

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR

13ª REUNIÓN

(por videoconferencia)

16-20 de mayo de 2022

DOCUMENTO SAC-13 INF-C

**EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ORDENACIÓN (EEO) PARA LAS PESQUERIAS
DE ATUNES TROPICALES EN EL OPO: INFORME DE PROGRESO**

CONTENIDOS

1.	Antecedentes	3
2.	Plan de Trabajo	6
2.1.	Alcance del trabajo.....	6
2.2.	Objetivos	6
2.3.	Implementación del Plan de Trabajo	6
2.3.1.	Componente Técnico	6
2.3.2.	Componente de Diálogo de Partes Interesadas.....	9
3.	Resultados Esperados	9
4.	Desafíos	10
5.	Financiamiento.....	10

1. ANTECEDENTES

El objetivo principal de la ordenación de pesquerías es fomentar la explotación sostenible de los recursos pesqueros, garantizando tanto la viabilidad a largo plazo de las poblaciones de peces como de las pesquerías y otras actividades que dependen de ellas. La ordenación de pesquerías es una interacción compleja de múltiples partes interesadas con intereses, roles y objetivos potencialmente diferentes. Entre algunas de esas partes interesadas se encuentran los pescadores, la industria, los administradores, los miembros del público y los científicos pesqueros. Las funciones y la participación de las diferentes partes interesadas en la ordenación de la pesca varían en función de factores culturales, institucionales e históricos. La función de los científicos pesqueros ha sido tradicionalmente realizar análisis en apoyo del proceso de adopción de decisiones de ordenación, en particular proporcionando información cuantitativa sobre el estado y las tendencias de las poblaciones de peces, tanto históricamente como proyectadas en el marco de opciones de ordenación alternativas. La prestación de asesoramiento científico para la ordenación de pesquerías puede adoptar muchas formas, dependiendo de la pesquería, su contexto histórico, el nivel de monitoreo, los análisis disponibles y los sistemas de ordenación.

El enfoque tradicional para proporcionar asesoramiento en materia de ordenación suele basarse en un enfoque de "mejor evaluación" que integra los datos disponibles (por ejemplo, capturas, composiciones de tallas), estimaciones externas de procesos importantes (por ejemplo, el crecimiento), supuestos sobre parámetros no estimados o poco estimables (por ejemplo, mortalidad natural) y estructura (por ejemplo, estructura de las poblaciones). Este enfoque ha demostrado ser problemático muchas veces debido a la excesiva sensibilidad de los resultados del modelo de evaluación (independientemente de los cambios reales en el stock) a los cambios en los nuevos datos, tipos de datos, análisis de datos y metodología de

evaluación o modelador. Dado que los resultados de la evaluación a menudo son utilizados en una regla de control de la explotación (RCE) que especifica las medidas de gestión en relación con el estado estimado de las poblaciones en relación con los puntos de referencia estimados, los problemas con los modelos de evaluación pueden traducirse en problemas de ordenación cuando la estimación de los puntos de referencia también puede ser sesgada, exacerbando los problemas. Otros problemas son la falta de una consideración adecuada de los costos y beneficios a medio y largo plazo (por ejemplo, entre la explotación y el riesgo biológico), la tendencia a centrarse en consideraciones inmediatas o a corto plazo de determinados niveles de medidas de gestión (por ejemplo, límites de captura o el nivel de esfuerzo pesquero) en lugar del proceso de decisión de establecerlas, la tendencia a un sistema de cambios mínimos en la ordenación (especialmente cuando los resultados de la evaluación son inciertos) y el tratamiento incompleto de la incertidumbre (es decir, normalmente sólo se considera la incertidumbre de la evaluación poblacional).

Las estrategias de ordenación (a menudo denominadas procedimientos de ordenación) son las combinaciones integradas de entradas de datos específicas acordadas, análisis específicos aplicados a esos datos y las RCE utilizadas para determinar medidas de ordenación específicas (por ejemplo, cuotas de captura, duración de las temporadas de pesca). El proceso de evaluación de estrategias de ordenación (EEO) es ampliamente considerado como la forma más adecuada de evaluar los costos y beneficios de estrategias de ordenación alternativas, integrando múltiples fuentes de incertidumbre, en lograr los objetivos de ordenación. Una diferencia fundamental entre el enfoque tradicional y la EEO es el primer enfoque en la incertidumbre de la evaluación justa, mientras que el segundo integra y aborda adecuadamente múltiples fuentes de incertidumbre, como la incertidumbre de la implementación, la incertidumbre de ordenación/institucional, la incertidumbre del muestreo, la incertidumbre de proyección). Otra ventaja de la EEO es la evaluación adecuada del riesgo por su componente de retroalimentación entre una estrategia de gestión y el sistema simulado, diferenciando la EEO de las evaluaciones de riesgos las cuales tienden a sobrestimar el riesgo al no considerar las respuestas de la ordenación a los datos futuros. La EEO es el proceso de evaluación de estrategias de ordenación mediante simulaciones por ordenador, pero va más allá de ser un ejercicio científico ya que el proceso requiere el involucramiento de los grupos de interés para el refinamiento de las estrategias actuales y sus elementos (objetivos, métricas de desempeño, etc.) y el desarrollo de estrategias alternativas a evaluar. Es decir, si bien parte del proceso de EEO es altamente técnico y realizado por científicos, otra parte igualmente importante, como la definición de objetivos, métricas de desempeño y estrategias de ordenación candidatas a evaluar, también requiere la participación de los administradores y otras partes interesadas. Para un proceso exitoso de EEO, los componentes técnicos y de diálogo deben evolucionar en sinergia. EEO se ha utilizado ampliamente tanto a nivel nacional como internacional, incluso por las cinco organizaciones regionales de ordenación pesquera de atunes (OROP atuneras: CIAT, CAOI, WCPFC, CICAA, CCSBT) que se encuentran en diferentes etapas de desarrollo y aplicación con la CCSBT la más avanzada, junto con un exitoso desarrollo, prueba e implementación del procedimiento de ordenación ya en marcha y con la CIAT en la etapa más temprana del proceso.

