

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

104ª REUNIÓN

Lisboa, Portugal

31-de agosto - 4 de septiembre de 2026

DOCUMENTO CAF-13 INF-F

PROYECTOS SIN FINANCIAMIENTO

Este documento enumera los proyectos propuestos por el personal científico de la CIAT que aún no han recibido financiamiento. Los planes de trabajo del personal para 2026-2030 y sus actividades de investigación actuales y planificadas se enumeran en el Documento IATTC-100-02 y sus metas más amplias y a largo plazo se establecen en el Documento [IATTC-103-03a](#), *Plan Estratégico Científico de la CIAT: 2026-2030*.

CONTENIDO

1. A. Introducción	1
2. B. Proyectos sin financiamiento, por tema	2
3. Recopilación de datos para el apoyo científico de la ordenación	4
4. Estudios de historia de vida para el apoyo científico de la ordenación.....	4
5. Pesquerías sostenibles	12
6. Impactos ecológicos de la pesca: evaluación y mitigación	16
7. Interacciones entre el medio ambiente, el ecosistema y la pesca	17
8. Transferencia de conocimiento y fortalecimiento de capacidades.....	18
9. Excelencia científica	19

A. INTRODUCCIÓN

Este documento presenta breves resúmenes de 7 proyectos de investigación que el personal considera importantes, pero para los que carece de los recursos, ya sean humanos, técnicos o financieros, necesarios para llevarlos a cabo. Los resúmenes incluyen, para cada proyecto, información general, un plan de trabajo y un informe de estado, así como detalles sobre su relevancia y propósito, colaboradores externos, duración, entregables y un presupuesto indicativo.

Los proyectos de investigación que cuentan con financiamiento o que están en curso se incluyen en IATTC-100-02 e IATTC-103-03a; también contiene los planes de trabajo del personal, que incluyen muchos de los proyectos enumerados en este documento.

Las actividades de investigación del personal están estructuradas en siete áreas principales de investigación, llamadas *Temas*, del Plan Estratégico de Ciencia (SSP, por sus siglas en inglés) propuesto; [IATTC-103-03a](#)). Además de adaptarse mejor a un enfoque de planificación estratégica, esta nueva estructura tiene como objetivo fomentar una colaboración más sólida entre los diferentes programas (recomendación 17 de la [Revisión del desempeño de la CIAT de 2016](#)), con investigadores de diferentes programas que contribuyen a las actividades bajo un marco común: *Tema*. Los siete *Temas*, los pilares estratégicos del SSP, son los siguientes:

1. Recopilación de datos para el apoyo científico de la ordenación
2. Estudios de historia de vida para el apoyo científico de la ordenación
3. Pesquerías sostenibles

4. Impactos ecológicos de la pesca: evaluación y mitigación
5. Interacciones entre el medio ambiente, el ecosistema y las pesquerías
6. Transferencia de conocimientos y fortalecimiento de capacidades
7. Excelencia científica

Cada *Tema* se divide en *Metas* estratégicas y las principales tareas que se llevarán a cabo para lograr una meta particular dentro del plazo de cinco años del SSP se denominan *Objetivos* ([IATTC-103-03a](#)). Las actividades específicas que el personal llevará a cabo para cumplir con esas tareas se denominan *Proyectos*, que en algunos casos se agrupan en *Planes de trabajo* orientados a lograr un objetivo amplio no limitado a un *Tema* o *Meta* en particular.

Los *Temas* generales y las *Metas* más específicas, reflejan lo que el personal considera que son sus responsabilidades principales y forman parte integral del SSP de cinco años. Los *Objetivos* más enfocados y los *Proyectos* concretos suelen ser de menor duración y se desarrollan en un ciclo bienal. Si algunos *Proyectos* se llevan a cabo bajo una *Meta* u *Objetivo* particular en cualquier período determinado, la disponibilidad dependerá de las prioridades de investigación del personal, de los recursos humanos, logísticos y financieros disponibles y de cualquier instrucción específica de la Comisión.

B. PROYECTOS SIN FINANCIAMIENTO, POR TEMA.

ÍNDICE

1. RECOPIACIÓN DE DATOS PARA EL APOYO CIENTÍFICO DE LA ORDENACIÓN	
2. ESTUDIOS DE HISTORIA DE VIDA PARA EL APOYO CIENTÍFICO DE LA ORDENACIÓN	
E..b: Establecer un módulo de atún aleta amarilla bajo el paraguas del programa regional de marcado de atún (RTTP, por sus siglas en inglés) para abordar las principales incertidumbres en la evaluación de las poblaciones.	
E.5.a: Edad y crecimiento del atún aleta amarilla y del atún patudo y el desarrollo de una herramienta de inteligencia artificial para facilitar la producción.	
F.2.b: Desarrollo de modelos conceptuales para tiburones martillo que sirvan de apoyo a la evaluación y mitigación de los impactos ecológicos.	
F.3.a: Viabilidad de un programa de muestreo biológico por fases, desde un proyecto piloto hasta su implementación en todo el OPO, para los principales atunes y otras especies prioritarias, dando inicio al Banco de Especímenes del Pacífico oriental.	
3. PESQUERÍAS SOSTENIBLES	
PROYECTO H.5.b: Programa integrado de evaluación y muestreo de tiburones: recopilación de datos de pesquerías a pequeña escala y evaluación de poblaciones mediante el método de marcado y recaptura de parientes cercanos.	
4. IMPACTOS ECOLÓGICOS DE LA PESCA: EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN	
- M.1.f: Pruebas de dispositivos para la liberación de tiburones capturados de manera incidental: 'Velcros y arneses'	
5. INTERACCIONES ENTRE EL MEDIO AMBIENTE, EL ECOSISTEMA Y LA PESCA	
-	

6. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	
Q.3.a: Difusión, educación y capacitación sobre las mejores prácticas de manipulación y liberación de residuos	
7. EXCELENCIA CIENTÍFICA	
-	

1. RECOPIACIÓN DE DATOS PARA EL APOYO CIENTÍFICO DE LA ORDENACIÓN

2. ESTUDIOS DE HISTORIA DE VIDA PARA EL APOYO CIENTÍFICO DE LA ORDENACIÓN

PROYECTO E4.b: Establecer un módulo sobre el atún aleta amarilla bajo el paraguas del programa regional de marcado de atunes (RTTP) para abordar las principales incertidumbres en la evaluación de las poblaciones.

