

COMISIÓN INTERAMERICANA DEL ATÚN TROPICAL

1^{ER} TALLER SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

La Jolla, California (EE. UU.)

24-26 de febrero de 2025

(por videoconferencia)

DOCUMENTO CC-01-02

PROPUESTA DE MARCO PARA EL PLAN DE TRABAJO DE LA CIAT SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

1. ANTECEDENTES

En las últimas décadas, las investigaciones han demostrado los impactos directos e indirectos del cambio climático sobre las especies marinas, los ecosistemas y las comunidades pesqueras. En reconocimiento de estos impactos sobre las pesquerías de la CIAT y la conservación y sostenibilidad de las especies objetivo y no objetivo abarcadas por la [Convención de Antigua](#), la CIAT adoptó una resolución sobre el cambio climático en 2023 (resolución [C-23-10](#)). La resolución establece que el Grupo de Trabajo sobre Ecosistema y Captura Incidental (GTECI), el Comité Científico Asesor (CCA) y la Comisión incluirán el cambio climático como un punto recurrente de la agenda en sus respectivas reuniones anuales y, en general, "*resaltarán y examinarán la mejor información científica disponible sobre las relaciones entre el cambio climático, las poblaciones objetivo, las poblaciones no objetivo y las especies pertenecientes al mismo ecosistema que las poblaciones objetivo o asociadas a las mismas*". Como resultado, el personal de la CIAT realizó una revisión de varias herramientas, marcos, hojas de ruta y planes de trabajo de pesquerías resilientes al clima que varios países y organizaciones internacionales han desarrollado, a fin de facilitar el desarrollo y adopción por la CIAT, si la Comisión así lo decide, de un plan de trabajo que proveería una estructura general para promover pesquerías atuneras resilientes al clima en el OPO ([SAC-15-12](#)), en el entendido que los detalles del plan de trabajo y su implementación serían elaborados en consulta con todas las partes interesadas pertinentes, según proceda. Este enfoque recibió un amplio apoyo durante la 2ª reunión del Grupo de Trabajo sobre Ecosistema y Captura Incidental y la 15ª reunión del Comité Científico Asesor (ver [Recomendaciones SAC-15](#)). También se presentó y discutió brevemente durante la reunión anual de la CIAT en Panamá en 2024.

Este proceso, tal y como se propone, prevé cinco fases: 1) Planificación, 2) Decisión sobre el objetivo y el alcance, 3) Desarrollo de un marco, 4) Creación de herramientas, y 5) Aplicación de las herramientas y/o implementación de la ordenación. La Fase 1 puede considerarse completada, tras la revisión de las herramientas y marcos climáticos, junto con otros recursos disponibles públicamente, así como con el desarrollo de una propuesta de plan de trabajo sobre el cambio climático para la CIAT ([SAC-15-12](#)), y el proyecto asociado de Términos de Referencia (TdR) para una serie de talleres sobre el cambio climático. Este proyecto de Términos de Referencia se presentó en la 102ª reunión anual de la Comisión a petición de ésta. Aunque no se aprobaron formalmente entonces, no debería haber ningún inconveniente en seguir en general los principios y directrices que contienen, en la medida necesaria, para iniciar el proceso propuesto de una serie de talleres (ver la Tabla 1 del documento SAC-15-12 para una descripción detallada de estos talleres), sin perjuicio de que la Comisión discuta y apruebe una versión definitiva de los TdR que se utilizará para los talleres restantes.

De manera consistente con lo discutido durante la última reunión de la Comisión, el proceso debería continuar en 2025 con la celebración de un taller sobre los objetivos y el alcance (Fase 2) (ver el documento [CC-01-01](#) para más detalles sobre los objetivos y el alcance propuestos), pero también sobre el desarrollo de un marco (Fase 3). Se considera que estas dos fases, en las que se prevén aportaciones y elementos de discusión por parte de los Miembros y las partes interesadas pertinentes, pueden considerarse en el mismo taller.

El propósito de este documento es enfocarse en la Fase 3, y describir los distintos elementos y consideraciones que deberían tomarse en cuenta a la hora de desarrollar y hacer recomendaciones sobre el marco de un plan de trabajo de la CIAT sobre el cambio climático. Un marco es un componente importante de todos los planes de trabajo pertinentes porque ayuda a definir y regular la estructura operativa del plan de trabajo. Este documento contiene una recomendación preliminar preparada por el personal de la CIAT como punto de partida y referencia para fomentar y facilitar las discusiones entre los Miembros y las partes interesadas pertinentes. Los resultados de esta discusión informal entre los participantes del taller se utilizarán para revisar estas recomendaciones preliminares, y el resultado será presentado al GTECI, al CCA, y posteriormente a la Comisión, en sus reuniones anuales de 2025.