La pesca de atunes tropicales en el Océano Pacífico oriental (OPO) osciló entre 500 y 800 mil toneladas desde el año 2000, lo que representa casi el 14% de la producción mundial de atún y alrededor de 1,7 mil millones de dólares estadounidenses en 2012. El asesoramiento sobre la gestión de los atunes tropicales del OPO en la CIAT se ha basado tradicionalmente en un enfoque de “mejor evaluación”. Dos especies, los atunes patudos (BET) y aleta amarilla (YFT), se evalúan a través de modelos formales de evaluación de poblaciones, mientras que el estado del atún barrilete (SKJ) ha sido asumido en basado en el estado estimado de BET (aunque una evaluación poblacional interina ha sido realizada en el año 2022). El personal de la CIAT concluyó que sus evaluaciones de poblaciones de BET (2018) y YFT (2019) no eran confiables para ser utilizadas como base para proporcionar asesoramiento de ordenación. Aunque los

indicadores del estado de las poblaciones (tendencias de las capturas, CPUE, etc.) producidas para las tres especies de atunes tropicales se utilizan a menudo en apoyo de las evaluaciones, no se ponen en práctica operativamente, por ejemplo, en una RCE para vincularlos a medidas de gestión específicas. Cuando se carece de evaluaciones poblacionales confiables, actualmente no existe un proceso cuantitativo por defecto que proporcione asesoramiento de ordenación. El personal realizó mejoras en los modelos de evaluación de atunes tropicales en 2020, sin embargo, varias incertidumbres continúan. Para superar los problemas con las evaluaciones actuales para BET y YFT, el personal propuso recientemente un análisis de riesgo multimodelos ponderado que considera la incertidumbre de la estructura del modelo de parámetros y evaluación (2020). La incorporación de la incertidumbre de la evaluación en el asesoramiento de gestión es una mejora con respecto al enfoque anterior, permitiendo la evaluación de las declaraciones de probabilidad incluidas en la RCE actual. Sin embargo, el personal de la CIAT reconoce los problemas pendientes en curso en la comprensión de las poblaciones, que pueden tener grandes implicaciones de ordenación para la pesca combinada de atún tropical multiespecífica, que se gestiona sobre la base de la especie que necesita la ordenación más estricta (BET en la historia reciente, ver Figura 1). El personal propuso dos vías para abordar los problemas en curso y mejorar el asesoramiento en materia de ordenación: 1) mejorar las evaluaciones de las poblaciones y 2) continuar con la EEO en curso para los atunes tropicales (uno de los principales objetivos del [Plan Científico Estratégico](#) de la CIAT). La CIAT ha adoptado elementos de una estrategia de explotación como: [RCE y puntos de referencia interinos](#), sin embargo, es necesario refinar algunos elementos (por ejemplo, la especificidad de los objetivos de gestión, la probabilidad de estar por encima de los puntos de referencia objetivo) y otros elementos adicionales (por ejemplo, el tipo, la duración y la derivación de las acciones de gestión) para poder evaluar una estrategia completa. En cuanto al componente técnico del trabajo de EEO, el trabajo inicial de pruebas de simulación de una RCE simplificada se llevó a cabo en 2016 y 2018 y se ha logrado un progreso sustancial en el desarrollo de modelos operativos, sin embargo, un proceso adecuado de EEO requiere una especificación completa o estrategias alternativas para evaluar, para lo cual se desea la aportación y participación de los administradores y otras partes interesadas. Si bien no hay canales de comunicación formalmente dedicados a la EEO (como los grupos de trabajo) dentro de la CIAT, las reuniones del SAC y talleres dedicados a EEO proporcionan oportunidades de diálogo, comunicación y capacitación sobre la EEO. En Panamá (2015) y Estados Unidos (2018) se llevaron a cabo talleres introductorios de EEO, dirigidos a administradores, y otros [cinco](#), dirigidos a la industria atunera, se llevaron a cabo durante 2019 en Colombia, Ecuador, México, Panamá y EE.UU. Dos talleres han sido llevados a cabo como parte del plan de trabajo de EEO. El [1^{er} Taller de EEO organizado por la CIAT](#) (sobre objetivos de manejo y métricas de desempeño) se llevó a cabo en persona en Diciembre de 2019. El [2^{do} taller de EEO organizado por la CIAT](#) (sobre puntos de referencia y reglas de control de extracción) se llevó a cabo de manera virtual durante 2021.

Este documento describe la continuación de los dos componentes del trabajo en curso de MSE de atún tropical para los años 2021 a 2024: 1) continuación del desarrollo técnico, 2) organización y facilitación de talleres de diálogo / comunicación con las partes interesadas. Ambos componentes del trabajo del MSE han sido realizados por un consultor (con fondos externos o una combinación de fondos externos y de la CIAT) que trabaja con el personal de la CIAT. Aunque [SAC-10 apoyó el plan de trabajo de EEO](#) y recomendó continuar el apoyo financiero para este trabajo, dado el retraso actual en las reuniones de la CIAT y las incertidumbres de financiación debido al COVID-19 fueron un desafío para la continuación de la financiación del trabajo del EEO más allá de 2020. La financiación reciente fue otorgada por una contribución de la Unión Europea para continuar financiando el EEO de atunes tropicales desde 2021 hasta finales de 2023. Durante la 98^{va} Reunión Anual de la CIAT (18 a 22 de Octubre del 2022) se decidió que el personal, consultando con el CCA, presentará para consideración de la Comisión en 2024 una

estrategia de ordenación candidata para BET, incluyendo acciones de ordenación a ser tomadas bajo distintas condiciones de estado de la población (ver cronograma en Tabla 2).