TEMA: Estudios de historia de vida para el apoyo científico de la ordenación

META: E. Recopilar datos de marcado y recaptura sobre las principales especies de atún.

OBJETIVO: E4. Realizar estudios de marcado para ampliar el conocimiento sobre movimientos, tasas de explotación, comportamiento, crecimiento, mortalidad natural, estructura de las poblaciones y para obtener estimaciones de abundancia absoluta.

EJECUCIÓN: Programas de biología, evaluación de poblaciones y ecosistema y captura incidental

Objetivos:	• Realizar una viaje de marcado de 45 a 60 días a lo largo de la costa de México, con el objetivo de marcar atunes aleta amarilla con marcas convencionales y de archivo (desprendibles e implantables). • Realizar, en conjunto con el módulo del SKJ, 30 días de marcado dirigido de YFT en el "área central de YFT" para dilucidar los movimientos específicos de la región y la mezcla regional, centrándose en los atunes aleta amarilla más grandes asociados con delfines. • Marcado con oxitetraciclina (OTC) para ampliar los experimentos de validación de edad en atún aleta amarilla. • Despliegue de 150 marcas de archivo emergentes para dilucidar las estrategias de movimiento de YFT grandes (>120 cm). • Complementar las marcas desprendibles con 150 marcas de archivo. • Evaluar la eficacia de los proyectos de marcado oportunista con socios de la industria para seguir avanzando en los objetivos científicos. • Evaluar el modelo de marcado espacio-temporal (SAC-16-INF-D) y su utilidad para estimar la abundancia absoluta del atún aleta amarilla, teniendo en cuenta que el modelo depende de los datos actuales de marcado y recaptura (de archivo y convencionales). • Seguir utilizando datos actuales y fiables de marcado y recaptura para obtener estimaciones de la mortalidad natural que se incluirán en las evaluaciones de las poblaciones. • Utilización de datos de marcado y recaptura para ampliar la estimación de la edad en función de la longitud para el atún aleta amarilla. • Continuar, y posiblemente ampliar, los programas de recuperación de marcas, incluida la red de especialistas en recuperación de marcas. • Desarrollar y ampliar modelos de crecimiento integrados para YFT, SKJ y BET utilizando tanto datos de marcado de partes fijas como la agregación continua de datos en el espacio y el tiempo.
-------------------	--

Antecedentes	• Los datos de marcado proporcionan información sobre la estructura de las poblaciones, las tasas de mezcla, la explotación y las interacciones pesqueras. • Un nuevo modelo de marcado espacio-temporal (SAC-16-INF-D) fue desarrollado y proporciona estimaciones de abundancia absoluta, sin embargo, se requieren datos de marcado recientes y de alta calidad. • Utilizando metodologías bien descritas, se puede derivar la mortalidad natural a partir de los datos de marcado. • Puede existir variabilidad espacial en el crecimiento. La recopilación de datos de marcado y recaptura en toda el área de distribución de los atunes, para su uso simultáneo con métodos de determinación de edad mediante estructuras duras, proporcionará información sobre esta variabilidad y respaldará la implementación de evaluaciones de poblaciones espacialmente explícitas.
Relevancia para la ordenación	• Una mejor comprensión de la estructura de las poblaciones, las tasas de mezcla, la explotación, la mortalidad natural y la interacción con las pesquerías, lo que probablemente mejorará las evaluaciones y respaldará recomendaciones de ordenación sólidas. • Los modelos de marcado espacio-temporal pueden proporcionar estimaciones de abundancia absoluta del YFT. • Los datos de marcado se utilizan para estimar la mortalidad natural y su inclusión en los modelos de evaluación de poblaciones. • Puede existir variabilidad espacial en el crecimiento. La recopilación de datos de marcado y recaptura para su uso simultáneo con metodologías de estructuras duras proporcionará información sobre esta variabilidad y mejorará las evaluaciones de las poblaciones. • Como estrategia de fortalecimiento de capacidades, colaborar con los CPC para obtener datos y muestras que permitan formular hipótesis sobre la estructura de las poblaciones y desarrollar y validar protocolos de datación para su uso en evaluaciones ecológicas y de poblaciones.
Duración	• 2028–2030 (3 años en total) • Se prevé la realización de uno o varios viajes de marcado en 2028. • Adquisición de datos hasta 2030
Plan de trabajo y estatus	• 2028 – Plan(es) de cruce, diseño experimental, planificación de colaboradores • 2028 – Cruce de marcado • 2028 – 2030 - Recuperación y análisis de marcas • 2029 – 2030 – Preparación del documento e incorporación de parámetros clave derivados de datos de marcado y estimaciones de abundancia independientes a partir de modelos de marcado espaciotemporales en las evaluaciones de las poblaciones.
Colaboradores externos	• Los CPC, la industria pesquera, SPC-WCPFC, otras partes interesadas potenciales
Entregables	• Actualizaciones anuales del CCA • Continuación de la evolución de la base de datos integral de marcado para datos de marcado y recaptura de atunes, tiburones y peces espada. • Mejora de las evaluaciones de las poblaciones de atún aleta amarilla. • Información mejorada sobre el ciclo de vida del atún capturado en pesquerías de cerco y palangre. • Ampliar las tasas de deposición de incrementos validadas para YFT y explorar metodologías de envejecimiento alternativas basadas en los resultados que

	acelerarán las investigaciones de la variabilidad espacial en la edad en función de la longitud.
Presupuesto (US\$)	US\$1,500,000

PROYECTO E.5.a: Edad y crecimiento del atún aleta amarilla y del atún patudo, y desarrollo de una herramienta de inteligencia artificial para facilitar la determinación de la edad de producción.

TEMA: Estudios de historia de vida para el apoyo científico de la ordenación

META: E. Obtener información clave sobre el ciclo de vida para la evaluación de existencias y evaluar la variabilidad espacial en el crecimiento.

OBJETIVO: F.2. Realizar estudios sobre el ciclo de vida de los atunes aleta amarilla y patudo.

