

Informe del Taller sobre el Cambio Climático 2023 (WS-CC-2023)
(Cambridge, Reino Unido, y Wellington, Nueva Zelandia,
4 a 8 de septiembre de 2023)

Índice

	Página
Apertura de la reunión	535
Apertura del taller: bienvenida, estructura del taller, aspectos de organización, adopción de la agenda.....	535
Efectos esperados y riesgos del cambio climático sobre los recursos vivos marinos antárticos	535
Presentación invitada: El cambio climático y los recursos vivos marinos antárticos .	535
Efectos del cambio climático sobre las especies explotadas	536
Efectos del cambio climático sobre las especies dependientes y afines	539
Resumen de la discusión	542
Enfoques de ordenación espacial para asegurar la consecución del objetivo de la Convención	544
Presentación invitada: Cambio climático y enfoques de ordenación de los recursos vivos marinos antárticos	544
Consideraciones sobre el cambio climático para el enfoque de ordenación de la CCRVMA.....	546
Consideraciones específicas sobre el cambio climático para la ordenación espacial .	550
Información, incluidos datos de seguimiento e índices cuantitativos, necesaria para fundamentar las decisiones de ordenación, y mecanismos para desarrollarlas e integrarlas	551
Información sobre el cambio climático necesaria para la toma de decisiones de ordenación	551
Mecanismos para mejorar los aportes y la utilización de la información y el asesoramiento científico relevantes sobre el cambio climático en el programa de trabajo de la CCRVMA	555
Adopción del informe	557
Clausura de la reunión	557
Referencias	558
Tablas	559
Figuras	565
Apéndice I: Comentarios de los participantes sobre el formato mixto de reunión con centros regionales	568
Apéndice II: Lista de participantes	573
Apéndice III: Agenda	582

Apéndice IV:	Lista de documentos.....	583
Apéndice V:	Términos de referencia del Taller sobre el cambio climático	586

Informe del Taller sobre el Cambio Climático 2023 (WS-CC-2023)
(Cambridge, Reino Unido, y Wellington, Nueva Zelandia,
4 a 8 de septiembre de 2023)

Apertura de la reunión

Apertura del taller: bienvenida, estructura del taller, aspectos de organización, adopción de la agenda.

1.1 El Taller sobre el Cambio Climático (WS-CC-2023) se celebró en formato mixto de reunión con centros regionales, del 4 al 8 de septiembre de 2023. Se organizaron reuniones en dos centros regionales durante el horario laboral, uno en la ciudad de Wellington (Nueva Zelandia) y otro en Cambridge (Reino Unido). Asimismo, el centro del Reino Unido también contó con la participación de subcentros reunidos en Qingdao (China) y París (Francia). La reunión se llevó a cabo en formato mixto con centros regionales a modo de prueba. El apéndice I contiene información adicional sobre el diseño y comentarios acerca de su viabilidad.

1.2 Los coordinadores de la reunión, la Dra. R. Cavanagh (Reino Unido) y el Sr E. Pardo (Nueva Zelandia) dieron la bienvenida a los participantes (apéndice II) y describieron cómo se realizaría el taller.

1.3 Se adoptó la agenda (apéndice III).

1.4 El apéndice IV incluye los documentos presentados en la reunión. El grupo de trabajo agradeció a todos los autores de documentos por sus valiosas contribuciones a la labor desarrollada en el marco del taller. Los términos de referencia del taller se incluyen en el apéndice V.

1.5 En este informe se han sombreado en gris los párrafos que contienen el asesoramiento al Comité Científico y al resto de los grupos de trabajo. Estas recomendaciones, así como las medidas adicionales sugeridas se resumen en las tablas 1 y 2.

1.6 En <https://www.ccamlr.org/node/78120> se encuentra disponible un glosario de acrónimos y abreviaturas utilizados en los informes de la CCRVMA.

1.7 El informe fue preparado por T. Earl (Reino Unido), S. Grant (SCAR), S. Parker (Secretaría) y C. Waluda (Reino Unido).

Efectos esperados y riesgos del cambio climático sobre los recursos vivos marinos antárticos

Presentación invitada: El cambio climático y los recursos vivos marinos antárticos

1.8 Cada centro regional recibió una grabación de la presentación titulada “El cambio climático y los recursos vivos marinos antárticos” (Dra. J. Melbourne-Thomas (Australia) y Dr. T. Bracegirdle (Reino Unido)), que describe cómo está cambiando el medioambiente físico

del océano Austral y los cambios que se prevén a futuro, al igual que cómo posiblemente se verá afectada la ecología de los organismos que habitan en ese entorno.

1.9 El taller recibió con agrado la presentación de apertura y sugirió que podría ser útil realizar análisis específicos de la región y de los efectos sobre las especies, a fin de aportar información precisa a la CCRVMA, y señaló que la Evaluación del Ecosistema Marino del Océano Austral (MEASO) había desarrollado análisis a escala del sector y a pequeña escala (WS-CC-2023/12). El taller reconoció la necesidad de considerar una variedad de condiciones medioambientales y biológicas que sirven de sostén para las especies y admitió que ciertos estadios del ciclo de vida podrían ser más vulnerables que otros a los efectos del cambio climático.