2. PLAN DE TRABAJO

2.1. ALCANCE DEL TRABAJO

El plan de trabajo propuesto combina el apoyo al personal en el desarrollo técnico de EEO para atunes tropicales y una serie de talleres para capacitar y mejorar el diálogo y la comunicación entre todas las partes interesadas en relación con el proceso de EEO. Las pesquerías de atún tropical en el OPO son multiespecíficas (BET, YFT y SKJ), sin embargo, la gestión se ha basado en las especies que necesitan la ordenación más estricta basada en los resultados de las evaluaciones de poblaciones de una sola especie ya sea BET o YFT. Históricamente, el estado estimado de BET ha determinado la ordenación de los atunes tropicales (ver Tabla 1) y, por lo tanto, BET se seleccionó para el foco inicial del trabajo de EEO. Aunque el objetivo final es evaluar las estrategias de ordenación en un contexto multiespecífico, la experiencia de las organizaciones regionales de ordenación pesquera y otras organizaciones demuestra que los procesos de EEO son procesos plurianuales, incluso para una sola especie. Dadas las limitaciones en cuanto a fondos y tiempos disponibles para EEO de atunes tropicales en el OPO hasta la fecha, se decidió comenzar con BET en el trabajo técnico, añadiendo las otras especies a medida que se mejoran sus modelos de evaluación actuales (YFT) o modelos de evaluación son implementados (SKJ). La participación de las partes interesadas se centrará en el diálogo sobre las tres especies, y el trabajo técnico realizado para BET agilizará el trabajo de EEO en YFT y SKJ a medida que mejore su modelización. Por lo tanto, el trabajo en curso de EEO continuará centrándose en BET, pasando a las otras especies hacia el final del período de tiempo. Ambos componentes del trabajo del EEO son conducidos por un contratista que trabaje con personal de la CIAT. El trabajo informático se llevará a cabo en la sede de la CIAT, La Jolla, California, EE.UU., y en el lugar de elección del contratista en un arreglo similar al que ha funcionado eficazmente en años anteriores. La ubicación y formato (en persona o vía videoconferencia) de los talleres dependerá del interés y la logística de las partes interesadas, incluido el personal de la CIAT, y factores externos tales como la pandemia de COVID-19.

2.2. OBJETIVOS

El objetivo general es desarrollar, evaluar y aplicar estrategias de ordenación sostenible para los atunes tropicales en el OPO, continuando el proceso en curso de EEO en la CIAT. Los objetivos específicos son proporcionar apoyo técnico al personal de la CIAT y mejorar la comprensión y comunicación de las partes interesadas del proceso de EEO, definir objetivos, métricas de desempeño, reglas de control de explotación alternativas y especificación de riesgo. El desarrollo de materiales de talleres de EEO y recursos en línea, junto con talleres con administradores, industria y otras partes interesadas, permitirá la comunicación de los resultados y retroalimentación de EEO.

2.3. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO

El trabajo propuesto consta de dos componentes que evolucionan en sinergia: 1) desarrollo técnico y ejecución del marco de simulación de EEO para evaluar estrategias de explotación alternativas, 2) mejorar el diálogo con las partes interesadas y la comunicación bidireccional de los insumos requeridos para la EEO y a través del desarrollo de recursos y talleres en línea. Ambos componentes se describen a continuación:

2.3.1. COMPONENTE TÉCNICO

El trabajo técnico de EEO implica la codificación, prueba e implementación de código informático y modelos de atunes tropicales (continuación del trabajo en curso con BET) bajo explotación siguiendo estrategias de ordenación alternativas simuladas, resumiendo los resultados y comunicándolos de manera efectiva. El EEO para atunes tropicales está siendo estructurado como un sistema modular que consta de

tres componentes principales (Condicionamiento, Proyección y Evaluación) en torno a varios tipos de modelos, incluidos los modelos operativos (MO), los modelos de muestreo, los modelos de estimación (ME), los modelos de ordenación y los modelos de resumen.

- **MOs** constituyen la descripción de la población real asumida (bajo diferentes escenarios de crecimiento, mortalidad natural, inclinación de relación reproductores/reclutas, regímenes de productividad) y la dinámica pesquera (selectividad, capturabilidad) están siendo implementados en la plataforma de modelado *Stock Synthesis*. Tanto la incertidumbre estructural como la de parámetros son tenidos en cuenta al desarrollar MOs, que se ponderarán utilizando una combinación de métodos bayesianos (MCMC, para los parámetros del modelo) y cuadrículas entre modelos con diferente estructura. Se usará el set de modelos desarrollados para el análisis de riesgos para BET en el 2020 como la base de la grilla de MOs (Figura 2).
- **Modelos de muestreos** simulan cómo se recopilan los datos (por ejemplo, capturas, composiciones de tamaño, CPUE) de la población "verdadera" simulada y cómo se relacionan con los datos simulados (incluida la incertidumbre de observación, el efecto del error de medición y el sesgo). La funcionalidad de *Boostrap* de *Stock Synthesis* se utiliza para generar los datos observados.
- **MEs** utilizan los datos simulados para obtener el estado y las tendencias percibidas de las poblaciones, ya sea utilizando modelos de evaluación simplificados o indicadores empíricos del estado de las poblaciones (por ejemplo, tendencias de CPUE de palangre), lo que permite evaluar su valor como elementos de las RCEs empíricas (basadas en datos). Una de las razones para utilizar modelos simplificados de evaluación poblacional es que frecuentemente es prohibitivo computacionalmente tratar de replicar modelos de evaluación con la complejidad utilizada durante evaluaciones de referencia en la vida real, dado que como parte de la EEO los MEs deberían ser realizados potencialmente miles de veces dependiendo de diseño de evaluación de estrategias de ordenación. De manera adicional a las complejidades de tratar de emular evaluaciones de poblaciones complejas como las utilizadas en la vida real, las evaluaciones de poblaciones de YFT y BET en el OPO son realizadas actualmente utilizando un conjunto de modelos diferentes que son subsecuentemente ponderados dentro de un análisis de riesgos para calcular cantidades de manejo en conjunto que son usadas para recomendaciones de ordenación. Por esos motivos, MEs simplificados serán evaluados para su uso en la EEO. RCE empíricas alternativas basadas inicialmente en la CPUE del palangre están siendo exploradas. Indicadores de condición de la población (tal como los basados en tallas de atunes en la captura, CPUE de otras flotas) calculados y reportados regularmente por el personal de la CIAT, así como otros actualmente en desarrollo (tal como índices de boyas acústicas) podrían también ser incorporados y evaluados como componentes de RCEs empíricas.
- **Modelos de ordenación** utilizan el estado y las tendencias percibidas de las poblaciones para determinar medidas de ordenación (por ejemplo, días de veda de pesquerías, límites de capturas) ya sea a través de modelos alternativos (modelos de evaluación simplificados) o empíricos (basados en la vinculación de los cambios en los indicadores de estado de una población, como la CPUE de palangre, a una acción de ordenación concreta, por ejemplo, los días de veda). Se incorporará la incertidumbre de la implementación, por ejemplo, en la relación entre los cambios previstos y realizados en el esfuerzo y la mortalidad por pesca ajustada por los días de veda. Periodicidades alternativas en la implementación de cambios en la ordenación serán explorados, de anual a trienal, para reflejar recomendaciones realizadas durante reuniones recientes del CCA.
- **Modelos de resumen** utilizarán métricas de desempeño (por ejemplo, variabilidad en la captura, probabilidad de caer por debajo de los puntos de referencia objetivo o límite) para evaluar el desempeño relativo de las estrategias de ordenación alternativas en el logro de los objetivos de ordenación e