EJECUCIÓN: Programas de biología, evaluación de poblaciones y ecosistemas y capturas incidentales

Objetivos	• Mediante el programa de muestreo integrado en el puerto (PMIP) se recolectan otolitos de atunes aleta amarilla y atunes patudo de amplios estratos espaciales. • Desarrollar un sistema robusto de análisis de imágenes para procesar micrografías digitales de otolitos seccionados y completos. • Evaluar la eficacia de las herramientas de inteligencia artificial para analizar micrografías digitales y obtener estimaciones de edad. • Ampliar el rango de longitud para el cual se validan las tasas de depósito de incremento (depende del marcado/recaptura con OTC). • Obtener curvas de crecimiento integradas, estratificadas espacialmente y específicas por sexo para su inclusión en las evaluaciones de poblaciones.
Antecedentes	• La edad y el crecimiento son datos fundamentales en los modelos de evaluación de poblaciones de animales. Las evaluaciones actuales del atún aleta amarilla y del atún patudo del OPO se basan en curvas de crecimiento que pueden no reflejar adecuadamente la variabilidad espacial o específica por sexo en la amplia zona de pesca del OPO o que pueden haber cambiado después de años de explotación. • La incertidumbre en los parámetros de crecimiento se extiende directamente a las estimaciones de mortalidad natural, reclutamiento y puntos de referencia del estado de las poblaciones, lo que convierte la mejora de los datos de edad en función de la longitud en una vía directa para reducir la incertidumbre en la evaluación. • La heterogeneidad espacial de las condiciones oceanográficas en el Pacífico Oriental sugiere un posible factor determinante de la variabilidad regional en el crecimiento. Las curvas de crecimiento actuales para YFT y BET no tienen una resolución espacial suficiente para comprobar esta variabilidad. • La lectura tradicional de los incrementos otolíticos requiere mucha mano de obra, lectores altamente capacitados y está sujeta a la variabilidad entre lectores, lo que limita la cantidad de muestras que se pueden procesar cada año.

	• El PMIP se diseñó de tal manera que la recolección de otolitos dentro del marco existente no afectaría al programa, proporcionando así una amplia cobertura espacial a través de operaciones de muestreo en puertos de Ecuador, México y otras partes del OPO. • Los protocolos de preparación y lectura de otolitos seccionados para atunes tropicales están bien establecidos, pero adaptar la determinación de la edad de producción a la resolución espacial y temporal necesaria para la evaluación de las poblaciones requeriría un aumento sustancial en la capacidad de lectura con los métodos convencionales. • Las técnicas de aprendizaje automático/inteligencia artificial aplicadas a imágenes de otolitos han demostrado en otras especies que las redes neuronales convolucionales pueden lograr una precisión en la determinación de la edad comparable a la de un ser humano entrenado, al tiempo que reducen sustancialmente el tiempo de procesamiento por muestra. • Estas herramientas aún no se han probado en atunes tropicales, cuya estructura de incremento de otolitos y relaciones de longitud en función de la edad difieren sustancialmente de las especies templadas/demersales utilizadas en los estudios existentes para la determinación de la edad mediante inteligencia artificial. • Es posible que un flujo de trabajo asistido por IA proporcione una eficiencia de envejecimiento que se ajuste a los volúmenes de muestras del PMIP sin un aumento proporcional del personal lector especializado y que mejore la consistencia al reducir la variación subjetiva entre lectores.
Relevancia para la ordenación	• Las curvas de crecimiento fiables, con resolución espacial y por sexo, mejoran directamente la precisión de las referencias biológicas que sustentan las estrategias de pesca y las medidas de conservación del atún aleta amarilla y el atún patudo. • Un proceso de envejecimiento más eficiente permitiría que las evaluaciones de las poblaciones de animales incorporaran datos biológicos más actuales y representativos en las evaluaciones realizadas en ciclos rutinarios. • Un mayor rendimiento respalda el avance hacia la evaluación de la estrategia de ordenación (EEO) y las reglas de control de extracción, que requieren datos sobre el ciclo de vida actualizados periódicamente para seguir siendo viables. • Una vez validada, una plataforma de envejecimiento asistida por IA proporciona una capacidad escalable y rentable para mantener el envejecimiento de la producción a lo largo del tiempo.
Duración	• 48 - 60 meses

Plan de trabajo y estatus	• Desarrollar protocolos de muestreo y aprovechar el PMIP para recolectar sistemáticamente otolitos de atún aleta amarilla y atún patudo en estratos espaciales definidos. • Crear una biblioteca de imágenes de referencia seleccionadas a partir de colecciones de otolitos existentes para que sirvan como datos iniciales de entrenamiento/prueba. • Estandarizar los protocolos de seccionamiento, obtención de imágenes y captura de micrografías de otolitos. • Desarrollar un flujo de trabajo de procesamiento de imágenes digitales que produzca imágenes consistentes y listas para el análisis a partir de otolitos. • Ampliar la validación basada en OTC de la periodicidad de incrementos a clases de tamaño más grandes/más viejas para anclar la salida de la IA a estándares de edad conocida. • Aplicar estimaciones de edad validadas para ajustar curvas de crecimiento integradas, estratificadas espacialmente y específicas para cada sexo, para YFT y BET. • Entregar curvas de crecimiento actualizadas y documentación de respaldo al Programa de Evaluación de Acciones para su incorporación en futuras evaluaciones de YFT/BET.
Colaboradores externos	• CPC
Entregables	• Actualizaciones anuales del CCA, incluyendo documentos y presentaciones. • Un modelo de crecimiento integrado, validado y estratificado espacial y sexualmente, para el atún aleta amarilla y el atún patudo del Pacífico Oriental, que incorpora un rango de tamaño/edad ampliado y validado por la OTC para la deposición de incrementos. • Una herramienta de análisis de imágenes con inteligencia artificial, entrenada y validada, para la estimación de la edad mediante otolitos. • Una biblioteca de referencia archivada y seleccionada de micrografías de otolitos y datos emparejados de edad/longitud/sexo/ubicación.
Presupuesto (US\$)	• US\$500,000