Efectos del cambio climático sobre las especies explotadas

1.10 El documento WS-CC-2023/01 proporciona un resumen de un nuevo proyecto de investigación que tiene por fin evaluar los riesgos que el cambio supone para las poblaciones de austromerluzas en las Subáreas 48.3 y 48.4. Los datos medioambientales, biológicos y de pesquerías se estudiarán, sintetizarán y utilizarán para llevar a cabo una evaluación del riesgo de los efectos provocados por el cambio climático en las poblaciones de austromerluza en la región y a fin de considerar cómo esto repercute en la ordenación. Actualmente, ya se está colaborando con las partes interesadas y las conclusiones se presentarán en WG-FSA.

1.11 El taller recibió con agrado el proyecto de investigación y discutió cómo se podrían tomar en consideración en la ordenación de pesquerías los riesgos del cambio climático para la austromerluza, y señaló que se podrían modificar los criterios de decisión de la CCRVMA con el objeto de incluir la incertidumbre con relación a los efectos tróficos y del cambio climático en los primeros estadios del ciclo de vida.

1.12 El documento WS-CC-2023/04 presenta los resultados de dos estudios realizados en el océano Austral que analizan la deriva isotérmica (usando la velocidad climática) a nivel de la superficie del océano, en comparación con otros niveles de profundidad, así como un estudio sobre el impacto de las olas de calor marinas. Los autores señalan que, según los modelos climáticos que consideran un caso de calentamiento global, la deriva isotérmica puede producirse a mayor velocidad en las capas mesopelágicas que en la superficie del océano, lo cual podría provocar una división en la distribución vertical de los hábitats pelágicos y afectar a los organismos que se desplazan dentro de una o más capas oceánicas. Los autores también indican que las olas de calor marinas y el calentamiento global podrían provocar cambios en el frente polar (definido por la extensión de las aguas invernales hasta el punto más septentrional) a nivel local y, por lo tanto, afectar a la distribución de los depredadores marinos del nivel trófico superior y las pautas de alimentación. Los autores destacan la importancia de tomar en cuenta la dimensión vertical al considerar los impactos del cambio climático en los ecosistemas pelágicos.

1.13 El taller agradeció este documento y las consideraciones y los argumentos específicos planteados desde las perspectivas científica y de ordenación. El taller observó que sería de utilidad reunir los datos de los registradores fijos de datos oceanográficos de la región antártica circumpolar que dispone el Sistema de Observación del Océano Austral (SOOS), a fin de comprender los cambios en el medioambiente a distintas profundidades, y sugirió realizar un

análisis con el objeto de identificar brechas en dichos registradores en cuanto a las variables relacionadas con el cambio climático que podrían ser de interés para la CCRVMA. También se señaló que los Miembros de la CCRVMA deberían garantizar que los conjuntos de datos disponibles estén actualizados antes de llevar a cabo el análisis de brechas.

1.14 El taller señaló que se podrían realizar observaciones bajo el hielo y en profundidad con boyas Argo, BioArgo, para crear una vista tridimensional del océano y de los impactos en los hábitats, y que establecer una colaboración entre la CCRVMA y el SOOS podría ayudar a identificar productos y expertos idóneos para aportar información periódicamente respecto de estos.

1.15 El taller alentó a los Miembros a proporcionar datos relevantes al SOOS y señaló que [SOOSmaps](#) es una herramienta de recuperación de datos que incluye datos circumpolares normalizados y datos organizados. El taller recomendó que el Comité Científico solicite a la Secretaría que colabore con el SOOS a fin de desarrollar información para el uso de la CCRVMA.

1.16 El taller tomó nota de la recomendación actual de WG-ASAM con relación a la recopilación de datos acústicos de los organismos mesopelágicos (sin incluir los datos del medioambiente físico) hasta 1000 m de profundidad y observó que las pesquerías de palangre dirigidas a la austromerluza podrían proporcionar una plataforma adecuada para recabar datos del medioambiente físico a lo largo de la columna de agua. Asimismo, el taller señaló que los barcos científicos podrían monitorear la ubicación del frente polar al transitar en dirección norte-sur.

1.17 El documento WS-CC-2023/08 proporciona un análisis de la biología de la austromerluza antártica (*Dissostichus mawsoni*) y utiliza modelos de distribución de especies junto con proyecciones climáticas para examinar cómo los impactos abióticos y bióticos podrían afectar a las distribuciones de especies en el futuro. Los autores estudiaron los efectos que suponen los escenarios de cambio climático proyectados para las distribuciones de austromerluza y su relación con las áreas marinas protegidas (AMP) actuales y propuestas de la CCRVMA. Los resultados sugieren que, en principio, un escenario de cambio climático medio a elevado podría resultar en una disminución de las áreas con elevada disponibilidad de peces alrededor del continente, pero que algunas de las áreas restantes con gran disponibilidad de peces estarían cubiertas por las propuestas de Área Marina Protegida de la Región del Mar de Ross y del Mar de Weddell.

1.18 El taller agradeció el documento y señaló que las predicciones de las áreas que serían más vulnerables y los sitios donde podría aumentar la disponibilidad de peces son importantes para los esfuerzos de seguimiento e indicó que los efectos del cambio climático podrían variar según el estadio del ciclo de vida. El taller consideró que se trata de un aspecto relevante dadas las diversas maneras en que el cambio climático podría influir en la distribución de los ejemplares en los distintos estadios del ciclo de vida.

1.19 El taller indicó que utilizar un único modelo oceanográfico de alta resolución (FESOM-RecoM) podría introducir un sesgo en el análisis y señaló que existen varios modelos con diferentes predicciones, de manera que, a la hora de elegir qué modelos emplear para predecir los cambios en las distribuciones, sería conveniente clasificar los diferentes modelos en función de cómo se ajusten a los datos históricos. El taller también sugirió que ciertas ubicaciones, tales

como la División 58.4.3b, son áreas clave de desove de la austromerluza antártica y que se podrían incluir en análisis futuros, pero están fuera del alcance de este estudio.