2. MARCOS

Un marco proporciona un flujo de trabajo organizado que consiste en pasos operativos que suelen ser flexibles, circulares e iterativos que guían y apoyan las acciones y decisiones futuras, incluida, según proceda, la toma de decisiones. También ayuda a determinar cómo se vincula cada paso del marco con el siguiente y dónde puede ser necesaria la retroalimentación (es decir, dónde puede ser necesario reevaluar un paso específico una vez que se ha añadido nueva información). Una vez creado el marco, se pueden desarrollar diversas herramientas, estratégicas y/o tácticas, para llevar a cabo cada paso del marco. Las herramientas estratégicas ayudan a los científicos y a los gestores a identificar las acciones que deben emprenderse, y las herramientas tácticas determinan cómo deben llevarse a cabo dichas acciones (para más información, ver el documento [SAC-15-12](#)). Es importante definir el marco adecuado, ya que a menudo se desarrollan herramientas de pesquerías preparadas para el cambio climático, pero no se enmarcan adecuadamente para responder a las cuestiones de ordenación, no se comunican adecuadamente a los gestores pesqueros, o no está claro para los gestores cómo pueden aplicarse estas herramientas directamente en la ordenación. Para evitar estos posibles resultados no deseados, es necesario desarrollar un marco de trabajo específico para cada objetivo—idealmente antes de desarrollar las herramientas— para que éstas puedan diseñarse, desarrollarse e incorporarse adecuadamente al asesoramiento científico y a la toma de decisiones de ordenación. A la hora de desarrollar un marco deben tenerse en cuenta muchas características, como su uso previsto, si están definidos los objetivos y el alcance, qué niveles de riesgo deben evaluarse, si las partes interesadas realizan aportaciones, etc. A continuación se presentan cuatro ejemplos relevantes de marcos de pesquerías resilientes al clima desarrollados por diversas organizaciones nacionales e internacionales, que el personal de la CIAT seleccionó y analizó entre varios marcos disponibles en todo el mundo. Además, se evaluaron 13 características comunes a todos ellos para determinar si estaban presentes o no en estos cuatro marcos (Tabla 1). Con base en esta evaluación, el personal de la CIAT preparó una propuesta de marco para la consideración de los participantes del taller, que se describe detalladamente en la Sección 3.

2.1 Ciclo de conservación climáticamente inteligente

La conservación climáticamente inteligente (*Climate Smart Conservation*) se diseñó como guía para la ordenación de los recursos de Estados Unidos ante el cambio climático (Stein *et al.* 2014). Fue desarrollada por múltiples organizaciones federales, estatales y no gubernamentales de Estados Unidos y puede organizarse en un ciclo que consta de siete pasos (Figura 1). Actualmente, la NOAA está trabajando para incorporar su trabajo sobre cambio climático a este marco. Cada paso del ciclo alimenta el siguiente, al tiempo que crea oportunidades para volver atrás y realizar mejoras. El proceso está pensado para que sea

iterativo y adaptable, a la vez que permite la ordenación de forma dinámica, en lugar de suponer que el conocimiento científico y la ordenación son estáticos. El proceso está diseñado para reconocer e incorporar la variabilidad en el sistema, al tiempo que se evalúan de forma intencional y transparente las vulnerabilidades climáticas, se identifican posibles planes de adaptación y se implementan los planes seleccionados/definidos que reducen dichas vulnerabilidades. Al mismo tiempo, pretende alcanzar objetivos dinámicos de conservación y ordenación. Este marco consta de siete pasos: Paso 1: definir el objetivo y el alcance; Paso 2: evaluar los impactos climáticos y las vulnerabilidades; Paso 3: revisar/modificar los objetivos de conservación con la posibilidad de retroalimentar la reevaluación de las vulnerabilidades cuando sea necesario; Paso 4: identificar posibles planes de adaptación; Paso 5: evaluar y seleccionar las acciones de adaptación; Paso 6: implementar las acciones prioritarias de adaptación; y Paso 7: seguimiento y monitoreo de la eficacia de las acciones con la posibilidad de retroalimentación para ajustar las acciones implementadas cuando sea necesario. Para más información, consulte la Figura 1 y el documento publicado en Stein *et al.* (2014).

2.2 Marco para la evaluación integral de poblaciones y hábitats (FISHE)

FISHE (<https://fishe.edf.org/>) es un marco por pasos desarrollado por el Fondo de Defensa del Medio Ambiente (EDF, por sus siglas en inglés) para ayudar a los gestores a evaluar y desarrollar pesquerías sostenibles ante el cambio climático y está especialmente diseñado para pesquerías con datos limitados. Algunas partes de este marco están empezando a aplicarse a pesquerías de pequeña escala en el Caribe. FISHE consta de 11 pasos (Figura 2), muchos de los cuales requieren la participación de las partes interesadas. El resultado final de FISHE es un plan de ordenación pesquera adaptativo. A lo largo de cada paso, el marco incluye herramientas y un manual completo con hojas de trabajo rellenas para ayudar al usuario a completar el paso. Por ejemplo, el primer paso se centra en la proyección de las condiciones futuras de la pesquería, ya que estas condiciones informarán los pasos siguientes, y así sucesivamente. Para el segundo paso, "Establecimiento de metas", se proporcionan metas y objetivos comunes y se dividen en "Metas de sostenibilidad de la pesca" y "Metas de resiliencia climática". Los pasos 3 a 5 son una serie de evaluaciones que comienzan con el ecosistema, luego pasan a la vulnerabilidad de las poblaciones y terminan con la pesquería. En el paso 6 se priorizan las especies y en el paso 7 se desarrollan indicadores de desempeño y puntos de referencia para determinar cuándo se requiere una acción de ordenación. En el paso 8 se crean reglas de control de extracción para futuros plausibles, que eventualmente se activarían por puntos de referencia específicos. Esto puede conducir o no a una evaluación más detallada de la pesquería en función de la disponibilidad de datos, que corresponde al paso 9. La interpretación de los resultados de la evaluación de la pesquería se realiza en el paso 10 y, por último, en el paso 11 es donde se implementan las medidas de control de extracción basadas en las reglas de control de extracción y, finalmente, se adaptan a los cambios durante un periodo específico. A medida que se recolectan más datos en los años siguientes, es importante reevaluar cada paso del ciclo. El proceso completo se ha aplicado a un estudio de caso hipotético sobre una pesquería de arrecife tropical multiespecífica cercana a la costa (<https://fishe.edf.org/case-study/fishe-tool-action>).

