

Reporte técnico: análisis de datos, estandarización de CPUE y evaluación de stock con stock synthesis

Oficina:	PNO - La Paz
Título del proyecto o actividad desarrollada:	Creación de capacidades para el análisis de datos, estandarización de datos de captura y esfuerzo (CPUE) y la herramienta Stock Synthesis SS3 versión 3.30.20-safe (2022-30-09).
Ejecutor(es):	Juan Carlos Castro Salgado (Pronatura Noroeste A.C.) Mariana Walter (The Nature Conservancy México) Ollín González (Niparajá A.C.) Alfonso Medellín (Pronatura Noroeste A.C.) Carlos Álvarez (Pronatura Noroeste A.C.)
Supervisor:	Carlos Álvarez
Fecha del reporte:	Lunes 17 de julio de 2023
Resumen:	<p>Reuniones semanales entre marzo y julio de 2023 se realizaron para continuar con el trabajo previo en el tema de evaluación de stock. Se optó por usar la herramienta Stock Synthesis versión 3.30-20-safe (2022-30-09) para evaluar el estado del recurso huachinango. Para las especies cabrilla sardinera y cochito se continúa trabajando en la depuración de la información.</p> <p>Para someter a evaluación a la pesquería de huachinango se utilizaron las siguientes fuentes de información: serie histórica de captura, capturas por viajes como CPUE y tallas. Las series históricas de captura provienen a su vez de dos fuentes de información: anuarios estadísticos de pesca y acuicultura y avisos de arribo, donde estos últimos fueron depurados y analizados para obtener un CPUE que corresponde a la flota. Los datos de captura por viaje y tallas provienen de un sistema de monitoreo establecido en sitio, estos datos fueron depurados, estructurados y analizados para posteriormente estandarizar un CPUE utilizando un <i>General Lineal Model</i> y un enfoque Delta Log Normal (Lo <i>et al.</i> 1992). Se probaron una serie de co-variables para encontrar cual de estas explica la mayor devianza en relación con las capturas anuales, para el modelo de estandarización final se utilizaron solo aquellas que explicaron al menos el 5% de la devianza total.</p> <p>Con la información recabada, depurada y estructurada, se realizaron corridas para estimar el estado actual de la pesquería de huachinango en Stock Synthesis. A través de un modelo de dinámica poblacional estructurado por edades alimentado con series de capturas, CPUE de la flota (no estandarizado), CPUE proveniente de un <i>survey</i> (monitoreo en sitio), parámetros biológicos y datos de tallas, el modelo busca estimar la biomasa desovante (SSB) actual; como punto de referencia se utiliza este último valor vs la biomasa desovante que produce el rendimiento máximo sostenible (SSB/SSB_{MSY}). Se continúa trabajando en el modelo final y en análisis de sensibilidad para tener un modelo final. Se espera someter a revisión por pares a finales de este año.</p>
Descripción de las actividades realizadas:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Desde el 6 de marzo hasta el miércoles 12 de julio de 2023 se han realizado reuniones virtuales entre los miembros participantes del Proyecto de Mejora Pesquera de la pesquería de escama en el Corredor San Cosme-Punta Coyote en Baja California Sur y consultores adscritos a School of Aquatic and Fishery Sciences de la Universidad de Washington, U.S.A para atender sesiones de trabajo enfocadas en continuar con las actividades realizadas en el taller de creación de capacidades para la evaluación de stock realizado el pasado diciembre de 2022. ▪ Las sesiones de trabajo se realizaron dos veces por semana. Se trabajó con especial énfasis en la pesquería de huachinango y en la depuración de los datos, estandarización de CPUE para ajustarlo a un modelo integrado de dinámica de poblaciones estructurado por edades. ▪ Se obtuvieron series de captura provenientes de dos fuentes de información: Anuarios estadísticos de Pesca y Acuicultura de 1978 a 2006 y capturas de avisos de arribo provenientes de las oficinas de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (2006 -2021). Los datos de avisos de arribo fueron depurados para calcular un CPUE. ▪ El CPUE se estandarizó utilizando un enfoque Delta Log Normal (Lo <i>et al.</i> 1992) y utilizando observaciones positivas y negativas ajustadas a una distribución binomial. Dos enfoques en los valores de CPUE fueron sometidos a estandarización en un modelo GLM en el entorno de R y R studio: el primero solo valores positivos en las capturas y el segundo viajes positivos y negativos. Para estimar la devianza explicada asociada a las capturas por viaje por parte de algunas co-variables se realizaron corridas previas al modelo final. Las covariables utilizadas fueron año, trimestre, áreas de pesca categorizadas, productividad primaria, profundidad promedio y proporción de la especie objetivo en la captura (targetting).