informar los costos y beneficios cuantitativos entre distintos objetivos. Para proveer una interface amigable para acceder y explorar resultados, una interface gráfica esta siendo desarrollada, similar a la que ya está disponible en línea y utilizada durante talleres recientes de EEO (ver Figura 3).

MOs se condicionarán (un proceso para garantizar la consistencia con los datos históricos) de manera similar al proceso involucrado en ajustar un modelo de evaluación, pero teniendo en cuenta otros procesos (por ejemplo, parámetros variables en el tiempo) dependiendo del escenario considerado. A continuación, los parámetros de los MOs se fijan para representar la dinámica de población "verdadera" subyacente. Las proyecciones se realizarán con reclutamiento estocástico y disposiciones para incorporar otras dinámicas futuras estacionarias o direccionales (por ejemplo, cambios en la productividad o regímenes de explotación). El procedimiento básico del componente de modelado de EEO incluye los pasos siguientes, que se modificarán según sea necesario:

1. Ajustar un conjunto de modelos de evaluación a los datos históricos en escenarios alternativos de población y pesquerías. Esto proporciona los parámetros de los MOs que se fijarán para el análisis;
2. Recopilar los datos históricos y la estructura de los MOs que se utilizarán en modelos de evaluación simplificados (es decir, agrupación de pesquerías, reducción de la complejidad del modelo) o indicadores de estado y tendencias de las poblaciones (por ejemplo, CPUE con palangre, índice normalizado simulado de cerco);
3. Proyectar los MOs hacia adelante para periodos de ciclo de gestión alternativos (por ejemplo, 3 años) utilizando la acción de ordenación derivada de una RCE de una estrategia candidata utilizando datos simulados y desviación de reclutamiento aleatoria (error de proceso). Esto actualiza la trayectoria de las poblaciones durante 3 años;
4. Cambiar los archivos de datos de los MOs actualizados por a) añadiendo 3 años al año de fin del modelo; b) poner las capturas calculadas a partir de los años previstos a partir de (3) capturas de los 3 años actualizados (incorporando variabilidad adicional tal como error de implementación); c) poner los reclutamientos aleatorios utilizados en el período proyectado en los 3 años actualizados; y d) agregar datos ficticios (CPUE, composición de longitud y promedio de tamaño de muestra de los últimos cinco años para la composición de longitud) al archivo de datos para los 3 años nuevos;
5. Bootstrap para generar observaciones de captura "percibidas", CPUE y composición de longitud para todo el período de tiempo. Actualizar los datos de pesca sustituyendo los datos de capturas y datos ficticios por datos de *bootstrap* para el período actualizado de tres años;
6. Repetir (2) - (5) tantas veces como deseado;
7. Repita (2) - (6) tantas veces como deseado con diferentes reclutamientos aleatorios;
8. Repita (1) - (7) para cada escenario y estrategia candidata. Las desviaciones de reclutamiento aleatorio y los datos simulados para el periodo histórico serán las mismas en todos los escenarios para eliminar el impacto de los reclutamientos aleatorios al hacer comparaciones entre diferentes escenarios y estrategias candidatas.
9. Los resultados se resumirán a través de las estrategias candidatas para diferentes métricas de desempeño para ilustrar los costos y beneficios entre diferentes objetivos y el desempeño de las estrategias de ordenamiento candidatas en el logro de los objetivos de ordenación se compararán en relación entre sí.

El éxito y la relevancia del trabajo técnico se basan en los insumos sobre los elementos y la integración de las estrategias de explotación candidatas, como los objetivos de ordenación, las métricas de desempeño, la especificación de las RCEs. Al mismo tiempo, los resultados de la aplicación de esos insumos y los

resultados preliminares deben comunicarse de manera eficaz y periódica a las partes interesadas. Estos aspectos se describen en la siguiente sección.

