representa aproximadamente el 50% de la captura total en la región NoBSC (cálculo aproximado a partir de las figuras presentadas en el reporte). La CPUE fue construida como la captura por embarcación y estandarizada utilizando una serie de variables ambientales y estacionales. El modelo de estandarización más parsimonioso no mostró mayores diferencias con al CPUE nominal. Se llevaron a cabo análisis de sensibilidad a los valores de incertidumbre de los priors (Tabla1 del reporte). Los resultados de la presente evaluación de stock dan seguimiento a un análisis de stock reportado en la carta nacional pesquera que utilizó un modelo de solo captura (CMSY). El estatus del stock reportado en la presente evaluación sugiere que el stock nunca estuvo sobreexplotado o se superaron los niveles de mortalidad pesquera asociados con el máximo rendimiento sostenible ( $F_{msy}$ ).

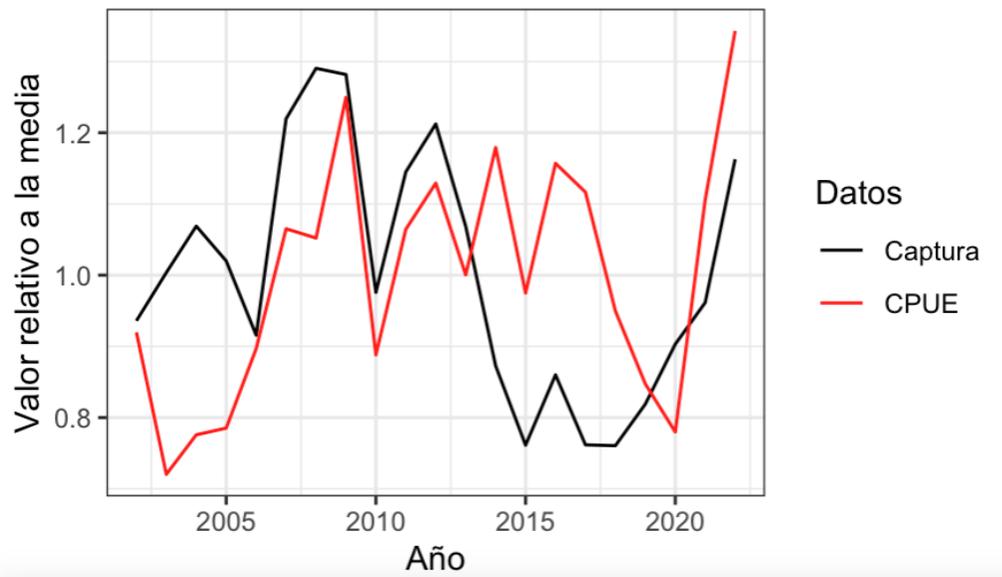
## Observaciones

A continuación, se listan una serie de observaciones de la presente evaluación.

- La presente evaluación representa una mejora cualitativa en la metodología utilizada para generar un indicador del estado del stock. La separación de las capturas por áreas geográficas es una tarea laboriosa de armonización de bases de datos, pero permite realizar

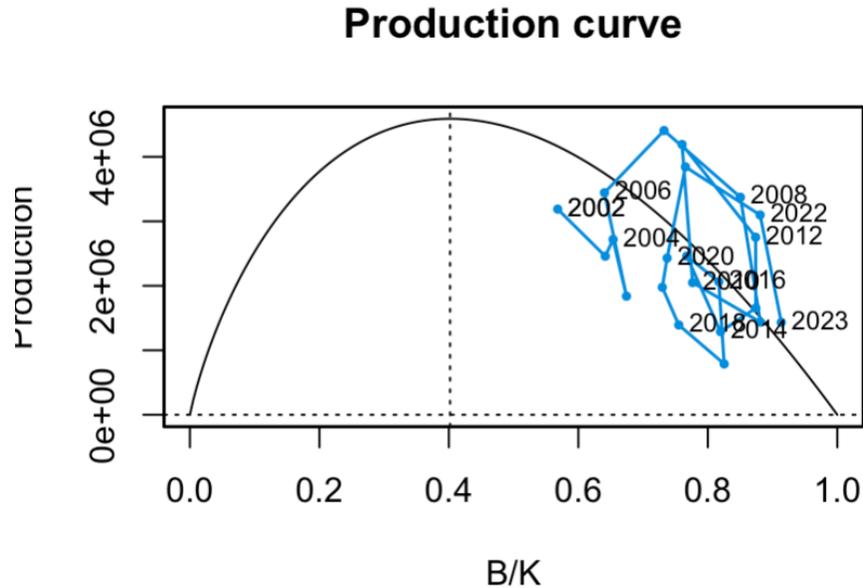
análisis a una escala más precisa en función a cómo se define el stock. El uso de la CPUE estandarizada es un requerimiento fundamental para poder corregir la tendencia de los indicadores cuando se encuentra afectada por variables independientes de la abundancia. La realización de los análisis de sensibilidad permiten evaluar la robustez del análisis tanto a los supuestos como a la serie de datos utilizada.