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datos de tallas fueron procesados y formateados para utilizarse en Stock Synthesis. ▪ Se realizaron diversas corridas en un modelo estructurado por edades para estimar el estado actual del recurso según la información disponible para la pesquería de Huachinango. El modelo estima la biomasa desovante del stock pesquero. Como punto de referencia se estima la biomasa desovante actual vs la biomasa desovante que produce el rendimiento máximo sostenible (SSB/SSB_{MSY}). ▪ Se continúa mejorando el modelo y realizando análisis de sensibilidad para detectar cuales parámetros son mas sensibles para el modelo.
Resultado:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Con la estandarización de las capturas se obtuvo un CPUE con una variabilidad mucho menor al CPUE nominal utilizado regularmente (captura por viaje, Fig. 1). ▪ De las co-variables analizadas y aplicadas en los modelos de estandarización, año, trimestre y targeting son las que explican la mayor parte de la variabilidad en las capturas. ▪ Este CPUE, junto con los otros datos (Fig. 3 y 4) se utilizaron para hacer corridas en stock synthesis. ▪ Se cuenta con resultados preliminares del estado actual de la pesquería de huachinango. Se continúa buscando un mejor ajuste con la menor incertidumbre posible de este modelado. Análisis de sensibilidad están siendo realizados.
Comentarios:	