2.3.2. COMPONENTE DE DIÁLOGO DE PARTES INTERESADAS

Las estrategias se basan en la elección de tácticas (cierres temporales o espaciales, límites de captura o esfuerzo) para lograr los objetivos de ordenación. Si los objetivos de ordenación no son explícitos y claros, las estrategias alternativas no pueden evaluarse de manera realista. Dado que no hay canales de comunicación dedicados a la EEO dentro de la CIAT, las reuniones del SAC (si el tiempo lo permite) y los talleres recientes (como los talleres de industria de 2019 y el 1er taller de MSE patrocinado por la CIAT) han brindado la oportunidad de diálogo, comunicación y capacitación sobre EEO, junto con las discusiones iniciales sobre los posibles objetivos de gestión de candidatos, reglas de control, puntos de referencia, etc. Este componente del proyecto consiste en proporcionar capacitación y mejorar el diálogo / comunicación entre científicos, administradores y otras partes interesadas con respecto al proceso de EEO para atunes tropicales a través de la facilitación de una serie de talleres entre 2021 y 2023. El trabajo incluye el desarrollo/adaptación de los materiales y los recursos en línea a las pesquerías de atún tropical del OPO, incluidas presentaciones y sesiones de trabajo prácticas. Se realizarán talleres anuales con administradores, la industria y otras partes interesadas para mejorar la comprensión del proceso de EEO, obtener objetivos, métricas de desempeño, reglas de control alternativas y riesgos, así como para mostrar los resultados iniciales y recopilar comentarios. Se seguirá desarrollando capacitación, materiales de comunicación y herramientas interactivas en línea en inglés y español para mejorar la comprensión del proceso y los resultados de la EEO. Véase, por ejemplo, la herramienta de demostración de EEO en línea utilizada en talleres recientes: https://valeromaspez.shinyapps.io/TunaMSE_EPO_ENG/

https://valeromaspez.shinyapps.io/TunaMSE_OPO_SPN/

El calendario propuesto de los talleres es el siguiente, sujeto a modificaciones, por ejemplo, como con [Resolución 17-02](#) en relación al [1st IATTC MSE WS](#), o por otros eventos imprevistos como la reciente pandemia de COVID-19.

2022: Taller para discutir RCEs alternativas para BET y refinar los elementos de la estrategia de talleres anteriores, resultados iniciales

2023: Taller para mostrar los resultados actualizados de EEO para BET, recopilar comentarios, planificar el trabajo de evaluación adicional

2024: Taller para discutir los resultados de EEO para BET, plan para otros atunes tropicales

3. RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados mostrarán el desempeño de los puntos de referencia y RCE interinos de la CIAT, así como alternativas, para los atunes tropicales bajo diferentes fuentes de incertidumbre, facilitando la adopción de una RCE evaluada para los atunes tropicales según la [Resolución C-16-02](#). El enfoque continuará inicialmente en BET (Tabla 1, Figura 1), que ha sido la especie que ha determinado las medidas de ordenación para los atunes tropicales en el OPO, pasando a otros atunes tropicales más adelante en el proceso. Los resultados se utilizarán para informar al personal de la CIAT, a los comisionados y sus asesores científicos, a la industria y a otras partes interesadas, de manera que la estrategia actual pueda perfeccionarse, mejorarse o modificarse sobre la base de los resultados de la EEO. La presentación de informes sobre el progreso y los resultados del desarrollo de la EEO se realizará en reuniones periódicas del SAC, talleres de EEO y otras reuniones, tanto como presentaciones, informes y materiales y herramientas de comunicación. Este proyecto contribuye al menos a tres de los siete temas generales de la [Plan Científico Estratégico de la CIAT: Pesca Sostenible](#) (Evaluación de la robustez de las estrategias de ordenación alternativas con un tratamiento adecuado de la incertidumbre y el riesgo utilizando EEO,

ampliamente reconocida como la mejor práctica para promover estrategias de manejo sostenible), Transferencia de *Conocimiento y Desarrollo de Capacidades* (Múltiples oportunidades para la participación de las partes interesadas, el diálogo y la capacitación) y Excelencia *Científica* (Promover la capacitación y el avance del personal científico en el proceso de EEO y promover el avance de la investigación científica sobre EEO).

Se espera que los resultados del proyecto sean utilizados por la Comisión o sus miembros en el desarrollo, la evaluación y la adopción de estrategias de ordenamiento sólidas. Las herramientas desarrolladas durante el proyecto serán útiles en el futuro trabajo de EEO no sólo para los atunes tropicales, sino también para otras especies relacionadas. Aunque el foco del plan de EEO está inicialmente en BET (como se describe en el plan de trabajo de EEO en el Plan Científico Estratégico de la CIAT para los años 2019-2023), este proyecto ayudará a expandir el proceso a las otras especies (YFT y SKJ) hacia el final del plan propuesto siempre y cuando se asegure la financiación para la continuación del proceso de EEO (ver Tabla 2). La transición hacia EEO para las otras especies de atunes tropicales (YFT y SKJ) se beneficiará con los progresos en marcha en la modelación de sus evaluaciones poblacionales respectivas, lo cual es requerido para el desarrollo de MOs para ambas especies. Planes futuros serán detallados en el nuevo Plan Estratégico Científico de la CIAT (a ser planeado durante 2023).

4. DESAFÍOS

Algunos de los desafíos hasta ahora incluyen los impactos de la pandemia de COVID-19, como la imposibilidad de tener talleres en persona, los cambios en el cronograma del plan de trabajo y las limitaciones debido a las reuniones virtuales. Otros desafíos incluyen la representación insuficiente o la ausencia de algunos CPC durante los talleres, junto con cambios relativamente altos de representantes entre los talleres. Las múltiples reuniones adicionales y extraordinarias de la Comisión durante 2020 y 2021 relacionadas con la búsqueda de consenso para el establecimiento de nuevas medidas de conservación pusieron el foco del personal, los comisionados, la industria y otras partes interesadas en las necesidades inmediatas para establecer el próximo ciclo de gestión y limitaron el tiempo disponible para el trabajo estratégico, como es necesario para el trabajo de EEO. Se espera que el impacto de algunos de estos desafíos disminuya por la mejora de la pandemia de COVID, la extensión del plan de trabajo hasta 2024 y la reciente adopción de medidas de conservación para atunes tropicales para el ciclo de gestión de 2022 a 2024. Sin embargo, el trabajo de EEO para atunes tropicales para 2024 y más allá está pendiente de obtener fondos adicionales (véase la próxima sección).