- Llama la atención que el índice de abundancia no parece responder a las remociones totales. En el período 2002-2009 las capturas se incrementaron y también lo hizo el índice (Figura 1), sugiriendo que la población incrementa su biomasa a pesar de mayores capturas. Algo similar se observa en el período 2019-2022, en el cual las capturas se incrementan y también lo hace el índice (Figura 1).



**Figura 1: Cambios temporales en la captura y el índice de abundancia. Los valores fueron relativizados a su media para poder incorporararlos en la misma figura.**

- Existen discrepancias en la estimación del estado del stock reportada en el presente reporte con aquellos reportados en la Carta Nacional Pesquera. Si bien el análisis llevado a cabo en la presente evaluación es técnicamente más sólido, los resultados indican que el stock se encuentra entre el 80 y el 86 % de la capacidad de carga (Escenario base, modelo de SPICT y SRAplus respectivamente), mientras que los resultados previos indican que el stock se encuentra cercano al BMSY. Los resultados actuales sugieren un muy bajo nivel de explotación de la especie y por ende las capturas podrían incrementarse substancialmente. El estado de agotamiento del último año es mayor que a inicios de la pesquería (Figura 2).



**Figura 2: Curva de producción y estado de agotamiento para diferentes años (SPICT, Escenario Base)**

- El nivel de incertidumbre reportado en la evaluación es superior al que podría considerarse aceptable para ser utilizado para determinar el estado de agotamiento del stock. En particular, para los valores de  $F/FMSY$ , el intervalo de credibilidad supera los dos órdenes de magnitud.

	lower	est	upper	CI	range	order	magnitude
$B/Bmsy$	1.33	2.33	4.10		2.76		0
$F/Fmsy$	0.02	0.25	2.81		2.78		2

- Si bien no se incluye en el reporte, se realizaron algunos análisis al valor de agotamiento inicial del recurso, el cual mostró ser un prior que afecta marcadamente el resultado final (el equipo de Pronatura Noroeste facilitó los datos utilizados para la evaluación, lo que permitió realizar este ejercicio)
- En el reporte se sugiere una regla de decisión a ser implementada para manejar la pesquería. Esto constituye un avance fundamental hacia el manejo sustentable de los recursos. Sin embargo, debe considerarse: (i) la regla de control debería ser consultada con otros actores del sistema (ii) la regla de control propuesta es dependiente de los puntos de referencia estimados por el modelo, los cuales son muy inciertos (iii) en un futuro debería analizarse cuales serían las opciones de implementación de una regla de control que reduzca la mortalidad por pesca.

## Sugerencias

- Resulta necesario reducir el nivel de incertidumbre de la estimación de la biomasa total y la mortalidad por pesca. Dada la estrategia de modelación empleada se sugiere utilizar prior debidamente justificados respecto del estado de agotamiento inicial y actual. Si bien el uso de priors de agotamiento imponen condiciones muy restrictivas a los resultados del modelo, si se encuentran bien justificados es posible utilizarlos mientras se cuenten con más contraste en la serie de datos que permitan estimar la abundancia inicial y los puntos de referencia con menor incertidumbre. Algunas pesquerías han utilizado procedimientos robustos para entrevistar a los usuarios y extraer información cuantitativa que pueda incorporarse en modelos de evaluación.
- La captura por viaje puede ser un indicador poco robusto de la abundancia si la duración de los viajes, o alguna otra variable asociada con el esfuerzo, como el número de trampas ha variado en el tiempo. Se sugiere explorar la variación de la CPUE para los años que se cuenten con datos utilizando una medida más fina del esfuerzo (como horas de trampas en el agua). También es posible que la serie de tiempo no pueda ser utilizada como una única serie temporal si existe algún factor que haya cambiado radicalmente la capturabilidad y que no haya sido incorporada en el proceso de estandarización. Se sugiere justificar por qué se considera que la serie de CPUE actual es un buen indicador de los cambios de la abundancia.
- Existe información disponible de la composición de tallas de las capturas, las cuales podrían ser incorporadas en el análisis, tanto para validar los resultados de la presente evaluación a través del cálculo del SPR o, en una instancia posterior, la migración hacia un modelo integrado de evaluación (SS3). El uso de un modelo integrado permitiría evaluar diferentes supuestos respecto de la selectividad de la flota y en caso de ser necesario utilizar bloques, ya sea para la capturabilidad o factores ambientales que pudiesen estar afectando la productividad del stock.