2.3 Marco de adaptación al cambio climático para pesquerías (CAFF)

CAFF es un marco diseñado para apoyar la resiliencia climática en las pesquerías marinas canadienses (Boyce *et al.* 2023). En concreto, el CAFF evalúa las vulnerabilidades climáticas de varios componentes de las pesquerías, incluidos los tres ejes principales: la ecología de las especies capturadas, la infraestructura de la industria pesquera y la ordenación de la pesca (Figura 3). El CAFF consta de 20 índices/fuentes de datos que se ajustan a estos tres ejes. Se evalúan las vulnerabilidades climáticas, se identifican los obstáculos a la adaptación y se determinan formas de superarlos en los tres componentes. Los resultados del CAFF pueden ayudar a los científicos y gestores pesqueros a priorizar la investigación, a los planificadores municipales y a las comunidades costeras a identificar los puertos más amenazados por el cambio climático, y a los responsables de la toma de decisiones a desarrollar estrategias viables de

adaptación al cambio climático. Además, los resultados pueden utilizarse en otras herramientas, como la planificación de escenarios o las evaluaciones de poblaciones informadas por el clima. El Ministerio de Pesca y Océanos de Canadá (DFO) tiene previsto desarrollar un portal en línea en el que los usuarios puedan acceder a los resultados de vulnerabilidad climática de los tres ejes, ya sea a un nivel superior de las pesquerías canadienses o a un nivel más detallado de información sobre cada componente. El CAFF está diseñado para ser rápido, reproducible y flexible para una gama amplia de pesquerías (Figura 3). Puede encontrar más información sobre el CAFF en Boyce *et al.* 2023.

2.4 Manual de adaptación al cambio climático

El Manual de adaptación al cambio climático fue elaborado por investigadores, gestores y la industria pesquera de Australia para comprender la sensibilidad de los pescadores a los cambios físicos y ecológicos, la facilidad con que la pesquería puede adaptarse al cambio y si es necesario un proceso más elaborado de modificación de los planes y métodos de ordenación para adaptarse al cambio (Fulton *et al.* 2020). El manual describe una evaluación previa a la evaluación de riesgos, una evaluación de riesgos en tres pasos y una evaluación posterior a la evaluación de riesgos (Figura 4). En la evaluación previa a la evaluación de riesgos se determina el alcance de la evaluación, incluidos los objetivos, las especies de interés, las partes interesadas y la escala, así como el nivel de la evaluación de riesgos, que depende de los recursos y los datos disponibles, entre otros.

El primer paso de la evaluación de riesgos en tres pasos se centra en los impulsores físicos y sus efectos sobre las especies y los ecosistemas. Aquí es donde se llevan a cabo investigaciones y se aplican herramientas para comprender hasta qué punto la abundancia, distribución, fenología y fisiología de una especie son sensibles al cambio climático. A partir de esta información se determina una puntuación de riesgo ecológico mediante puntuaciones cualitativas (bajo, medio, alto) y una tabla rellenable. El segundo paso de la evaluación de riesgos en tres pasos se centra en el riesgo pesquero mediante la elaboración de tres encuestas diseñadas para recabar el asesoramiento de las partes interesadas sobre la adaptación autónoma (medidas que los pescadores pueden adoptar dentro de la estructura de ordenación actual). El asesoramiento incluiría las posibles respuestas de adaptación, la probabilidad de implementación de esas respuestas y sus posibles repercusiones económicas y sociales. De forma similar al riesgo ecológico, para determinar la puntuación del riesgo pesquero se utilizan criterios de puntuación cualitativos y una tabla rellenable. El tercer paso determina el riesgo de ordenación. El manual explica varias funciones de ordenación para cumplir los objetivos de la legislación pesquera, que pueden afectar el impacto del cambio climático en la abundancia, distribución, fenología y fisiología de las especies mediante la ordenación de la captura, el esfuerzo, las artes de pesca y las restricciones espaciales o temporales. El número de herramientas de ordenación, los costos, el tiempo de implementación y el nivel de responsabilidad se utilizan para determinar el riesgo de ordenación utilizando el mismo formato anterior (es decir, puntuaciones cualitativas y una tabla rellenable).

En la evaluación posterior a la evaluación de riesgos se utilizan las puntuaciones finales de riesgo para formular recomendaciones, ponerlas en práctica y promover la ordenación adaptativa. A partir de la evaluación de riesgos detallada, se deberían conocer la sensibilidad de la pesquería a los cambios físicos y ecológicos, identificar la capacidad de adaptación de la industria a los cambios y determinar si es necesario modificar los planes y políticas de ordenación y de qué manera. Este proceso puede repetirse con la adición de nuevos datos, o si hay cambios en la productividad, si se alcanza el umbral de un indicador o si se producen cambios en la disponibilidad de peces. En el manual se incluyen tablas rellenas y un ejemplo hipotético exhaustivo (Fulton *et al.* 2020).