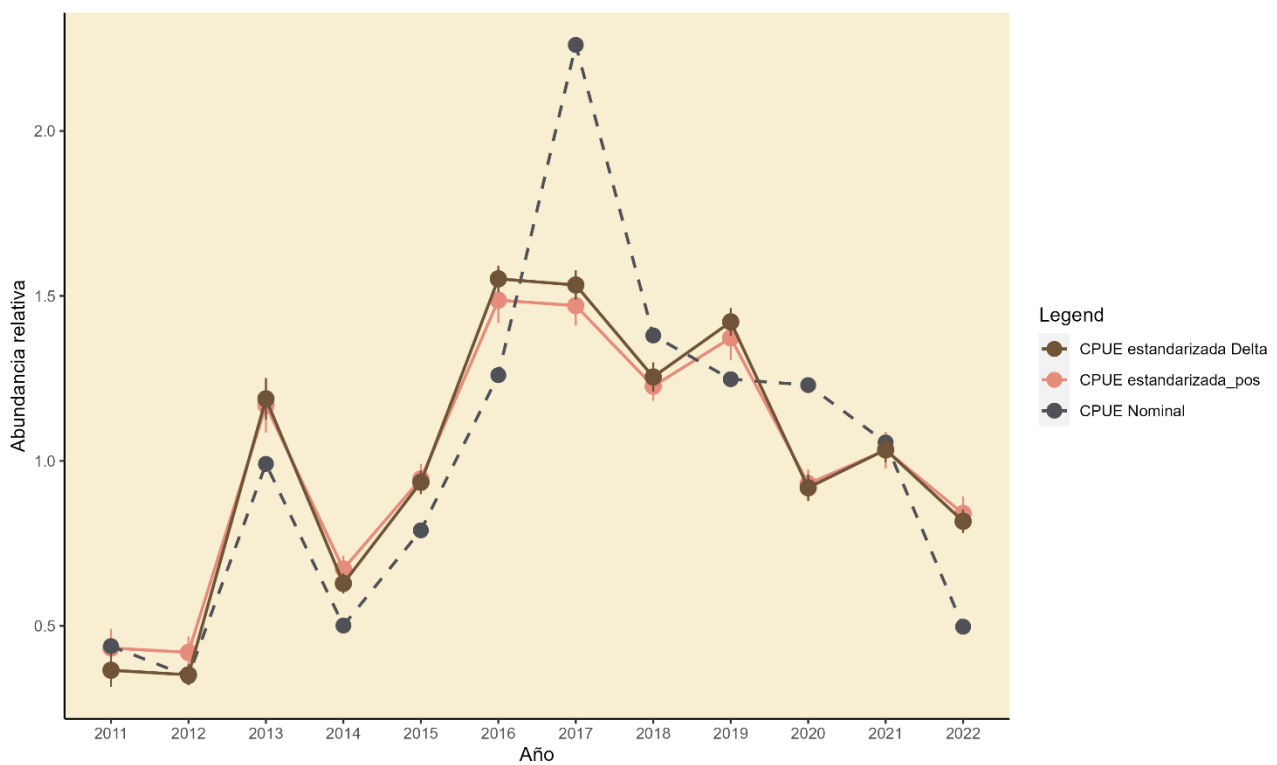


Figura 1. Valores de CPUE nominal (Captura por viaje año sin estandarizar) vs CPUE estandarizado para viajes positivos (estandarizada_pos) y CPUE estandarizado para viajes positivos y negativos (estandarización delta) resultantes de los datos de monitoreo pesquero en sitio (survey data).

```

SS Output
File | C:\Scripts%20R%202021\Curso%20stock%20assessment%20TNC%202022\Curso%20stock%20Assessments\Bloque%202\Stock%20Synthesis\Ejemplo%20c%20huachinango%20dic%20...
Gmail YouTube Maps Mentoring UW | Po... Huacho BCS full | P... ggplot2 3.3.0

Home Bio Sel Timeseries RecDev S-R Catch SPR Index Numbers CompDat LenComp Yield Data Pars DiagnosticTables

Home
SS version: 3.30.20.00;_safe;_compile_date:_Sep 30 2022;_Stock_Synthesis_by_Richard_Methot_(NOAA)_using_ADMB_13.0

r4ss info:
Version: 1.48.0
Date: NULL
Built: R 4.2.3; ; 2023-04-19 22:14:49 UTC; windows
RemoteType: github
RemoteHost: api.github.com
RemoteRepo: r4ss
RemoteUsername: r4ss
RemotePkgRef: r4ss/r4ss
RemoteRef: HEAD
RemoteSha: 3ea969763a3c3df13249c8a7d6026fca2aa56510

Starting time of model: Tue Jul 4 10:36:03 2023

Warnings (from file warnings.sso):
Note 1 Information: Max data length bin: 101 < max pop len bins: 123; so will accumulate larger pop len bins
Warning 1 : benchmark year (1971) < styr (1978); change to styr
Warning 2 : benchmark year (1971) < styr (1978); change to styr
Warning 3 : Forecast=0 or -1, so rest of forecast file will not be read and can be omitted;
Note 2 Suggestion: This model has just one settlement event. Changing to recr_dist_method 4 and removing the recruitment distribution parameters at the end of the MG parms section (below growth parameters) w
Warning 4 : bias adjustment ramp extends into forecast; biasadj set to 0.0 internally for forecast years
Warning 5 : 1st iteration warning: srb(endyr)/srb(styr)= 0.000115155; suggest start with larger R0 to get near 0.4; or use depletion fleet option
5 warnings and 2 notes

```

Figura 2. Output html resultado de una corrida en stock synthesis para huachinango.

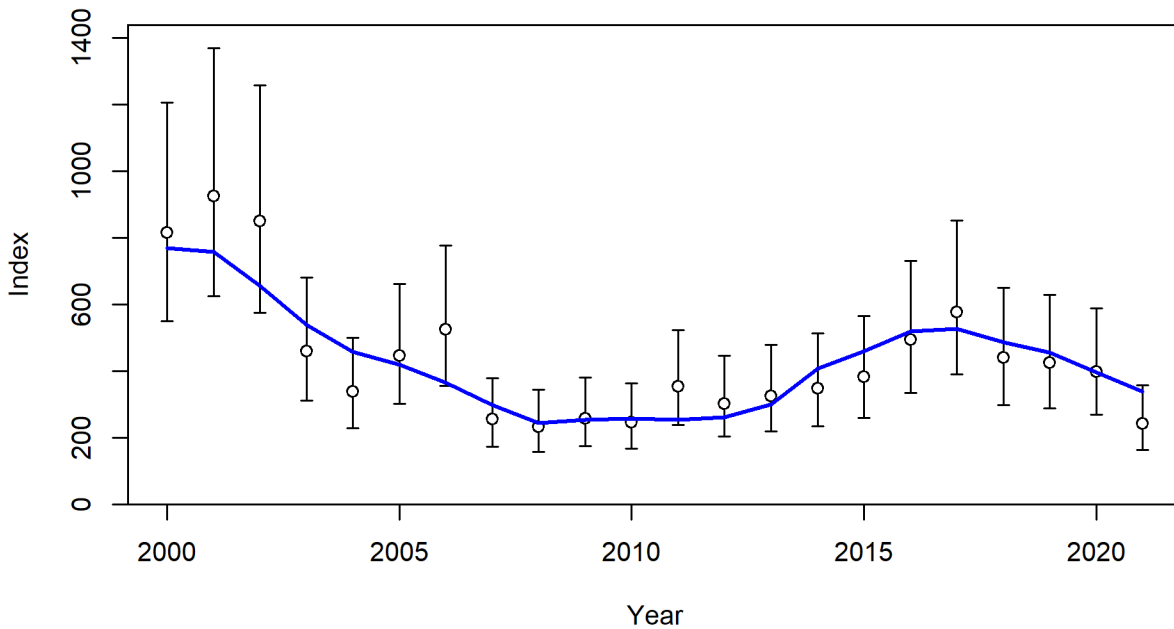


Figura 3. CPUE de la flota (fuente: avisos de arribo) de huachinango en Baja California Sur. La línea azul muestra el ajuste que realiza el modelo.