PROYECTO F2.b: Desarrollo de modelos conceptuales para tiburones martillo que sirvan de apoyo a la evaluación y mitigación de los impactos ecológicos.	
TEMA: Estudios de historia de vida para el apoyo científico de la ordenación	
META: F. Obtener información clave sobre el ciclo de vida para la evaluación y mitigación de los impactos ecológicos en las especies prioritarias.	
OBJETIVO: F.2. Realizar estudios de historia de vida de especies de tiburones	
EJECUCIÓN: Programa de Ecosistema y Captura Incidental	
Objetivos	• Desarrollar un conjunto completo de modelos conceptuales para tres especies de tiburones martillo (<i>Sphyrna lewini</i>, <i>S. zygaena</i> y <i>S. mokarran</i>)

	para apoyar el marcado y recaptura de parientes cercanos (CKMR, por sus siglas en inglés), las evaluaciones de riesgos y de poblaciones, y los estudios ecológicos. • Generar una base de datos con los mejores datos biológicos disponibles para su uso en proyectos relevantes (por ejemplo, CKMR, estructura de poblaciones, evaluación de riesgo ecológico (ERA, por sus siglas en inglés), reproducción, ecología trófica, relaciones longitud-peso, uso del hábitat, impactos climáticos). • Obtener información sobre la estructura de las poblaciones de tiburones martillo para mejorar los diseños de muestreo en diversas pesquerías del OPO.
Antecedentes	• La captura incidental en la pesca es motivo de preocupación para los tiburones, cuyas poblaciones suelen ser sensibles a los impactos de la pesca debido a sus características biológicas. • Una reciente evaluación de riesgos ecológicos realizada por el personal utilizando EASI-Fish (SAC-14-12) catalogaron a los tiburones martillo como “los más vulnerables”, que también se consideran con pocos datos. • Los modelos conceptuales de ecología y estructura poblacional han sido una base útil para evaluar las poblaciones de especies objetivo (por ejemplo, Xu et al., 2023) y, más recientemente, las especies de captura incidental en el OPO (por ejemplo, tiburón sedoso, Talwar et al., 2025). • No existen modelos conceptuales para los tiburones martillo en el Pacífico Oriental, pero han sido objeto de investigaciones similares en otros lugares (por ejemplo, Chin et al., 2017). Es necesario un conocimiento integral de la biología de las especies y de la estructura de las poblaciones para fundamentar futuros programas de investigación y muestreo, como las evaluaciones de CKMR, incluidos los estudios de descargas de tiburones que suelen ser capturados por flotas artesanales costeras de pequeña escala en el OPO. • En reconocimiento de la importancia de los tiburones martillo para la CIAT (es decir, especies clave de tiburones en la Res. C-25-08) y la necesidad de una atención científica y de ordenación renovada para esta familia, el CCA recomienda que se deben desarrollar modelos conceptuales para los tiburones martillo. • El personal de la CIAT pretende aprovechar las colaboraciones con el Instituto Scripps de Oceanografía para desarrollar una síntesis regional de los conjuntos de datos y fuentes bibliográficas disponibles para informar sobre posibles investigaciones futuras y acciones de ordenación para tres especies (<i>Sphyrna lewini</i>, <i>S. zygaena</i> y <i>S. mokarran</i>).
Relevancia para la ordenación	• Se han encontrado evidencias de estructura en las poblaciones de tiburones del Pacífico Oriental (por ejemplo, tiburón sedoso, tiburón mako de aleta corta, tiburón azul) a partir de estudios de marcado, análisis biológicos y morfométricos, mientras que se realizarán trabajos genéticos complementarios, futuras evaluaciones de CKMR y estudios ecológicos que tendrán en cuenta la estructura de población identificada.

	- La realización de análisis de la estructura de las poblaciones de especies clave de tiburones (es decir, tiburones martillo, C-25-08) mejoraría la ordenación pesquera y la conservación basándose en el asesoramiento científico y ayudaría a priorizar las necesidades de investigación futuras, así como a desarrollar diseños de muestreo eficientes para el CKMR y diversas pesquerías del OPO. - La recopilación y el análisis de mediciones morfométricas y datos biológicos proporcionarán información para refinar datos clave sobre el ciclo de vida y las estrategias de vida, así como para desarrollar modelos ecológicos y de evaluación mejorados para especies clave de tiburones (por ejemplo, tiburones martillo), lo que respaldará la toma de decisiones con base científica.
Duración	24 meses
Plan de trabajo y estatus	- Recopilar, integrar y analizar conjuntos de datos que abarquen la genética de la población de tiburones martillo, sus movimientos horizontales, información sobre su ciclo de vida, datos de pesca a gran escala (en alta mar) y datos de pesca a pequeña escala (cerca de la costa), lo que en última instancia representa el producto científico más completo sobre los tiburones martillo a nivel regional. - En colaboración con socios externos, desarrollar modelos conceptuales basados en Talwar et al. 2025, según lo recomendado por el CCA. Estos datos pueden utilizarse para orientar futuras investigaciones y esfuerzos de conservación y ordenación.
Colaboradores externos	Instituto Scripps de Oceanografía
Entregables	- Actualizaciones anuales del GTECI y del CCA, incluyendo documentos y presentaciones. - Modelos conceptuales integrales de tres especies de tiburones martillo (<i>Sphyrna lewini</i>, <i>S. zygaena</i> y <i>S. mokarran</i>) para mejorar el CKMR, las evaluaciones de poblaciones y los modelos ecológicos. - Base de datos completa asociada con datos biológicos para la especie, que incluye, cuando sea posible, varios tipos y conversiones de longitud y peso, relaciones longitud-peso, curvas de crecimiento y ojivas de madurez, etc.
Presupuesto (US\$)	US\$100,000

PROYECTO F3.a: Viabilidad de un programa de muestreo biológico por fases, desde un proyecto piloto hasta su implementación en todo el OPO para las principales especies de atún y otras especies prioritarias, dando inicio al Banco de Especímenes del Pacífico oriental.

TEMA: Estudios de historia de vida para el apoyo científico de la ordenación

META: F. Obtener información clave sobre el ciclo de vida para la evaluación y mitigación de los impactos ecológicos en las especies prioritarias.

OBJETIVO: F.3. Realizar estudios de historia de vida de especies prioritarias.