3. PROPUESTA DE MARCO PARA LA CIAT

Después de una revisión y evaluación exhaustivas de los marcos de pesquerías resilientes al clima disponibles en la actualidad (ver Tabla 1), el personal científico de la CIAT desarrolló una propuesta de

marco que incorpora muchas de las características comunes encontradas en los cuatro ejemplos pertinentes, en particular las del ciclo de conservación climáticamente inteligente (ver 2.1) y el Manual de adaptación al cambio climático (ver 2.4). Estas características comunes incluyen aportaciones de las partes interesadas, la consideración de la incertidumbre y ejemplos de herramientas. Otras características que se consideraron en el marco propuesto y que eran comunes en la mayoría de los marcos de ejemplo fueron la inclusión de un paso de objetivo y alcance, una estructura cíclica e iterativa, un desglose de la evaluación de riesgos en múltiples niveles (por ejemplo, especie/población(es), ecosistema, pesquería, ordenación) y al menos un paso en el que podrían ocurrir acciones de ordenación. Además de algunos de los ejemplos anteriores, la estructura simple del ciclo de conservación climáticamente inteligente constituyó la base estructural para construir eficazmente el marco propuesto por la CIAT que permitiría completar muchos de los detalles durante los talleres de las partes interesadas. Los niveles de evaluación de riesgos y las herramientas asociadas descritas en el Manual de adaptación al cambio climático, así como en FISHE y CAFF, se adaptaron y combinaron con la estructura simple definida anteriormente para que cada paso considerara las necesidades y la estructura de ordenación de la CIAT. La versión modificada de siete pasos propuesta de este marco se puede consultar en la Figura 5. A continuación se ofrece una descripción de cada paso que se incluiría en el marco.

Paso 1. Definir el objetivo y el alcance

El objetivo y el alcance suelen ser los elementos principales del paso inicial, tal como se establece en muchos marcos de pesquerías resilientes al clima. El personal de la CIAT cree que es fundamental definir ambos antes de avanzar con el resto del marco y el plan de trabajo. En esa etapa, la definición del objetivo del plan de trabajo de la CIAT sobre el cambio climático proporcionará una línea de base que podrá reevaluarse más adelante a lo largo del plan de trabajo (debe tenerse en cuenta la naturaleza iterativa y cíclica del marco, según sea necesario). Abordar la cuestión del alcance conlleva la definición de una serie de elementos y temas clave que deben definirse, tales como: ¿Qué decisiones pretende apoyar el plan sobre cambio climático? ¿Quién implementará el plan? ¿Cuáles son los objetivos de conservación (por ejemplo, especies o pesquerías específicas)? ¿Cuál es la extensión geográfica (por ejemplo, Océano Pacífico oriental, Océano Pacífico oriental tropical) y temporal (por ejemplo, un año, 10 años, 50 años, 100 años en el futuro)? ¿Quiénes son los principales socios y partes interesadas involucrados? ¿De qué recursos se dispone para llevar a cabo el plan de trabajo? Cada una de estas preguntas y el objetivo principal se describen detalladamente en el documento [CC-01-01](#), que incluye una serie de recomendaciones del personal científico al respecto.

Paso 2. Evaluar vulnerabilidades e impactos climáticos

Este paso también es común en todos los marcos revisados. Aunque es simple, el Paso 2 del ciclo de conservación climáticamente inteligente podría expandirse para incluir un proceso de evaluación más detallado como algunos de los otros marcos (por ejemplo, el Manual de adaptación al cambio climático). Por lo tanto, se propone combinar el Paso 2 del ciclo de conservación climáticamente inteligente con la evaluación de riesgos en tres partes del Manual de adaptación al cambio climático. Esas tres partes evalúan las vulnerabilidades, los riesgos, las barreras, y los impactos climáticos a nivel de especies y ecológico, a nivel de pesquerías y a nivel de ordenación, todos los cuales son esenciales para comprender las vulnerabilidades y los impactos climáticos en una organización de ordenación pesquera. Las tres partes se representan en el Paso 2 del marco propuesto como un minicírculo en el que se completa una evaluación de cada parte/nivel para comprender plenamente las vulnerabilidades, los riesgos, las barreras, y los impactos climáticos. Hay muchas herramientas de evaluación que pueden aplicarse en cada nivel, las cuales se determinarán en los talleres posteriores. Esos talleres ofrecerán la oportunidad de discutir específicamente las herramientas, como herramientas estratégicas, que suelen adaptarse a objetivos, alcances y marcos específicos, que aún están por determinar. Por lo tanto, es demasiado pronto para suponer que la Comisión debería seguir la forma en que se evaluó el riesgo en cada parte del Manual de

adaptación al cambio climático. Por ejemplo, la evaluación a nivel de especie y ecológico podría realizarse mediante una evaluación de la vulnerabilidad climática de las especies (Pecl *et al.* 2014, Hare *et al.* 2016, Boyce *et al.* 2024). Se podría realizar una evaluación de la pesquería mediante la participación de operadores pesqueros y partes interesadas de la industria en diversas encuestas de adaptación de la pesquería, como las desarrolladas en el Manual de adaptación al cambio climático (Fulton *et al.* 2020, Apéndices E-H). Los gestores pesqueros podrían llevar a cabo una evaluación de la ordenación mediante la planificación de escenarios, enfoques de modelado cualitativo y encuestas para identificar qué instrumentos de ordenación son o no los más adecuados para tener en cuenta las cuestiones climáticas. También es posible que existan herramientas de evaluación en las que los científicos, los pescadores y los gestores deban reunirse para discutir el riesgo climático en cualquiera de los tres niveles. Es posible que también sea necesario desarrollar múltiples herramientas dentro de un nivel (por ejemplo, el nivel ecológico) para comprender el alcance total de los impactos y riesgos debidos al cambio climático. Por lo tanto, el Paso 2 probablemente llevará más tiempo que muchos otros pasos del marco, ya que es la etapa del proceso en la que se diseñan y desarrollan muchas de las herramientas y se lleva a cabo la mayor parte de las investigaciones asociadas. Además, este paso podría repetirse y tener que realizarse más de una vez cada vez que se disponga de nuevos datos y cambien los impactos climáticos y las prioridades.