5. FINANCIAMIENTO

El proceso MSE para atunes tropicales ha sido llevado a cabo por un contratista externo financiado por la CIAT, fuentes externas o una combinación de ambos. En la actualidad, la financiación está disponible hasta finales de 2023 a través de una propuesta financiada por la Unión Europea. La continuación del proceso de MSE después de 2023 está pendiente de obtener fondos adicionales.

TABLA 1. Días de veda y medidas adicionales para pesquerías de cerco en el OPO recomendadas por el personal de la CIAT y vedas adoptadas por la CIAT, 2002-2021, junto a Resoluciones y multiplicadores de F (F_{RMS}/F). YFT: aleta amarilla; BET: patudo. Actualizado de SAC-07-07g.

Año	Resolución	Multiplicador de F		Veda (días)	
		YFT	BET	Recomendada	Implementada
2002	C-02-04	1.12	1.85	31	31
2003	C-03-12	1.2	0.79	61 + med. adic. ^[1]	42
2004	C-04-09	1.12	0.62	61 ^[2] + med. adic. ^[3]	42
2005	C-04-09	0.83	0.57	61 + med. adic. ^[3]	42
2006	C-04-09	1.02	0.68	61 + med. adic. ^[4]	42
2007	C-06-02	0.88	0.77	74	42
2008	Ninguna	1.13	0.82	84	49
2009	C-09-01	1.09	0.81	84	59
2010	C-10-01	1.33	1.13	62	62
2011	C-11-01	1.13	0.93	62	62
2012	C-12-01	1.15	0.95	62-74 ^[5]	62
2013	C-13-01	1.01	1.05	62	62
2014	C-13-01	1.21	1.04	62	62
2015	C-13-01	1.11	1.14	62	62
2016	C-17-01	1.02 (0.92) ^[6]	1.05 (0.94) ^[6]	87	62 + OBJ DEL límite de captura ^[7] , cambio a 72 días OBJ, UNA y 62 DEL
2017	C-17-02	1.03 (0.97) ^[8]	1.15 (1.08) ^[8]	72	72
2018	C-17-02	0.99	0.87 ^[9]	72+ med. adic. ^[12]	72
2019	C-17-02	0.89 ^[10]	Sin evaluación	72+ med. adic. ^[12]	72
2020	C-20-06	1.61	0.7 / 1 / 1.44 ^[11]	72+ med. adic. ^[12]	72
2021	C-21-04	Sin evaluación	Sin evaluación	72+ med. adic. ^[12]	72+ BET IVL

[1] 61 días adicionales entre 90°O y 150°O de 5°N a 10°S

[2] Cierre de 2-meses, que es 61 días para la mayoría de las combinaciones

[3] Una de tres opciones: (1) cierre de 6-meses de PS O de 95°O entre 8°N y 10°S; (2) cierre de 6-meses para cerco en objetos flotantes O de 95°O; (3) límite de captura anual de BET por cada buque cerquero con observador de 500 t

[4] 95 días adicionales para pesquería de cerco para BET en objetos flotantes

[5] 74 días luego de ajustar por capacidad

[6] Número en () corregido por incremento en capacidad cerquera, 11.2% mayor a promedio de 3-años

[7] Emendado por resolución C-17-02

[8] Número en () corregido por incremento en capacidad cerquera, 6.7% mayor a promedio de 3-años

[9] [10] Evaluaciones determinadas no confiables para proveer recomendaciones

[11] Calculado de modelos pesimistas / conjunto / optimistas del análisis de riesgos para BET

[12] Límites en el número of OBJ y/o lances no asociados y límites por buque

TABLE 2. Cronograma para el plan de trabajo de Evaluación de Estrategias de Ordenación (EEO) para (2021-2024).

VERDE: COMPLETO; AZUL: FINANCIADO; RED: SIN FINANCIAMIENTO, Texto tachado indica proyectos completados o terminados

SSP ref.	Proyecto	2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	1. PESQUERIAS SOSTENIBLES														
	Objetivo I: Evaluar estrategias de ordenación mediante Evaluación de Estrategias de Ordenación (EEO)														
I.1.	Llevar a cabo una EEO integral para atún patudo y planear EEO para los otros atunes tropicales														
I.1.a	1. Talleres técnicos y con partes interesadas sobre EEO														
	a. Reuniones técnicas sobre plan de EEO entre personal de CIAT y colaboradores														
	b. Talleres con partes interesadas, entrenamiento y comunicación sobre desarrollo y resultados de EEO														
	2. Desarrollo técnico de EEO, RCE, PM, resultados														
	a. Mejorar evaluación de patudo para uso como MO espacial														
	b. Correr simulaciones preliminares con MO espacial														
	a. Correr EEO preliminar basada en input inicial de administradores y partes interesadas														
	b. Correr EEO final basada en input revisado de administradores y partes interesadas														
	c. Presentar estrategia de ordenación a la Comisión, plan para los otros atunes tropicales														