EJECUCIÓN: Programas de biología, evaluación de poblaciones, ecosistema y captura incidental y datos.

Objetivos	Obtener relaciones morfométricas y muestras biológicas para atunes tropicales y otras especies prioritarias (por ejemplo, consultar las Tablas 1a y 1b en SAC-16 INF-O) mediante un enfoque jerárquico y por fases
------------------	--

	para muestrear diversas pesquerías del OPO e iniciar el desarrollo de un banco de muestras del OPO. • Identificar el punto más eficiente del proceso de pesca en el que los observadores y/u otros colaboradores puedan realizar el muestreo en el mar. • Desarrollar una base de datos completa con múltiples mediciones de longitud y peso, así como sus conversiones, para mejorar las evaluaciones de poblaciones y los estudios ecológicos. • Desarrollar una base de datos y un archivo de muestras biológicas para su análisis en proyectos específicos (por ejemplo, CKMR, estructura de poblaciones, edad-crecimiento, reproducción, ecología trófica) para su inclusión en las evaluaciones de poblaciones y los estudios ecológicos, y para la mejora de estos. • Continuar utilizando la infraestructura del programa de muestreo integrado en el puerto (como se detalla en SAC-17-04) para recolectar mediciones morfométricas y, en la medida de lo posible, muestras biológicas que de otro modo serían difíciles de obtener en el mar.
Antecedentes	• Las relaciones longitud-peso (LW) y peso procesado a peso total son componentes críticos para las evaluaciones de poblaciones y ecológicas y para las estimaciones de capturas. • Las relaciones están desactualizadas desde hace varias décadas en el caso del atún, ya no representan la extensión espacial de las pesquerías ni el método de pesca dominante (por ejemplo, los dispositivos de concentración de peces), y también pueden estar sesgadas debido al procesamiento (por ejemplo, el muestreo de atunes congelados frente a atunes frescos). • Las relaciones son inexistentes o inadecuadas para la captura incidental (por ejemplo, SAC-13-11, SAC-09-12, Informe especial n.º 25 de la CIAT) • Las relaciones pueden variar según la especie, la pesquería (por ejemplo, PS frente a LL), la región o el año; las condiciones oceánicas dinámicas también pueden influir en el crecimiento y el éxito en la búsqueda de alimento. • Dependiendo del análisis, pueden ser necesarios diferentes tipos de mediciones (por ejemplo, $W=a*L^b$; tipo de longitud: longitud total en cm; tipo de peso: peso total en kg, pero la relación LW disponible puede utilizar la longitud furcal y el peso procesado) • El muestreo biológico es necesario para caracterizar el crecimiento, la reproducción, la longevidad, la mortalidad natural y la dinámica de alimentación en las evaluaciones de poblaciones y los modelos ecológicos. • El muestreo biológico rutinario proporciona medios para monitorear los impactos de la pesca y el cambio climático, pero el muestreo de atunes y capturas incidentales se ha limitado a proyectos específicos.
Relevancia para la ordenación	• Se han encontrado evidencias de estructura en las poblaciones de atún en el OPO a partir de extensos estudios de marcado, análisis merísticos y morfométricos y trabajos genéticos, y las evaluaciones futuras se realizarán teniendo en cuenta la supuesta estructura de las poblaciones.

	- Realizar análisis de la estructura de las poblaciones de especies capturadas incidentalmente también sería beneficioso para mejorar la ordenación pesquera basándose en el asesoramiento científico. - Los cambios en las estimaciones de capturas pueden dar lugar a una respuesta en la ordenación, lo que convierte la mejora de los factores de conversión en un componente esencial para proporcionar mejores estimaciones de capturas. - La recopilación de mediciones morfométricas y muestras biológicas (por ejemplo, tejidos, otolitos, estómagos) proporcionará información para refinar los datos clave sobre el ciclo de vida y desarrollar modelos mejorados para los atunes y las especies de captura incidental prioritarias, lo que permitirá avanzar en el asesoramiento científico para la toma de decisiones.
Duración	Dependiente de la fase: 2027–2032 (6 años en total)
Plan de trabajo y estatus	- Plan de trabajo propuesto y por fases descrito en la Tabla 2, SAC-14 INF-J - Fase 1 – Estudio de viabilidad (planificación): Enero-mayo 2027 - Fase 1 – Estudio de viabilidad (implementación): Junio 2027–Mayo 2028 - Fase 2 – Estudio piloto (implementación): Junio 2028–Mayo 2029 - Fase 3 – Muestreo estadísticamente sólido a nivel del OPO: Enero 2029–Mayo 2032
Colaboradores externos	CPC, industria pesquera, SPC-WCPFC, otras partes interesadas potenciales (véanse las Tablas 1 y 2 en SAC-14 INF-J)
Entregables	- Actualizaciones anuales del CCA - Base de datos integral de diversos tipos de longitud y peso y conversiones para atunes, peces espada y especies de captura incidental prioritarias para las pesquerías del OPO, que permite a los científicos desarrollar relaciones LW específicas para cada proyecto, mejorar las estimaciones de captura, los resultados de los modelos y el asesoramiento en materia de ordenación. Inicio del desarrollo de un Banco de Muestras del OPO, complementario al desarrollado por el Banco de Muestras del Pacífico de la SPC, un archivo biológico de depredadores pelágicos (atunes y especies prioritarias asociadas al ecosistema). - Base de datos exhaustiva de muestras biológicas analizadas para proyectos específicos destinados a mejorar las evaluaciones de las poblaciones y los modelos ecológicos.
Presupuesto (US\$)	Fase 1: estudio de viabilidad US\$140.000

3. PESQUERÍAS SOSTENIBLES

PROYECTO H.5.b: Programa integrado de evaluación y muestreo de tiburones: recopilación de datos de pesquerías a pequeña escala y evaluación de poblaciones mediante el método de marcado y recaptura de parientes cercanos.

TEMA: Recopilación de datos para el apoyo científico a la ordenación (DAT)

META: PECES 5. (FISH 5) Realizar una evaluación de poblaciones de tiburón sedoso mediante el método de marcado y recaptura de parientes cercanos (CKMR)

2030-2031. También entregar DAT 3. Completar el diseño e implementar un programa estandarizado de recopilación de datos para las especies de tiburones asociadas con las pesquerías ordenadas por la Comisión, ya que ambos son operativamente inseparables.