Paso 3. Revisar el objetivo y el alcance

Una vez identificados los impactos y las vulnerabilidades, es importante revisar el objetivo principal y el alcance del plan de trabajo e identificar si es necesario redefinirlos. Por ejemplo, si la evaluación muestra que los posibles impactos causados por el cambio climático son diferentes de los esperados inicialmente, es posible que haya que modificar y adaptar ciertos aspectos del alcance, como los objetivos de conservación o la extensión temporal. La evaluación también puede llevar a cuestionar o validar la pertinencia y viabilidad del objetivo principal y el alcance previamente discutidos y considerados.

Paso 4. Identificar posibles medidas de adaptación/ordenación

En este paso, la CIAT y su personal, junto con las partes interesadas pertinentes, se reúnen para desarrollar e identificar formas de reducir los impactos y vulnerabilidades del cambio climático identificados en el Paso 2. Durante este paso, es importante centrarse en estrategias de adaptación que aborden los mayores impactos y vulnerabilidades climáticas. Las estrategias de adaptación pueden abarcar desde nuevas medidas de ordenación que reduzcan las vulnerabilidades relacionadas con el clima hasta nuevas iniciativas científicas que podrían incluir formas innovadoras de medir con mayor precisión los impactos climáticos sobre las especies, las pesquerías y la ordenación. Además, los posibles esfuerzos de adaptación/ordenación deberían basarse principalmente en su eficacia desde una perspectiva ecológica. Por lo general, en esta etapa del proceso se debe hacer hincapié en la innovación y la creatividad para generar una amplia gama de opciones y líneas de acción. Después habrá oportunidades para evaluar la viabilidad de estas acciones y considerar otros factores (por ejemplo, el tiempo, el financiamiento) durante el Paso 5. Por ejemplo, Stein *et al.* 2014 recomiendan opciones de adaptación que tengan en cuenta tanto la persistencia como el cambio, ya que a corto plazo puede ser necesario adoptar medidas para mantener determinadas funciones y elementos, mientras que a largo plazo las medidas pueden requerir cambios estructurales y transformativos. Al igual que en el Paso 2, existen herramientas tácticas que se han desarrollado y utilizado para ayudar a identificar posibles medidas de adaptación/ordenación, y esto se revisará, explicará, describirá y discutirá detalladamente más adelante en otros talleres con los participantes (previstos provisionalmente entre 2026 y 2028, ver el plan de trabajo en el documento [SAC-15-12](#)).

Paso 5. Evaluar y seleccionar medidas de adaptación/ordenación

Una vez identificada una amplia lista de posibles medidas de adaptación/ordenación (Paso 4), deberá discutirse y evaluarse cada una de ellas para reducir la lista a las medidas que deberían llevarse a cabo.

Como se mencionó anteriormente, se debería dar prioridad a las medidas que aborden las vulnerabilidades y los impactos climáticos a corto y largo plazo que sean robustas ante la incertidumbre. Durante la fase de evaluación, comparación y ponderación de las posibles medidas, es importante tener en cuenta la eficacia de cada medida potencial a la hora de abordar los impactos y vulnerabilidades más críticos para cumplir el objetivo principal. También es necesario considerar cómo estas posibles medidas pueden afectar los objetivos sociales, culturales y económicos más amplios. Durante este paso también es esencial evaluar los factores que podrían mejorar (es decir, oportunidades) o impedir (es decir, barreras) la implementación exitosa de medidas de adaptación o de ordenación, tales como el costo, los recursos y capacidades de los CPC, la CIAT y su Secretaría, y la viabilidad general de las acciones propuestas. Estos tipos de criterios, tal como enfatizan Stein *et al.* 2014, deberían desarrollarse claramente con métricas que midan cómo cada medida cumple esos criterios. De manera similar a los Pasos 2 y 4, ya existen herramientas para la toma de decisiones que pueden ayudar con esta evaluación y selección.

Paso 6. Implementar medidas prioritarias de adaptación/ordenación

Este paso no solo es el más importante, sino que probablemente sea el más difícil de llevar a cabo. Pueden desarrollarse innumerables evaluaciones y posibles medidas de adaptación en los cuatro pasos anteriores (Pasos 2-5), pero su impacto positivo en la ordenación pesquera se vería significativamente reducido si no se implementan esas medidas. La incorporación de las pesquerías resilientes al clima en la ordenación ha sido generalmente lenta por varias razones, incluyendo la incertidumbre y la variabilidad de los impactos del cambio climático, la disponibilidad de recursos y las dificultades, los retos y la falta de compromiso o comprensión para gestionar las pesquerías de manera diferente a como se ha hecho tradicionalmente bajo un clima más estable y menos variable. Es probable que la implementación de cualquier medida de adaptación/ordenación siga procedimientos similares a los de cualquier medida de conservación y ordenación, pero es importante que exista cierta flexibilidad. Asimismo, Stein *et al.* 2014 discuten varios factores que mejoran las posibilidades de implementar medidas de adaptación, como involucrar a diversas partes interesadas desde el principio, incorporar planes de adaptación específicos a los esfuerzos de ordenación ya existentes, destacar los beneficios en todos los sectores, demostrar ejemplos de éxito y tomar medidas inmediatas, pero sin perder de vista un cambio más amplio.