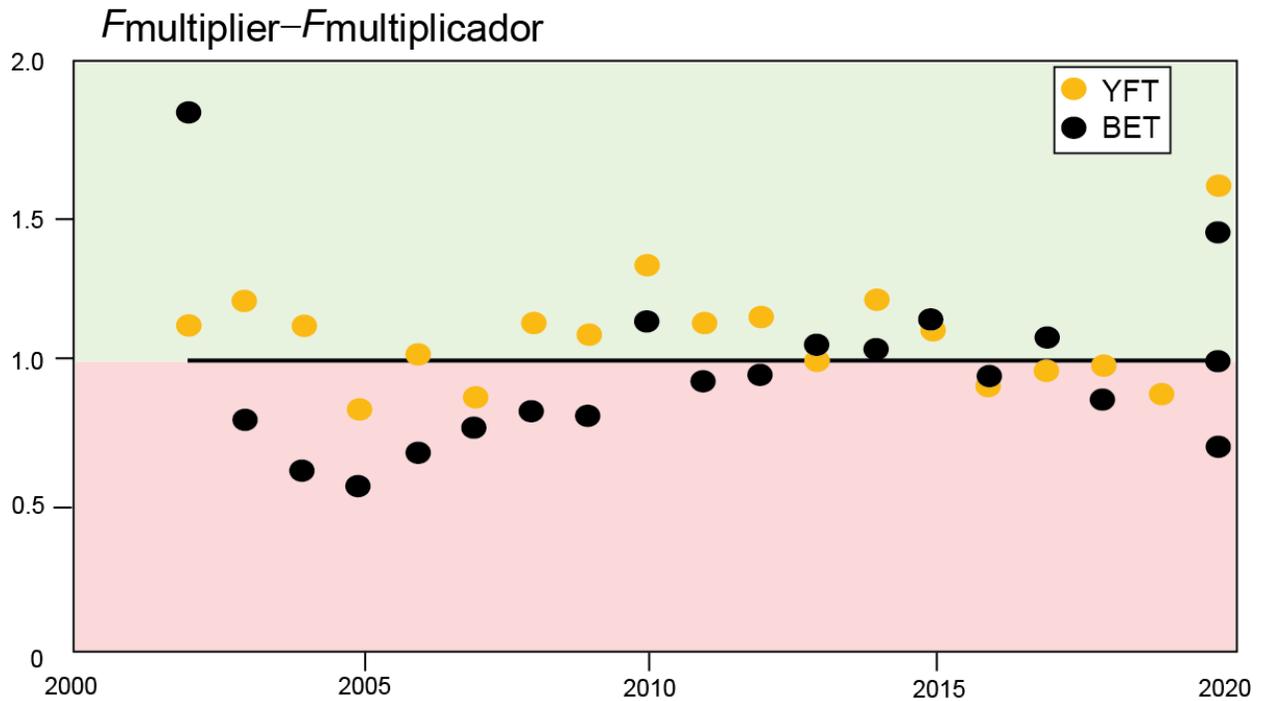


FIGURA 1. Series temporales del $F_{\text{multiplicador}}$ ($F_{\text{RMS}}/F_{\text{reciente}}$) estimada para aleta amarilla (YFT) y patudo (BET), estimados por sus respectivas evaluaciones poblacionales entre 2002 y 2020. El área en rojo (menor que 1) indica que la mortalidad por pesca reciente ha excedido la estimada asociada al RMS. Las evaluaciones de poblaciones de 2020 para YFT y BET fueron basadas en un enfoque de múltiples modelos ponderados, con resultados bimodales para las cantidades de ordenación para BET, la figura muestra las dos modas para 2020 y el resultado en conjunto.