1.20 El taller también señaló que, a pesar de que el diseño de las propuestas de AMP da consideración a las distribuciones de austromerluza antártica y austromerluza negra, las AMP también pueden actuar como refugios climáticos para estas especies. Asimismo, el taller observó que las diferencias biológicas entre ambas especies (p. ej., la presencia de una glucoproteína anticongelante en la austromerluza antártica) podría suponer vulnerabilidades diferentes a los efectos del cambio climático.

1.21 El documento WS-CC-2023/22 presenta el proyecto Genómica Climática de la Austromerluza Antártica (ClimGenAT), que desarrolla herramientas genéticas para comprender los efectos del cambio climático sobre las especies del océano Austral, con particular énfasis en la austromerluza antártica. El proyecto tiene por finalidad estudiar a través de técnicas genómicas cómo el cambio climático podría afectar a la distribución y a la conectividad de la austromerluza antártica.

1.22 El taller observó que las metodologías presentadas podrían utilizarse a fin de identificar áreas de desove y cambios en la ubicación, y aplicarse a otras especies, tales como la austromerluza negra, al tiempo que destacó el uso de marcadores genéticos neutrales (no seleccionados) para comprender la estructura de las poblaciones, en contraposición a los marcadores genéticos funcionales (seleccionados) para ayudar a identificar la adaptación a las condiciones cambiantes.

1.23 El taller recibió el proyecto con agrado y señaló que los datos de las boyas Argo también podrían aportar información para comprender los hábitats críticos para las larvas de austromerluza, tales como el giro del Mar de Ross.

1.24 El documento WS-CC-2023/P01 describe fenómenos extremos observados en la Antártida en los últimos años, que difieren significativamente de los rangos promedio de variabilidad en diversos ámbitos (océano, atmósfera, criosfera, biosfera, etc.). El documento considera las probables causas e implicancias de dichos fenómenos, y concluye que el aumento de la frecuencia y la intensidad de fenómenos extremos similares será prácticamente inevitable de no cumplirse los objetivos del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. Los autores señalaron que es posible utilizar las áreas protegidas tanto marinas como terrestres con el fin de minimizar los factores de origen humano que pueden afectar negativamente a los ambientes clave.

1.25 El taller agradeció el documento y discutió la importancia de los puntos de inflexión y los efectos dominó, en particular para la ordenación de pesquerías en la próxima década, y señaló que, si bien es posible que no se disponga de la capacidad suficiente para monitorear y predecir estos efectos, son temas importantes a abordar y considerar en los enfoques de ordenación. El taller también observó que la frecuencia y la intensidad de los fenómenos extremos son puntos importantes a considerar, dado que las especies podrían no tener tiempo suficiente para recuperarse entre fenómenos sucesivos.

1.26 El taller recordó el enfoque precautorio aplicado en la Medida de Conservación (MC) 24-04, que protege las áreas marinas recientemente expuestas tras el derrumbamiento o el retroceso de las barreras de hielo, y sugirió que esto podría servir de modelo de cómo minimizar los factores tenses de origen humano, a fin de facilitar el estudio de otros fenómenos extremos.

1.27 El taller señaló que el uso de técnicas genómicas podría ser de utilidad para comprender el grado de aislamiento entre poblaciones, en particular, tras un evento extremo, lo cual es de importancia cuando varios fenómenos meteorológicos y climatológicos (relacionados espacial o temporalmente) generan impactos a gran escala.

1.28 El taller recomendó al Comité Científico recopilar una lista de las variables relevantes a monitorear tras un evento extremo, con el fin de facilitar una respuesta coordinada y oportuna ante estas circunstancias, y de los efectos físicos y biológicos, tanto sobre los componentes marinos como sobre los depredadores con colonias terrestres.

1.29 El taller indicó que es importante tomar en cuenta todos los estadios del ciclo de vida al considerar los posibles efectos del cambio climático sobre las especies explotadas. El taller subrayó la labor del Grupo de Expertos sobre el Kril de SCAR (SKEG) con relación a la hipótesis del stock de kril y la labor en curso sobre la austromerluza (p. ej., WS-CC-2023/08 y WS-CC-2023/22) como contribuciones valiosas para comprender los impactos del cambio climático en los primeros estadios del ciclo de vida.

Efectos del cambio climático sobre las especies dependientes y afines

1.30 El documento WS-CC-2023/11 describe las actividades clave actualmente desarrolladas por los grupos afiliados al Comité Científico para la Investigación Antártica (SCAR) (en algunas instancias en colaboración con la CCRVMA) que podrían ser de interés para SC-CAMLR, en particular, con relación a la integración, en el programa de trabajo de la CCRVMA, de la información científica sobre el cambio climático y las interacciones con el ecosistema. SCAR continuará aportando asesoramiento científico a la CCRVMA sobre los efectos del cambio climático, el estado del medio ambiente antártico y los ecosistemas, así como información en apoyo de la implementación de medidas de mitigación y adaptación. Este asesoramiento estará basado en informes de síntesis mundiales, material publicado revisado por pares, y las experiencias de una amplia variedad de programas internacionales de investigación científica de SCAR, grupos científicos, grupos de expertos y programas con financiación conjunta. Los autores alentaron al taller a presentar solicitudes específicas de información a los programas y grupos de expertos de SCAR pertinentes para el desarrollo de labor futura sobre el cambio climático.