Paso 7. Seguir y monitorear la eficacia de las medidas

Dado que el ambiente está en constante cambio como consecuencia del cambio climático, es imprescindible monitorear y dar seguimiento continuamente a la eficacia de cualquier medida de adaptación/ordenación a través del tiempo y el espacio. El monitoreo constante de los sistemas pesqueros y otros elementos ecosistémicos relacionados permitiría a la Comisión y a sus Miembros ajustar la implementación de los planes según sea necesario. También garantiza que el proceso de pesquerías resilientes al clima sea iterativo, ya que la CIAT, como Organización Regional de Ordenación Pesquera, continuará, a través de dicho monitoreo, presenciando y experimentando cualquier cambio en las pesquerías del OPO. El monitoreo, así como el seguimiento posterior a la implementación de cualquier plan de acción de ordenación, también permite resaltar tanto el vínculo entre los impactos y las medidas implementadas como los beneficios y la importancia de su naturaleza adaptativa. Al diseñar cómo monitorear la eficacia también será importante tener en cuenta los criterios y métricas desarrollados en el Paso 5 utilizados para evaluar y comparar las medidas de adaptación/ordenación. Asimismo, algunas de las herramientas utilizadas en el Paso 2 pueden aplicarse para seguir y monitorear la eficacia de las medidas y planes. Por último, y aunque se desea cierta estabilidad, cuando se hace frente a cambios constantes, es crucial tener la oportunidad de revisar continuamente la planificación y el objetivo principal y el alcance del plan de trabajo, ya que es posible que deban cambiar a medida que el cambio climático afecte al OPO y cambien las prioridades.

4. RECOMENDACIÓN

Con base en la amplia revisión de los marcos disponibles de pesquerías resilientes al clima y considerando cómo podrían adaptarse a la CIAT, el personal de la CIAT recomienda:

Que el marco propuesto en la Sección 3 y la Figura 5 se considere para su adopción y, por lo tanto, guíe el plan de trabajo de la CIAT sobre el cambio climático.

TABLE 1. The 13 features described for each of the four relevant climate-resilient fisheries frameworks. The features listed in the table are short for the following questions: 1) What is the intended use of the framework? 2) Where has this framework been applied? 3) Does it include a place where goal and scope are defined? 4) Is the framework cyclical and iterative? 5) Does it have any feedbacks in the cycle? 6) What is its periodicity (i.e., how often should the framework be re-run)? 7) Are examples of tools included? 8) Is a fillable workbook included? 9) Are there risk assessment levels and what are they? 10) Does the framework incorporate stakeholder input? 11) Does it discuss uncertainty? 12) Can the steps in the framework be adaptable? 13) Does at least one of the steps incorporate some type of management action/implementation?

TABLA 1. Las 13 características descritas para cada uno de los cuatro marcos pertinentes de pesquerías resilientes al clima. Las características enumeradas en la tabla son abreviaturas de las siguientes preguntas: 1) ¿Cuál es el uso previsto del marco? 2) ¿Dónde se ha aplicado este marco? 3) ¿Incluye alguna parte donde se definan el objetivo y el alcance? 4) ¿El marco es cíclico e iterativo? 5) ¿Tiene alguna retroalimentación en el ciclo? 6) ¿Cuál es su periodicidad (es decir, con qué frecuencia debe volver a ejecutarse el marco)? 7) ¿Se incluyen ejemplos de herramientas? 8) ¿Se incluye un manual rellenable? 9) ¿Existen niveles de evaluación de riesgos y cuáles son? 10) ¿El marco incorpora las aportaciones de las partes interesadas? 11) ¿Considera la incertidumbre? 12) ¿Pueden adaptarse los pasos del marco? 13) ¿Alguno de los pasos incorpora al menos algún tipo de medida/implementación de ordenación?

Características	Descripción de la característica	Ciclo de conservación climáticamente inteligente	FISHE	CAFF	Manual de adaptación al cambio climático
1) Uso previsto	Sector o sectores a los que va dirigido el marco	Gestión de recursos naturales	Pesquerías	Pesquerías	Pesquerías
2) Aplicación	Instituciones o países en los que se ha aplicado el marco	U.S. NOAA Fisheries	Cuba, Belice	Ministerio de Pesca y Océanos de Canadá	Autoridad Australiana de Ordenación Pesquera
3) Definición del objetivo y el alcance	Incluye la definición del objetivo y el alcance	Sí	Sí	No	Sí
4) Cíclico/iterativo	Si el marco es cíclico e iterativo	Sí	Sí	Sí	No
5) Retroalimentación en el ciclo	Si se describen retroalimentaciones en el marco	Sí	No	No	No
6) Periodicidad	Con qué frecuencia debe volver a ejecutarse el marco	Nuevos datos, objetivos modificados, definida por el usuario	Nuevos datos	Definida por el usuario	Nuevos datos, definida por el usuario
7) Ejemplos de herramientas	Si se proporcionan herramientas en varios pasos	Sí	Sí	Sí	Sí
8) Manual rellenable	Un manual disponible que el usuario pueda rellenar cuando el marco está en proceso	No	Sí	No	Sí
9) Niveles de evaluación de riesgos	Varios niveles de evaluación de riesgos discutidos en el marco	No	Especie/población(es), ecosistema, pesquería	Especie/población(es), ordenación, infraestructura	Especie/población(es), pesquería, ordenación

10) Aportaciones de partes interesadas	El marco ofrece oportunidades de aportaciones de las partes interesadas	Sí	Sí	Sí	Sí
11) Consideración de la incertidumbre	El marco discute y/o considera la incertidumbre	Sí	Sí	Sí	Sí
12) Diseñado para adaptarse	Puede ajustarse/adaptarse en función de las necesidades del usuario	Sí	Sí	Sí	Sí
13) Medida de ordenación	Incorpora algún tipo de medida/implementación de ordenación	Sí	Sí	No	Sí



FIGURE 1. The Climate-Smart Conservation Cycle, a general framework for adaptation planning and implementation (taken from Stein et al. 2014).