OBJETIVO: PECES 5, T2–T4. Implementar el programa CKMR, realizar la evaluación de las poblaciones y explorar su aplicabilidad a otras especies priorizadas de tiburones; DAT 3, T1. Pesca a pequeña escala.

EJECUCIÓN: Programa de Ecosistemas y Capturas Incidentales, Programa de Evaluación de Poblaciones y Programa de Biología

Objetivos	- Implementar un programa estandarizado de recopilación de datos para pesquerías costeras a pequeña escala (Resolución C-25-08, párrafo 15) y una evaluación de poblaciones de tiburón sedoso mediante el método de marcado y recaptura de parientes cercanos (CKMR). <i>Carcharhinus falciformis</i> (párrafo 16). - Recopilar muestras representativas de tejido (objetivo ≈5,000 por año) de las capturas de tiburón sedoso del OPO y procesarlas a través del sistema CKMR, principalmente para la asignación de parentesco. - Mantener las redes y los protocolos de muestreo de campo establecidos en el marco de los proyectos Common Oceans ABNJ-Tuna 1 y 2, que concluyen en 2027 sin que se haya identificado financiamiento para su continuación, y recopilar datos biológicos y genéticos oportunistas sobre las demás especies prioritarias para permitir futuras evaluaciones del CKMR, comenzando con el tiburón martillo festoneado (<i>Sphyrna lewini</i>).
Antecedentes	- La evaluación convencional de los tiburones en el OPO se ve limitada por la ausencia de índices de abundancia fiables e historiales de captura completos; tanto la evaluación del personal sobre el tiburón sedoso (SAC-05 INF-F) como una evaluación a nivel del Pacífico (Clarke et al. 2018) se consideraron poco fiables para el asesoramiento en materia de ordenación. El método CKMR estima la abundancia absoluta de adultos a partir de la tasa de aparición de parientes cercanos en las muestras, sin necesidad de datos de captura por unidad de esfuerzo, y los estudios piloto indican que es factible para el tiburón sedoso en el Pacífico Oriental. - Las estimaciones de orden de magnitud (SAC-14 INF-L) indican que las capturas de <i>C. falciformis</i> y <i>S. lewini</i> por las flotas artesanales centroamericanas pueden ser considerables incluso en comparación con las de la pesca de palangre y de cerco en alta mar, por lo que no pueden pasarse por alto en las evaluaciones. - Los proyectos ABNJ-Tuna 1 y 2 proporcionaron mapas de los lugares de descarga, validaron los diseños de muestreo, los protocolos y las asociaciones nacionales en nueve países, e identificaron 11 sitios en Ecuador, México y Perú donde es viable la recolección de tejido

	compatible con CKMR (SAC-17 INF-P). De igual modo, también se han identificado lugares de interés en Centroamérica. Dado que el programa de muestreo proporciona las muestras de las que depende la evaluación, ambos se contabilizan aquí como un único programa integrado.
Relevancia para la ordenación	• Respuesta directa a los párrafos 15 (es decir, recopilación de datos) y 16 (es decir, evaluaciones de tiburones en el Plan de Investigación de Tiburones) de la Resolución C-25-08. • Proporciona la primera estimación fiable de abundancia absoluta del tiburón sedoso en el OPO, lo que permite ofrecer recomendaciones de ordenación para una especie que no cuenta con una evaluación fiable. • Mantiene la capacidad de monitoreo a pequeña escala, que de otro modo se perdería con ABNJ-Tuna 2, y sienta las bases de muestreo para el CKMR de otras especies prioritarias, las evaluaciones de riesgo ecológico y la investigación sobre el ciclo de vida.
Duración	• 3 años, a partir de la conclusión del proyecto ABNJ-Tuna 2 (es decir, inicio en 2027-2028); la evaluación de CKMR de las poblaciones de tiburón sedoso en la región está prevista para 2030-2031.
Plan de trabajo y estatus	• Los tres niveles de presupuesto difieren en la cobertura a pequeña escala. Todo ello presupone la finalización de las fases piloto de CKMR financiadas que están actualmente en marcha, y que no habrá ninguna continuación del financiamiento para ABNJ-Tuna. • Nivel 1: solo muestreo a gran escala. Las muestras de tejido se recogieron únicamente a través del programa existente de observadores de la CIAT; no se realizaron muestreos costeros. Si existe una estructura significativa de poblaciones en la costa, una evaluación basada únicamente en muestras a gran escala puede fracasar; las estimaciones de capturas artesanales no se actualizan y no se desarrolla ninguna infraestructura a pequeña escala. No recomendado. En gran medida incierto y arriesgado. • Nivel 2: muestreo selectivo a pequeña escala (recomendado). Se suman aproximadamente 20 técnicos de muestreo, cuatro coordinadores locales y cinco miembros del personal de apoyo en los nueve países del ABNJ-Tuna, ubicados en sitios viables para CKMR (SAC-17 INF-P). Los técnicos recolectan tejido de tiburón sedoso, muestras oportunistas de tiburón martillo y datos biológicos sobre otras especies prioritarias, permaneciendo en los sitios centrales en lugar de circular para estimar las capturas en toda la red. Las muestras costeras reducen sustancialmente el riesgo de la estructura de existencias de Nivel 1 y mantienen la red central de campos de ABNJ, pero las estimaciones de capturas artesanales siguen dependiendo de cifras anteriores de ABNJ. • Nivel 3 - muestreo exhaustivo a pequeña escala. Dos años en el Nivel 2 más un año ampliado con aproximadamente 33 técnicos y cuatro coordinadores, extendido a los principales puntos de descarga en SAC-16 INF-W y a sitios secundarios seleccionados, con un muestreo de capturas específico que produce estimaciones actualizadas de la captura total y la composición por tamaño solo para ese año. El valor de los datos de