1.31 El taller agradeció el documento y tomó nota de las actividades recientes de SCAR con relación al cambio climático, incluida la colaboración con la CCRVMA relativa a las interacciones con los ecosistemas; la coordinación por parte de SCAR del Centro de Colaboración del Decenio en el marco del Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible; el informe sobre el Cambio Climático y el Medio Ambiente en la Antártida (ACCE) y MEASO. El taller tomó nota de que SCAR continuará proporcionando asesoramiento sobre mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

1.32 El taller recomendó que el Comité Científico continúe colaborando con SCAR con miras a dar tratamiento a necesidades científicas particulares de la CCRVMA, mediante la solicitud de información específica a SCAR.

1.33 El documento WS-CC-2023/12 Rev 1. presenta los resultados de la primera Evaluación del Ecosistema Marino del Océano Austral (MEASO), que proporciona un análisis exhaustivo de los conocimientos actuales sobre el estado, las tendencias y los factores causantes de cambios en el ecosistema del océano Austral. Las áreas de la MEASO reflejan las regiones dentro de las cuales la dinámica del hielo marino, el océano y los hábitats del bentos en su conjunto continúan siendo ecológicamente similares en toda la región. Si bien no coinciden exactamente con las áreas de ordenación de la CCRVMA y comprenden zonas al norte del Área de la Convención, resultan adecuadas para aportar asesoramiento a la CCRVMA sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas y representan criterios adecuados para el seguimiento y la evaluación de tendencias. Las tablas sinópticas e infografías destacan los resultados de la MEASO relevantes para la CCRVMA, incluidas la secuencia causal de los impactos del cambio climático en los ecosistemas del océano Austral. La MEASO recopila y describe herramientas de evaluación y gestión de los impactos del cambio climático, entre ellas, (i) modelos que sustentan la evaluación y el diseño de métodos de ordenación, (ii) posible colaboración con el SOOS y sus grupos de trabajo regionales para facilitar la observación integrada de variables centinela en toda la red trófica, (iii) el alcance de la participación de las partes interesadas en apoyo de la elaboración de estrategias de ordenación, y (iv) evaluaciones del riesgo.

1.34 El taller agradeció el estudio y señaló dos prioridades generales para distinguir los efectos del cambio climático de los de otra índole: (i) la necesidad de contar con series temporales de observaciones continuas de diferentes partes de la red trófica, tomadas simultáneamente en un área, a fin de diferenciar entre los tipos de cambio que afectan a los flujos de energía basados en el kril y en peces, y cómo los factores causantes del cambio climático podrían interactuar con ellos, junto con el seguimiento de diferentes áreas para dar cuenta de los distintos impactos en cada lugar, y (ii) modelos de redes tróficas y ecosistemas junto con Modelos del Sistema Tierra como ayuda para evaluar los cambios que podrían ocurrir en las áreas de la CCRVMA. El taller también señaló que no todos los modelos climáticos son adecuados para el océano Austral y que las evaluaciones del riesgo podrían ayudar a identificar dónde hacer seguimientos más detallados y sobre qué, especialmente en la década venidera.

1.35 El documento WS-CC-2023/13 presenta un resumen de los posibles efectos de la variabilidad climática y cómo repercuten en las rayas antárticas como un estudio de caso de especies de la captura secundaria. Los autores sugieren que el estadio del ciclo de vida que enfrenta el mayor riesgo en las rayas podría ser la fase de cápsula de huevo. Hasta la fecha, solo se han documentado dos casos de criaderos cápsulas de huevos en el océano Austral. Los autores recomiendan que los esfuerzos continúen identificando, caracterizando y protegiendo las áreas que constituyen hábitats esenciales para las especies de la captura secundaria, incluidas las zonas de anidamiento de peces y de criaderos de cápsulas de huevos de rayas.

1.36 El taller señaló que no se dispone de suficiente información respecto de los efectos del cambio climático en las especies de la captura secundaria en las pesquerías de la CCRVMA y avaló las recomendaciones de este estudio de (i) llevar a cabo estudios para comprender los efectos del cambio climático sobre la fisiología de los peces marinos capturados como parte de la captura secundaria en el Área de la Convención de la CCRVMA, y destacó que las especies podrían tener niveles variables de adaptabilidad y que podría no ser apropiado generalizar los riesgos y los efectos sobre grupos de especies, y (ii) continuar identificando, caracterizando y protegiendo las áreas de hábitats esenciales para las especies de la captura secundaria, entre ellas, las de anidamiento de peces y los criaderos de cápsulas de huevos de rayas.

1.37 El taller recordó la discusión sostenida en WG-EMM-2023 con respecto a cómo proteger de la mejor manera los hábitats esenciales para las poblaciones de peces y también amparar a estos de los impactos de cambio climático en estas áreas, tales como las zonas de criadero y anidamiento de peces (WG-EMM-2023, párrafo 7.73), e indicó que también se debe considerar el impacto del cambio climático sobre otras especies de la captura secundaria, tales como los granaderos.

1.38 El documento WS-CC-2023/14 brinda un resumen de un taller virtual celebrado por la Comisión Ballenera Internacional (CBI) en 2021, que considera el cambio climático en el contexto de la conservación y ordenación de cetáceos. El documento ofrece una breve reseña de las discusiones, entre ellas, el papel de las ballenas en el ciclo nutritivo y la red trófica, y la necesidad de elaborar estrategias de ordenación flexibles para dar tratamiento a la incertidumbre. La CBI incentivó a colaborar más estrechamente con la CCRVMA y solicitó dar tratamiento al cambio climático específicamente en los planes de ordenación de especies, junto con otros factores tensores de origen antropogénico.