FIGURA 1. El ciclo de conservación climáticamente inteligente, un marco general para la planificación e implementación de la adaptación (tomado de Stein et al. 2014).



FIGURE 2. FISHE's (<https://fishe.edf.org/>) 11-step framework to promote sustainable fisheries under climate change.

FIGURA 2. Marco de 11 pasos de FISHE (<https://fishe.edf.org/>) para promover pesquerías sostenibles ante el cambio climático.

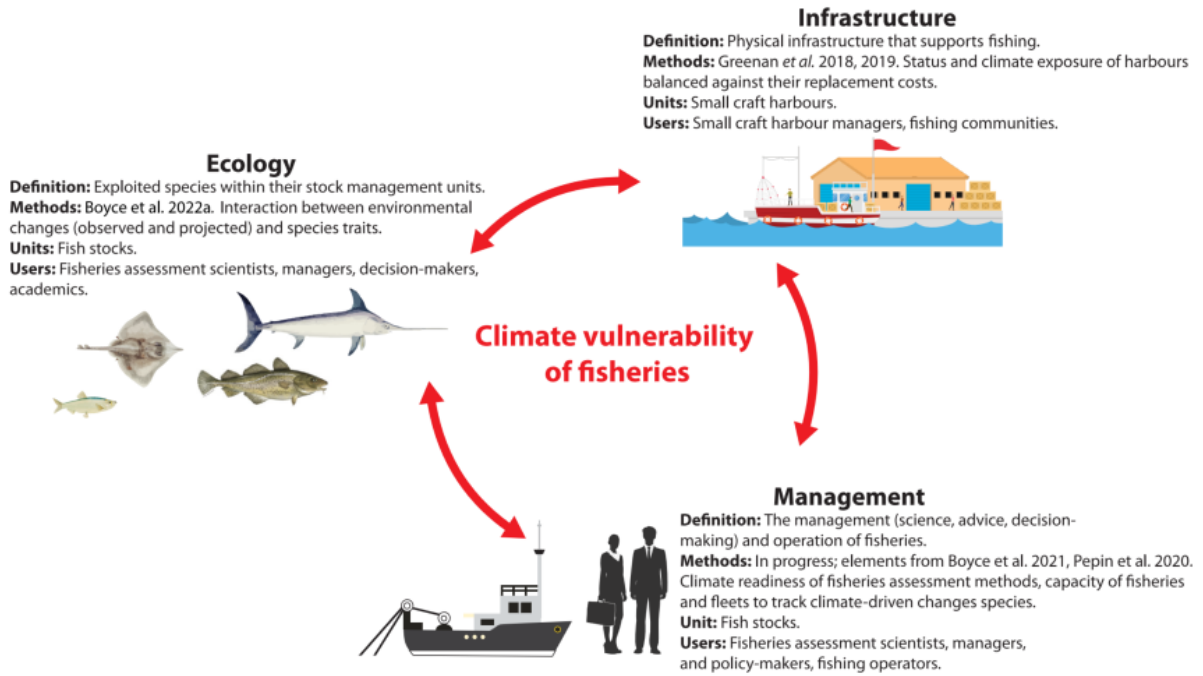


FIGURE 3. The graphic abstract describing CAFF from Boyce et al. (2023).

FIGURA 3. Resumen gráfico que describe el CAFF de Boyce et al. (2023).

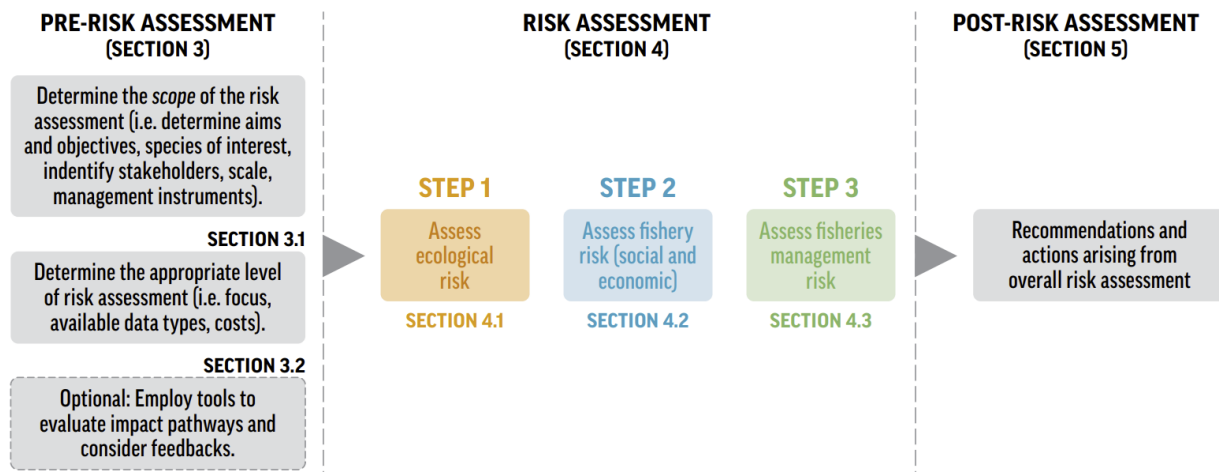


FIGURE 4. The structure of the Climate Adaptation Handbook from Fulton et al. (2020).

FIGURA 4. Estructura del Manual de adaptación al cambio climático de Fulton *et al.* (2020).