	captura de un año es incierto y el beneficio marginal con respecto al Nivel 2 es modesto.
Colaboradores externos	Las autoridades nacionales de pesca y las instituciones de investigación de los nueve estados costeros atuneros situados fuera de la jurisdicción nacional; OSPESCA; el sector de pesca artesanal; la industria atunera y los programas de observadores de la CIAT y del Programa Nacional; los socios académicos y otros expertos mundiales para el análisis genético; CPPS, ISC y WCPFC-SPC en relación con las poblaciones de todo el Pacífico, según sea necesario.
Entregables	- Evaluación de las poblaciones de tiburón sedoso en el OPO (2030-2031) mediante el método CKMR, con estimaciones de la abundancia absoluta de adultos y los parámetros poblacionales asociados. - Un archivo de tejidos y un conjunto de datos de asignación de parentesco para el tiburón sedoso, además de muestras biológicas y genéticas obtenidas de forma oportunista para otras especies prioritarias. - Un programa operativo estandarizado de recopilación de datos para tiburones en pesquerías artesanales del OPO, con diseños de muestreo, formularios y protocolos transferibles a otras especies.
Presupuesto (US\$)	- Nivel 1: solo muestreo a gran escala: US\$ 600,000 (no recomendado). - Nivel 2: muestreo a gran escala más muestreo a pequeña escala dirigido a objetivos específicos: US\$ 2,400,000 (recomendado). - Nivel 3: muestreo a gran escala más muestreo exhaustivo a pequeña escala: US\$ 2,900,000. - Los costos cubren la recolección de tejido, la asignación de parentesco, el apoyo de observadores y el apoyo de un investigador/consultor temporal; los niveles 2 y 3 agregan la red de muestreo y el personal ($\approx 65\%$), DSA ($\approx 31\%$) y viajes ($\approx 4\%$). Excluye los costos actuales del personal de la CIAT a tiempo completo.

4. IMPACTOS ECOLÓGICOS DE LA PESCA: EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN

Proyecto M.1.f: Pruebas de dispositivos para la liberación de tiburones capturados incidentalmente: 'Velcros y arneses'	
TEMA: Impactos ecológicos de la pesca: evaluación y mitigación META: M. Mitigar los impactos ecológicos de la pesca de atún. OBJETIVO: M.1. En colaboración con la industria, realizar experimentos científicos para identificar tecnologías de aparejos que reduzcan las capturas incidentales y la mortalidad de especies prioritarias. EJECUCIÓN: Programa de Ecosistemas y Capturas Incidentales en colaboración con científicos de los CPC y personal de la industria.	
Objetivos	Evaluar la seguridad y eficacia de los dispositivos de liberación de tiburones capturados incidentalmente (por ejemplo, velcro para tiburones, arnés para tiburones) para levantar tiburones por la cola.
Antecedentes	• Cuando se capturan tiburones grandes en la pesca con redes de cerco, suelen ser muy activos en cubierta y peligrosos de manipular. Las mejores prácticas para reducir la mortalidad por captura incidental de tiburones en este tipo de pesca exigen que los tiburones sean devueltos al mar lo antes posible, con el mínimo daño posible. Debido al peligro que supone manipular tiburones grandes y activos en cubierta, la mayoría se quedan en cubierta hasta que se calman y se vuelven más dóciles. Lamentablemente, esto se traduce en asfixia y mayores tasas de mortalidad. • Recientemente, se probaron preliminarmente en el Océano Índico nuevos dispositivos para la liberación de tiburones capturados incidentalmente (un "velcro para tiburones" y un "arnés para tiburones") para evaluar su seguridad y practicidad a la hora de sacar tiburones grandes de las redes de pesca y devolverlos al mar. El velcro se ajusta alrededor del pedúnculo caudal de los tiburones grandes y se puede enganchar a un malacate o grúa para izar el tiburón y sacarlo de la captura por la borda. También se puede complementar con un arnés para mayor sujeción. El uso del dispositivo tiene el potencial de reducir el tiempo fuera del agua y, potencialmente, mejorar las tasas de supervivencia, a la espera de la evaluación de los impactos fisiológicos que el método pueda tener en las vísceras sin soporte, el tejido conectivo blando y los tejidos vertebrales endurecidos de los animales y, en última instancia, en la mortalidad posterior a la liberación. • También se considera que el dispositivo mejora la seguridad de la tripulación que participa en la manipulación de los grandes tiburones. En vista de lo anterior, el Comité Científico Asesor, en su 16ª reunión, recomendó que el personal de la CIAT realizara un experimento controlado sobre la viabilidad y la utilidad de estas herramientas. En su reunión anual de 2025, la Comisión, mediante la Resolución C-25-08, encomendó al personal de la CIAT la

	ejecución de este trabajo en colaboración con los científicos de los CPC y el personal de la industria.	
Relevancia para la ordenación	- Mejorar la seguridad de la tripulación al liberar tiburones grandes desde buques de pesca de cerco. - Reducción de la mortalidad por grandes tiburones capturados incidentalmente en pesquerías con redes de cerco.	
Duración	24 meses (2026-2028)	
Plan de trabajo y estatus	- Establecer un grupo de expertos (que incluya veterinarios, científicos de la CIAT, científicos de los CPC, operadores de buques y personal del programa de observadores) para finalizar el diseño del estudio. - Adquirir dispositivos de telemetría y demás equipos pertinentes. - Capacitar a los observadores en técnicas de marcado, requisitos de datos, necropsia y técnicas de muestreo e imágenes. - Realizar un estudio piloto: - Probar los impactos a corto y largo plazo de levantar tiburones sedosos del pedúnculo caudal en dos clases de tamaño de tiburones sedosos (150-180 cm LF y > 180 cm LF) mediante necropsia e imágenes en colaboración con veterinarios especializados en fauna silvestre. - Evaluar la supervivencia posterior a la liberación utilizando tanto marcas de archivo de eliminación por supervivencia (SPAT) como miniPAT.	
Colaboradores externos	Científicos de los CPC, personal experimentado de la industria, veterinarios de fauna silvestre	
Entregables	- Actualizaciones anuales para el GTECI, el CCA y la Comisión, según sea necesario, incluyendo documentos y presentaciones. - Una evaluación basada en datos de los impactos a corto y largo plazo de los dispositivos en la fisiología, anatomía y supervivencia de los tiburones.	
Presupuesto	Artículo	Costo (US\$)
	Telemetría (marcas, tarifas de transmisión satelital, suministros)	150,000
	Investigaciones fisiológicas y anatómicas	20,000
	Taller y formación	15,000
	Costos totales del proyecto	\$185,000

5. INTERACCIONES ENTRE EL MEDIO AMBIENTE, EL ECOSISTEMA Y LAS PESQUERÍAS

-

6. TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO Y FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

PROYECTO T3.a: Difusión, educación y capacitación sobre las mejores prácticas de manipulación y liberación

TEMA: Transferencia de conocimientos y fortalecimiento de capacidades

META: Q. Brindar oportunidades de capacitación para científicos y técnicos de los CPC.