1.39 El taller agradeció el documento y reconoció la importancia de la cooperación entre la CBI y la CCRVMA, y destacó que la Dra. N. Kelly (Australia) es la observadora del SC-CBI ante SC-CAMLR, y viceversa, y recomendó continuar con esta colaboración, poniendo particular énfasis en la importancia de considerar a los mamíferos marinos en la ampliación actual del Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA (CEMP) (WG-EMM-2023, párrafo 5.14).

1.40 El taller reconoció la necesidad de intercambiar información entre la CCRVMA y la CBI con respecto a las cadenas tróficas y el consumo de kril por parte de las ballenas, y la valía de estos datos para las estimaciones de la mortalidad natural del kril.

1.41 El documento WS-CC-2023/15 subraya la necesidad de cotejar la información biológica con la medioambiental a fin de detectar, interpretar y organizar las respuestas de los hábitats, las comunidades y los depredadores superiores del bentos ante los efectos del cambio climático. Los autores presentan los detalles del Sistema Antártico de Observación Costera y Terrestre (ANTOS) de SCAR, que tiene por finalidad utilizar los datos de largo plazo para comprender las complejidades y los factores causantes de la variabilidad y el cambio en las comunidades bénticas a distintas escalas espaciales y temporales. Los autores recomiendan (i) que la CCRVMA apoye y avale la iniciativa SCAR ANTOS y su implementación, (ii) establecer contactos y, en caso oportuno, coordinar entre el ANTOS y el CEMP y otras iniciativas de programas de observación a largo plazo; (iii) hacer un seguimiento conjunto de los parámetros medioambientales clave y las comunidades del bentos.

1.42 El taller expresó su agrado por el documento y respaldó las recomendaciones de coordinación entre el ANTOS y el CEMP y otras iniciativas de programas de observación a largo plazo (p. ej., para el establecimiento de sitios de seguimiento de especies centinela) e incentivó a los autores a participar de la evaluación del CEMP en curso.

1.43 El taller destacó la importancia de monitorear conjuntamente los parámetros medioambientales clave y las comunidades del bentos para comprender la variabilidad natural y detectar los impactos del cambio climático o de la pesca y atribuirlos a ellos según proceda. Asimismo, el taller señaló que existe la oportunidad de evaluar los efectos del cambio climático sobre los Ecosistemas Marinos Vulnerables (EMV). La información sobre la densidad y la composición de los taxones indicadores de la megafauna bentónica contenida en la MC 22-06

(anexo B) puede servir de punto de partida para examinar y monitorear los potenciales impactos del cambio climático sobre los EMV en un futuro más lejano.

1.44 El documento WS-CC-2023/P02 presenta un modelo de una serie temporal de variables medioambientales y su relación con las poblaciones de diablillo antártico. Los autores descubrieron que las larvas y los ejemplares adultos de diablillo antártico solo pueden sobrevivir en un estrecho rango de temperaturas por debajo de los 2 °C. La abundancia del diablillo antártico probablemente esté relacionada con el hielo marino, así como con la salinidad y la disponibilidad de clorofila, que pueden incidir en los indicadores del ciclo de vida y desove. Si los ejemplares de diablillo antártico no encuentran un hábitat o condiciones medioambientales propicias, esto podría repercutir en los depredadores, tales como los pingüinos o los pinnípedos.

1.45 El taller agradeció el documento y reconoció su estrecho vínculo con el cambio climático y una especie de diablillo antártico (*Pleuragramma antarctica*) de relevancia en la península Antártica Occidental, como consecuencia de la Baja del Mar de Amundsen (una región climatológica de baja presión que se centra sobre el Mar de Amundsen Sea) y probablemente afecte a la distribución del hielo marino y, por lo tanto, los hábitats de desove del diablillo antártico. El taller observó que el avance del hielo marino durante el otoño puede influir negativamente en el desove, y tener dar lugar a una cascada trófica y, en consecuencia, reducir el área de disponibilidad de presas para aquellas especies que se alimentan del diablillo antártico.

Resumen de la discusión

1.46 El taller debatió sobre la importancia de los vínculos entre la CCRVMA y otras organizaciones, tales como SCAR y su abanico de programas y grupos afiliados (WS-CC-2023/11; WS-CC-2023/12), y señaló que sería beneficioso para la CCRVMA desarrollar solicitudes específicas de la información requerida para la ordenación y la armonización del flujo de datos de dichas organizaciones. El taller indicó que los documentos que resumen las conclusiones del IPCC SROCC y sus implicaciones para la CCRVMA (SC-CAMLR-39/BG/12; WG-EMM-2021/P07) son un buen ejemplo de síntesis específicas que aportan información en un formato particularmente relevante para la CCRVMA.

1.47 El taller debatió la importancia de estandarizar los marcos para el modelado climático a fin de guiar la selección de los datos sobre variables físicas de los modelos climáticos a considerar en las proyecciones de la distribución de las especies en el futuro. Esto podría asistir a dar tratamiento a la incertidumbre en los escenarios y modelos, y así reducir el sesgo en los modelos.

1.48 El taller recomendó que el Comité Científico solicite asesoramiento a SCAR para asistir en el desarrollo de un marco que conciba el uso de modelos climáticos como punto de partida para las proyecciones ecológicas de los recursos vivos marinos antárticos y las especies dependientes y afines.