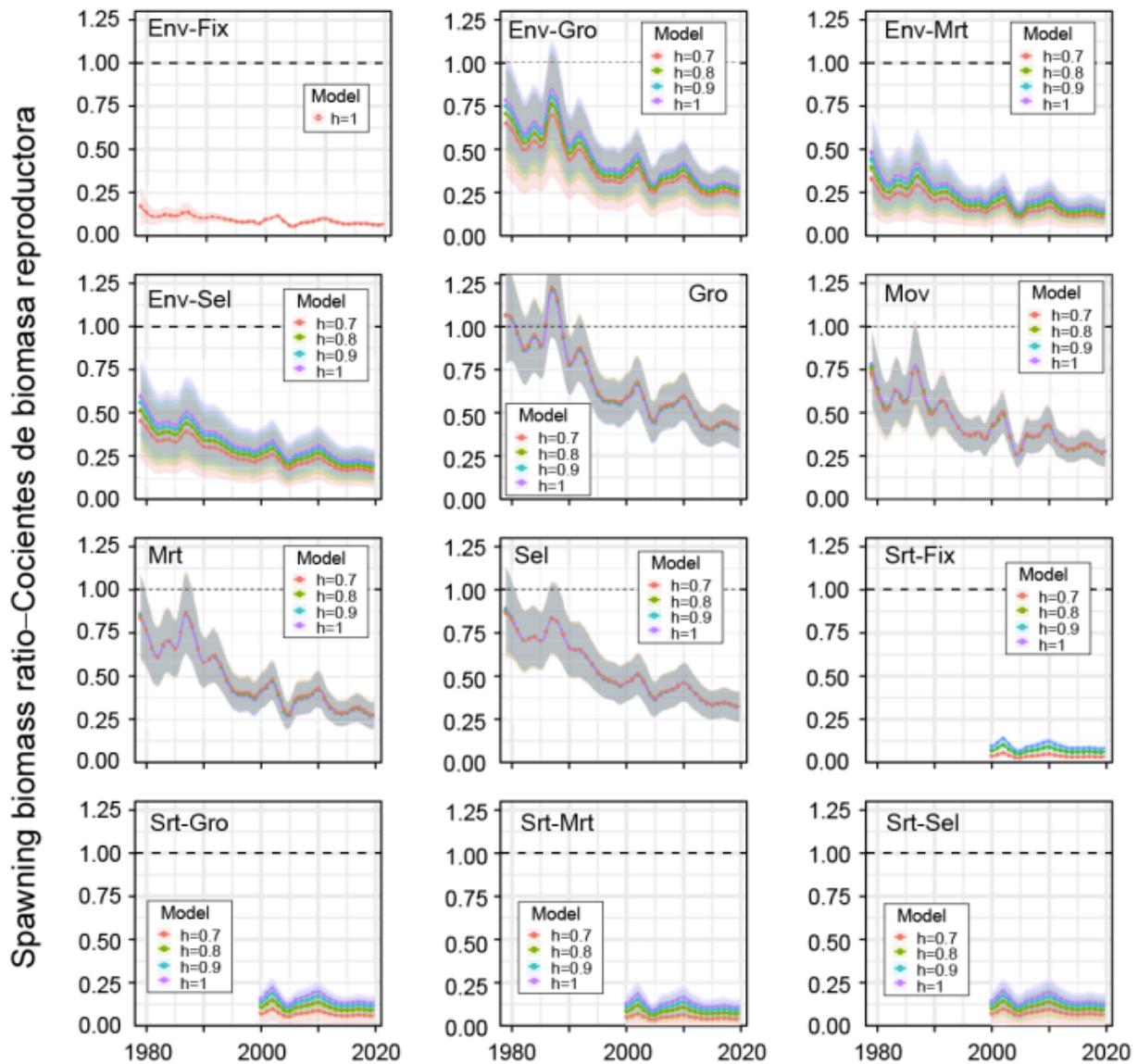


FIGURA 2. Comparación entre cocientes de reducción de biomasa reproductora estimada para atún patudo (BET) en el Océano Pacífico Oriental para cada modelo de referencia utilizado en la evaluación de referencia del año 2020 (Xu et al., 2020) bajo distintos supuestos sobre la pendiente (h) de la relación stock reproductor y reclutas de Beverton-Holt. Las áreas sombreadas representan los intervalos de confianza del 95%.

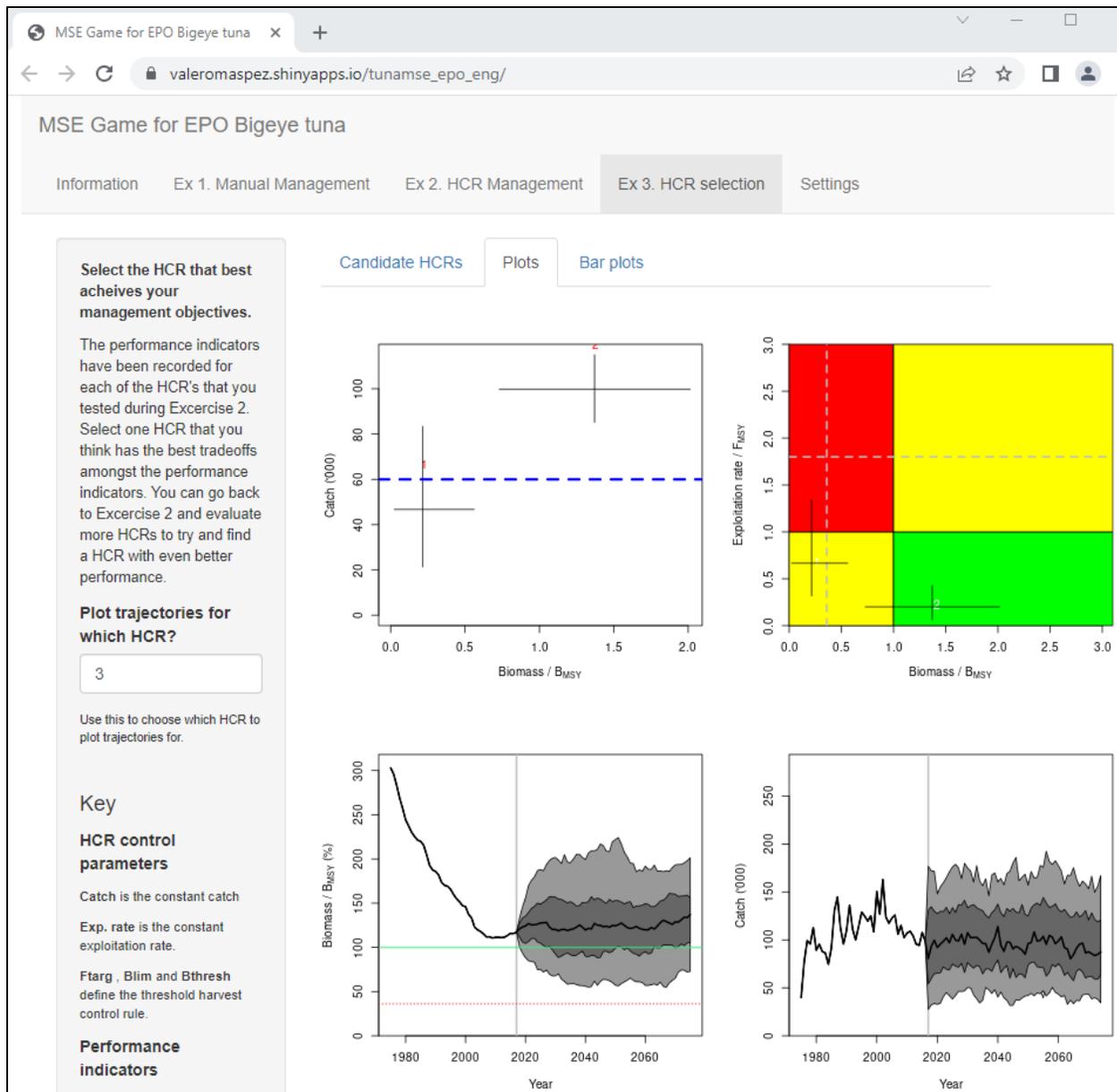


FIGURA 3. Captura de pantalla de la aplicación interactiva en línea que ilustra componentes de evaluación de estrategias de ordenación (EEO) para atún patudo (BET) en el Océano Pacífico Oriental, disponible en: https://valeromaspez.shinyapps.io/TunaMSE_OPO_SPN/