OBJETIVO: Q.3. Facilitar talleres de capacitación

EJECUCIÓN: Programa de Ecosistema y Captura Incidental, CPC, Socios Externos

Objetivos	• Elaborar infografías que muestren las prácticas adoptadas de manipulación y liberación para cada taxón (tortugas marinas, aves marinas, mamíferos marinos, tiburones y rayas) y pesquerías de la CIAT (red de cerco, palangre, pesca mixta a pequeña escala). • Desarrollar materiales de divulgación de las directrices de MPML para su publicación y difusión (por ejemplo, carteles, letreros, manuales y guías). • Desarrollar planes de estudio de capacitación para cada taxón y pesquería. • Realizar talleres de capacitación para el capacitador en toda la región.
Antecedentes	Para que las mejores prácticas de manipulación y liberación (MPML) sirvan como una herramienta eficaz para mitigar la mortalidad de especies vulnerables, deben integrarse plenamente en las operaciones de pesca habituales. Esto requiere no solo que los pescadores conozcan las prácticas preferidas, sino también que estén capacitados para su correcta aplicación. Igualmente importante es educar a los pescadores sobre las prácticas que están prohibidas o que deben evitarse debido a su potencial para causar daño. Varias resoluciones de la CIAT, incluidas la C-04-05, la C-04-07 y la C-19-04, hacen hincapié en la importancia de la educación y la capacitación en MPML. La Resolución C-04-05 (párrafos 8.b. y 8.c.) ordena al personal de la CIAT: <i>“educar a los pescadores mediante actividades de difusión de información, incluyendo la distribución de materiales informativos y la organización de seminarios sobre, entre otras cosas, la reducción de la captura incidental de tortugas marinas y el manejo seguro de las tortugas marinas capturadas incidentalmente para mejorar su supervivencia..”</i> De igual modo, la Resolución C-04-07 incluye disposiciones que se centran en la formación del sector en relación con las técnicas de manipulación adecuadas, las cuales subrayan colectivamente la importancia de la formación y la divulgación generalizadas y continuas como componentes esenciales para la implementación exitosa de las MPML en las pesquerías ordenadas por la CIAT. Para dar respuesta a estas necesidades, el personal de la CIAT propone generar materiales y actividades estandarizados, oficiales, de divulgación, educación y capacitación. Esto incluirá la creación de infografías para acompañar las prácticas adoptadas y la formulación de carteles con las directrices del MPML que se puedan colocar de forma visible en todos los buques en áreas donde la tripulación pueda consultarlos, así como vídeos cortos que se puedan distribuir directamente a los pescadores, para todos los taxones vulnerables en todas las pesquerías (cuando corresponda). El personal de la CIAT puede brindar apoyo a los CPC en la capacitación de pescadores o de los propios CPC mediante la creación de materiales de capacitación y mediante el apoyo, la coordinación, la (co)organización y la participación en talleres de capacitación, según sea necesario. Estos talleres también constituyen una excelente oportunidad para aprender de los pescadores sobre posibles técnicas y estrategias para mitigar las interacciones o para diseñar nuevos planes de recursos biológicos para la fauna marina. Esta actividad requerirá financiamiento específico para infografías, creación de contenido y talleres de formación.

Relevancia para la ordenación	• Mejorar la divulgación, la educación y la comunicación entre las partes interesadas. • La CIAT adoptó una mejora en la capacidad del personal de los CPC y de la industria en materia de MPML. • Reducción de la mortalidad en especies incidentales vulnerables
Duración	Se propone que el cronograma para el desarrollo de estos materiales comience inmediatamente después de la adopción de las directrices oficiales de MPML. Se estima que el plazo para la creación de contenido es de un año, desde la adopción de las directrices de MPML hasta su publicación y difusión. La formación de la tripulación pesquera deberá ser continua, y se deberá crear material de capacitación actualizado según sea necesario. Tras la adopción de MPML oficiales, se prevé que se tardará entre 1 y 3 años para desarrollar y difundir los materiales y llevar a cabo la formación específica.
Plan de trabajo y estatus	• 2025-2027 – Directrices de MPML para tiburones, aves marinas y tortugas marinas elaboradas para su consideración e integración en resoluciones y su adopción por la Comisión • 2027-2028 – Desarrollo de MPML para rayas y mamíferos marinos. Si las MPML para tiburones, aves marinas y/o tortugas marinas se aprueban en 2026-2027 en la reunión de la Comisión, se iniciará la identificación de ilustradores y el desarrollo de infografías, seguido de la contratación de diseñadores gráficos para la generación de videos, carteles, pósteres, etc. para su publicación y el desarrollo de planes de estudio para cursos de capacitación. Una vez que el contenido esté preparado (el tiempo estimado para la preparación es de un año a partir de la adopción de las MPML) podrán comenzar los talleres de capacitación en toda la región. • 2028 – 2029 Una vez que la Comisión apruebe y adopte las MPML para rayas y mamíferos marinos, comenzará el proceso para el contenido de infografías y capacitación como se describió anteriormente. • Evaluación continua de la eficacia de los programas de capacitación y del programa de MPML.
Colaboradores externos	• CPC, industria pesquera, ONG, otras partes interesadas relevantes potenciales
Entregables	• Infografías sobre las prácticas adoptadas por especie en la pesquería • Materiales de divulgación para colocar en embarcaciones • Planes de capacitación para cada taxón por pesquería • Se llevaron a cabo talleres de capacitación al capacitador en toda la región para el fortalecimiento de capacidades y mejorar las oportunidades de educación e intercambio de conocimientos.
Presupuesto (US\$)	US\$175,000

7. EXCELENCIA CIENTÍFICA