1.49 El taller consideró los fenómenos extremos y recordó un documento reciente que informa que la extensión del hielo marino se encuentra en niveles mínimos récord, lo cual ha traído aparejado el fracaso reproductivo en las colonias de pingüino emperador (Fretwell et al., 2023).

1.50 El taller señaló que tanto los fenómenos extremos como los cambios a más largo plazo (p. ej., cambios en el hielo marino) deben ser considerados para comprender los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas y las especies, incluidos los depredadores con colonias terrestres.

1.51 El taller reconoció que los fenómenos extremos pueden producirse ya sea por estación del año o a escalas temporales más cortas (p. ej., diariamente), y que los efectos podrían variar dependiendo del organismo, el estadio del ciclo de vida y el tipo de evento; y señaló que aquellos fenómenos que se producen por estación del año probablemente sean los más prioritarios en cuanto a los posibles impactos sobre las poblaciones y los ecosistemas.

1.52 El taller recomendó que el Comité Científico desarrolle un catálogo de los diferentes tipos de fenómenos extremos, la respectiva escala temporal y las especies y el estadio de vida que es probable que afecten (por ejemplo, ampliando la información contenida en WS-CC-2023/12), que sería de utilidad para comunicar las necesidades de datos de los encargados de los modelos climáticos.

1.53 El taller señaló que el cambio climático podría conducir al ingreso de especies invasivas en el Área de la Convención de la CCRVMA, y que se debería tomar en cuenta la gestión de los efectos de estas especies en los esfuerzos de seguimiento y ordenación futuros.

1.54 El taller tomó nota del impacto de las temperaturas extremas y la reducción del hielo marino para los depredadores con colonias terrestres y la necesidad de disponer de mejores datos sobre las condiciones meteorológicas locales, al tiempo que hizo referencia a discusiones similares habidas en WG-EMM-2023 (WG-EMM-2023, párrafo 5.30). El taller debatió sobre la necesidad de comprender mejor cuáles son los causales de los fenómenos extremos y de seguir analizando de qué manera ciertas características particulares de los fenómenos extremos (intensidad, duración, etc.) repercuten en efectos positivos o negativos en los procesos biológicos.

1.55 El taller señaló que los fenómenos extremos podrían afectar a los animales con colonias terrestres antes que a las especies acuáticas y subrayó la importancia de comprender la respuesta de los depredadores con colonias terrestres al cambio climático, en particular, considerando la existencia de datos de largo plazo del CEMP.

1.56 El taller señaló que tanto la frecuencia como la intensidad de los fenómenos extremos y la capacidad de recuperación de especies tales como el lobo fino antártico podrían tener efectos acumulativos sobre esas especies y ecosistemas.

1.57 El taller señaló que, si bien muchos de los documentos tratados durante la reunión se centran en especies de peces, hay pruebas contundentes de que el kril también es sensible al cambio climático (Johnston et al., 2022). Por lo tanto, es preciso comprender los mecanismos fisiológicos y ecológicos de la manera en que el kril podría verse afectado por fenómenos extremos.

1.58 El taller tomó nota de la importancia de distinguir los efectos provocados en las poblaciones por la explotación histórica de los producidos por del cambio climático y sugirió que podría ser conveniente llevar a cabo futuros estudios comparativos entre las distintas regiones del océano Austral con diferentes tasas de cambio en el medioambiente físico.

Enfoques de ordenación espacial para asegurar la consecución del objetivo de la Convención

Presentación invitada: Cambio climático y enfoques de ordenación de los recursos vivos marinos antárticos

2.1 Cada centro regional recibió una grabación de la presentación de la Dra. A. Hollowed (Estados Unidos de América) titulada “Escenarios relacionados con el clima, relevantes para la toma de decisiones, y que aportan información para la adaptación de los ecosistemas”, que describe un caso de colaboración de investigación polar entre organizaciones de ordenación árticas y antárticas, en vistas de que ambas regiones enfrentan desafíos similares.

2.2 El taller agradeció a la Dra. Hollowed por su presentación y señaló que este trabajo podría proporcionar un modelo para desarrollar una ordenación de pesquerías en el océano Austral que den cuenta de los efectos del cambio climático. La presentación incluyó los siguientes temas puntuales que podrían ser relevantes para las pesquerías en el Área de la Convención y podrían servir de guía para el Comité Científico:

- (i) Conocimientos sobre la ecología
 - (a) Identificación de stocks y comprensión de las relaciones ecológicas a través de actividades de seguimiento y análisis que dependen de las pesquerías y las independientes de ellas
 - (b) Desarrollar un simulador de captura por flota y evaluaciones relacionadas con el ecosistema para las predicciones a corto plazo.
 - (c) Desarrollar modelos integrales de ecosistemas (p. ej., Atlantis, MIZER, Ecopath)
 - (d) Comprender los mecanismos oceánicos a través del seguimiento coordinado por estación del año de las variables físicas y químicas del océano y la producción primaria y secundaria
 - (e) Pronosticar (a 3-9 meses) la distribución y la abundancia de las especies objetivo con el fin de evaluar los conocimientos
 - (f) Evaluar la idoneidad de los modelos de reanálisis y Modelos del Sistema Tierra (ESM) disponibles y sus resultados en comparación con las observaciones. Identificar dónde se requieren modelos oceanográficos de mayor resolución
- (ii) Trayectoria fundamentada en datos climatológicos
 - (a) Desarrollar modelos de alta resolución con miras a perfeccionar los resultados retrospectivos y las predicciones
 - (b) Identificar cómo mejorar el desempeño retrospectivo
 - (c) Identificar ESM que proporcionan representaciones razonables de procesos oceánicos clave (hielo estacional, ciclo de carbono, ecorregiones)