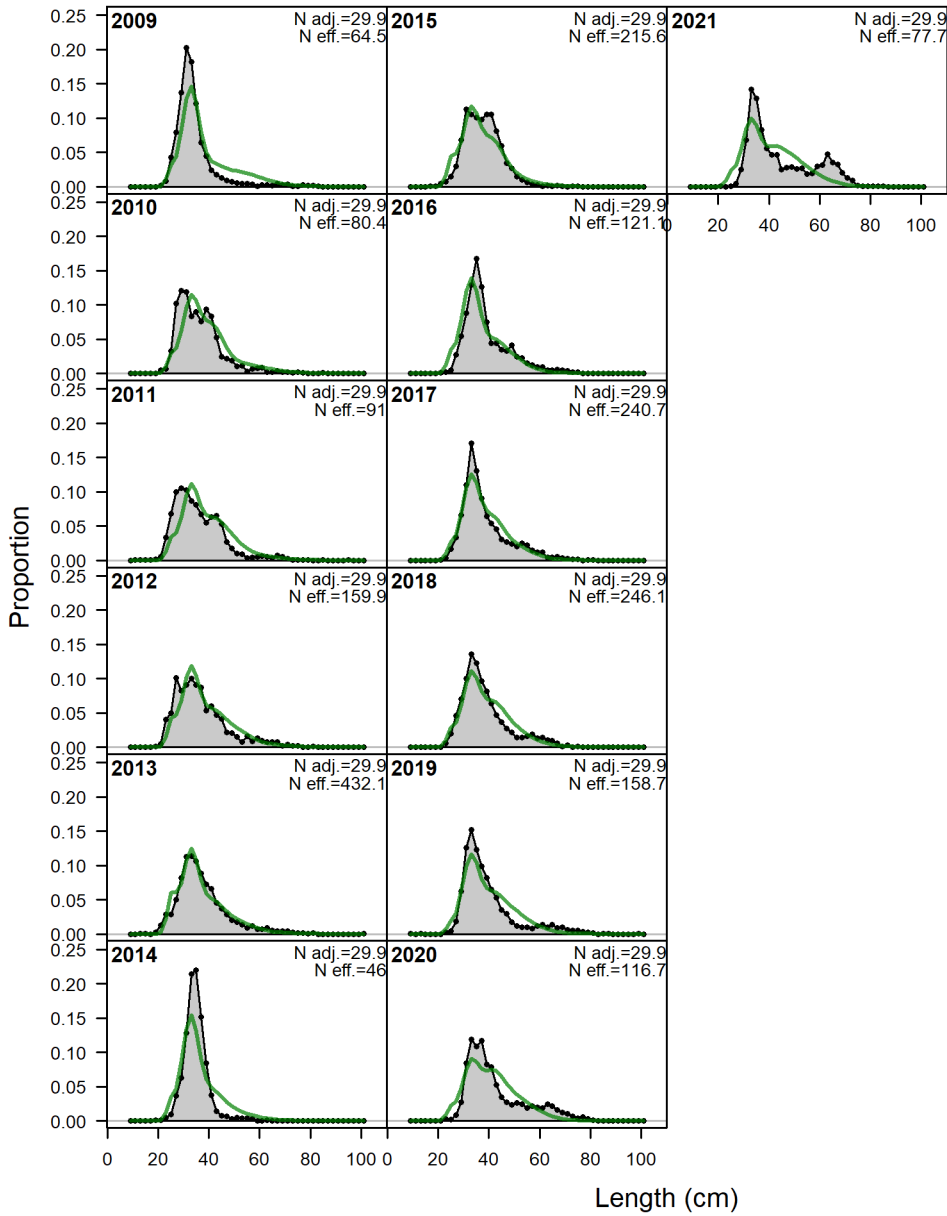


Figura 4. Datos de talla utilizados en el modelo de stock synthesis para la evaluación de huachinango.