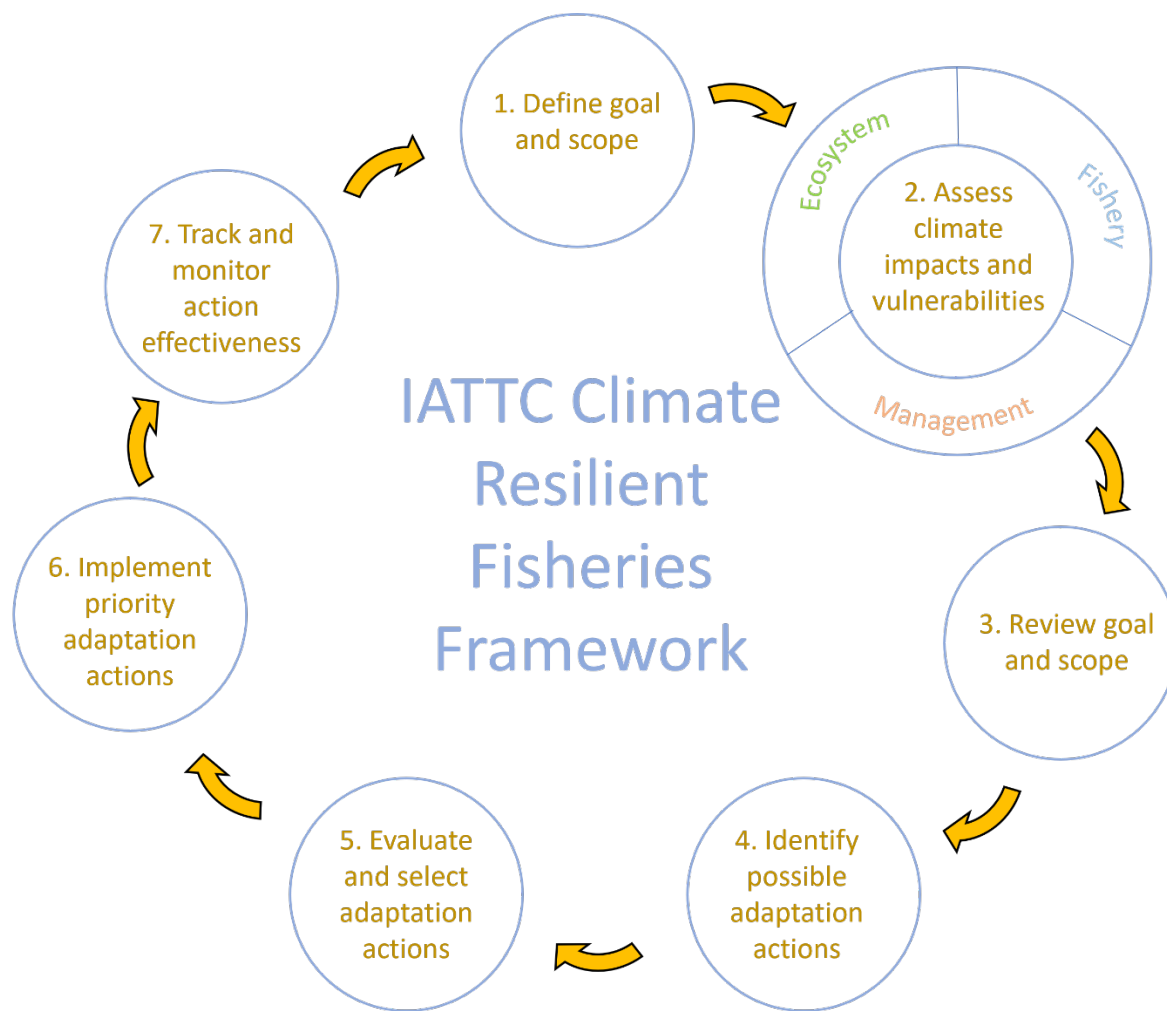


FIGURE 5. The proposed IATTC Climate Resilient Fisheries Framework, the structure for adaptation and fishery management implementation under a changing climate.

FIGURA 5. Propuesta de Marco de Pesquerías Resilientes al Clima de la CIAT, la estructura para la adaptación y la implementación de la ordenación pesquera ante un clima cambiante.

5. REFERENCIAS

- Boyce, D. G., N. Shackell, P. Greyson, and B. Greenan. 2023. A prospective framework to support climate-adaptive fisheries in Canada. 2371-1671.
- Boyce, D. G., D. P. Tittensor, S. Fuller, S. Henson, K. Kaschner, G. Reygondeau, K. E. Schleit, V. Saba, N. Shackell, and R. R. Stanley. 2024. Operationalizing climate risk in a global warming hotspot. *npj Ocean Sustainability* **3**:33.
- Fulton, E., E. van Putten, L. Dutra, J. Melbourne-Thomas, E. Ogier, L. Thomas, R. Murphy, I. Butler, D. Ghebregabhier, A. Hobday, and N. Rayns. 2020. Adaptation of fisheries management to climate change Handbook. CSIRO, Australia.
- Hare, J. A., W. E. Morrison, M. W. Nelson, M. M. Stachura, E. J. Teeters, R. B. Griffis, M. A. Alexander, J. D. Scott, L. Alade, and R. J. Bell. 2016. A vulnerability assessment of fish and invertebrates to climate change on the Northeast US Continental Shelf. *PLoS ONE* **11**:e0146756.
- Pecl, G. T., T. M. Ward, Z. A. Doubleday, S. Clarke, J. Day, C. Dixon, S. Frusher, P. Gibbs, A. J. Hobday, and N. Hutchinson. 2014. Rapid assessment of fisheries species sensitivity to climate change. *Climatic change* **127**:505-520.
- Stein, B. A., N. E. Glick, and A. Staudt. 2014. Climate-Smart Conservation: Putting Adaptation Principles into Practice. National Wildlife Federation, Washington, D.C.