- (d) Realizar proyecciones de los impactos en los océanos mediante modelos de alta resolución y ESM específicos para las trayectorias socioeconómicas compartidas (SSP) y trayectorias de concentración representativa (RCP)
 - (e) Proyectar los efectos del cambio climático sobre la vida marina mediante evaluaciones optimizadas mediante el uso de datos climatológicos y modelos integrales bajo la situación actual de pesca y no pesca
 - (f) Elaborar un procedimiento informativo para incorporar el asesoramiento fundamentado en datos climatológicos en la labor de la CCRVMA (p. ej., Plan de Ecosistemas de Pesquerías).
- (iii) Sistema aplicado
- (a) Talleres anuales en el marco de la CCRVMA con miras a considerar las predicciones y los nuevos conocimientos
 - (b) Actualizar las proyecciones y las estrategias de ordenación para hacer frente al cambio climático sobre la base de los datos científicos más recientes
 - (c) Desarrollar técnicas de modelado de conjuntos de datos para prever la incertidumbre del proyecto
 - (d) Revisar las previsiones anualmente y actualizar los programas de modelado para realizar proyecciones cada 5 a 7 años
 - (e) Considerar modificar el plan de ordenación para implementar una ordenación de pesquerías que responda al cambio climático
 - (f) Revisar las proyecciones y las previsiones de la MEASO.
- (iv) Conclusiones finales sobre la Colaboración para la Investigación Polar (PRP)
- (a) La implementación de nodos de investigación del tipo ACLIM en la Antártida será más desafiante dada la necesidad de cooperación y consenso internacional
 - (b) Dentro de la CCRVMA es posible que el enfoque sea más simple debido a la ordenación de solo cuatro pesquerías
 - (c) Existen temas comunes de protección de las presas de las aves y los mamíferos marinos
 - (d) La planificación de los escenarios regionales difiere de los globales – metas específicas del ecosistema y estrategias de extracción regionales
 - (e) La conectividad en toda la escala reviste importancia; es esencial que el flujo de información sea de carácter bidireccional
 - (f) Quizás se podrían seleccionar algunas regiones a modo de casos de ensayo.

2.3 El taller señaló la importancia de utilizar ESM adecuados que representen la dinámica del hielo marino de manera realista, ya que no todos los ESM resultan apropiados para el océano Austral. Los ESM tienen por objetivo simular todos los aspectos relevantes del sistema terrestre e incluyen aspectos físicos, químicos y procesos biológicos de los niveles tróficos inferiores (fitoplancton y parte del zooplancton). Los modelos climáticos globales, predecesores de los ESM, solo toman en consideración los procesos físicos. La reducción de la escala física de los ESM puede proporcionar modelos oceanográficos de alta resolución. Con relación a los modelos de los ecosistemas, la MEASO ha aportado una síntesis de modelos desarrollados para el océano Austral (McCormack et al., 2021), mientras que en el Ártico, se han desarrollado mejores modelos de evaluación de stocks multiespecie que incorporan datos climatológicos.

2.4 El taller señaló que algunos aspectos del enfoque presentado por la Dra. Hollowed no pueden transferirse directamente a la CCRVMA, dado que fueron concebidos para un sistema de ordenación diferente. Aplicar un enfoque semejante dentro de la CCRVMA podría presentar otros desafíos. Asimismo, las previsiones a corto plazo de la abundancia y la distribución de algunas especies de peces clave serían difíciles de aplicar en el contexto de la CCRVMA, debido a la disponibilidad de datos y análisis. El taller tomó nota de las oportunidades y la voluntad de los operadores de barcos de pesca a contribuir con la recopilación de datos.

2.5 El taller señaló que los científicos y encargados de la ordenación deberían colaborar en el desarrollo de enfoques que comuniquen más precisamente las incertidumbres de los modelos biológicos complejos. En particular, la presentación simultánea de modelos con y sin las tendencias climáticas podría ayudar a comprender las diferencias entre los modelos debidas a los posibles efectos del cambio climático, y conducir a un aumento en la confianza de los resultados del modelo.

2.6 El taller tomó nota de los beneficios de contar con fuentes de financiación de grandes multinacionales en apoyo de la recopilación y el análisis coordinados de datos. Asimismo, señaló que los estudios de investigación de la austromerluza realizados por múltiples Miembros, las prospecciones sinópticas del kril y el CEMP son ejemplos de la unificación de recursos por parte de los Miembros de la CCRVMA con el fin de maximizar los beneficios científicos. El taller señaló los beneficios de la colaboración con SCAR y el SOOS con objeto de maximizar el abanico de conocimientos de expertos en las tareas de cooperación científica, así como las ventajas de consolidar iniciativas, tales como el Año polar internacional (2032 – 2033), el Decenio de las Naciones Unidas de las Ciencias Oceánicas (2021-2030), y proyectos coordinados bajo el Centro de Colaboración del Decenio de las Naciones Unidas para la Región del Océano Austral, tales como *Antarctica In Sync* (<https://www.iybssd2022.org/en/a-circumpolar-assessment-of-the-connections-between-ice-ocean-climate-environment-and-life/>).

Consideraciones sobre el cambio climático para el enfoque de ordenación de la CCRVMA

2.7 El documento WS-CC-2023/02 presenta un manual de adaptación para la ordenación de pesquerías en respuesta al cambio climático. El manual reúne estrategias de ordenación de pesquerías adaptativas y centradas en el ecosistema y tiene por finalidad servir de guía para los encargados de la ordenación de pesquerías, los científicos y la industria, a través de un proceso de evaluación del riesgo capaz de identificar opciones viables en respuesta al cambio climático. El enfoque del manual fue diseñado con miras a ser inclusivo e involucrar a todas las partes interesadas relevantes, ser escalable, de manera que pueda implementarse con diferentes niveles

de detalle y adaptarse en función de la información y los recursos disponibles, ser lo suficientemente flexible como para que pueda aplicarse a una amplia variedad de pesquerías o riesgos de diferentes índole. Los autores observaron que este enfoque de evaluación del riesgo del cambio climático para las pesquerías podría adaptarse para la CCRVMA con el fin de fundamentar las decisiones y respuestas de ordenación adaptativas.

2.8 El manual propone un proceso de varias etapas (figuras 1-3) para evaluar:

- (i) El riesgo ecológico: ¿Cómo están cambiando el medioambiente (hábitats) y cuáles son los impactos sobre las especies, las redes tróficas y los ecosistemas?
- (ii) El riesgo para la pesquería: ¿Cómo podrían estar cambiando las interacciones con las actividades pesqueras en términos espaciales y temporales y los efectos directos e indirectos sobre las especies, las redes tróficas y los ecosistemas?
- (iii) La gestión del riesgo: ¿Qué estrategias de ordenación y modificaciones a las existentes se deben adoptar en apoyo del objetivo del artículo II de la Comisión?

2.9 El Dr. P. Ziegler (Australia) indicó que se ha aplicado un enfoque de evaluación del riesgo en las pesquerías de austromerluza negra en la División 58.5.2 en las islas Heard y McDonald y la isla Macquarie, con la participación de las partes interesadas, incluidos miembros de la industria, científicos y responsables de ordenación. El Dr. Ziegler se ofreció a compartir los resultados de estas evaluaciones con los grupos de trabajo pertinentes de la CCRVMA cuando esté disponibles.

2.10 El taller señaló que el enfoque que aporta el manual podría ser de utilidad para llevar adelante una evaluación inicial de los stocks dentro de la CCRVMA. El grupo de trabajo indicó que estas evaluaciones podrían centrarse en una escala regional, en lugar de en toda el Área de la Convención. Asimismo, se podrían realizar evaluaciones adicionales ante fenómenos climatológicos extremos o cuando se disponga de nuevos datos sobre los cambios a largo plazo.

2.11 El taller recomendó que el Comité Científico revise este enfoque de adaptación de la ordenación de pesquerías ante el cambio climático dentro de la CCRVMA.

2.12 El taller señaló que algunos de los factores identificados como “riesgos” podrían ser mejor descritos como respuestas ecológicas, y que algunos riesgos, tales como los fenómenos meteorológicos extremos, aun podrían ocurrir en ausencia del cambio climático.

2.13 El documento WS-CC-2023/05 presenta un proyecto de investigación en curso que explora herramientas que podrían contribuir a una ordenación adaptativa al cambio climático para la austromerluza negra. Los resultados preliminares sugieren tres posibles áreas a considerar:

- (i) adaptar la metodología actual (desarrollar indicadores adicionales del estado de los stocks);
- (ii) elaborar un enfoque de gestión del riesgo que incluya múltiples escenarios relacionadas con el reclutamiento en el futuro (idealmente, basados en los conocimientos sobre los condicionantes ambientales de la variabilidad del reclutamiento, pero por el momento, los distintos escenarios podrían consistir en utilizar diferentes hipótesis respecto del uso de los valores de reclutamiento históricos en las proyecciones);

- (iii) mejorar la resiliencia de los stocks mediante la protección de áreas clave, tales como los focos de desove o los estadios clave del ciclo de vida. Los autores también subrayaron la necesidad de regular los esfuerzos de seguimiento del reclutamiento en la austromerluza negra.

2.14 El taller incitó a ejercer cautela al interpretar las tendencias en las series de estimación del reclutamiento obtenidas a partir de evaluaciones de stocks que podrían estar influenciadas por los cambios en la pesquería o en la recolección de los datos en que se basa el modelo. El taller indicó que la variación en el reclutamiento entre años es elevada, incluso ante cambios modestos en la biomasa del stock desovante (SSB), lo cual pone de relieve la importancia de las condiciones medioambientales en el corto plazo.

2.15 El taller expresó que ya existen limitaciones de profundidad en muchas pesquerías, que tienen por objetivo proteger los estadios juveniles del ciclo de vida, y que el cierre de las áreas de desove podría traer aparejados resultados no deseados como concentrar el esfuerzo pesquero en otras áreas.

2.16 El taller indicó que el enfoque descrito en WS-CC-2023/05 podría ser relevante para todas las especies objeto de ordenación, y no estar circunscrito a la austromerluza negra. El desarrollo de métodos alternativos para incluir la incertidumbre del reclutamiento en las previsiones de las evaluaciones de stocks se incluye en la tabla de acciones futuras propuestas por el taller (tabla 1).

2.17 El documento WS-CC-2023/09 describe el concepto de sumidero de carbono en pesquerías (Tang et al., 2011, 2022), que incluye la eliminación de carbono del ecosistema acuático mediante la extracción de peces y del carbono almacenado por los organismos extraídos del ecosistema (Tang et al., 2022). Mientras tanto, la pesca racional aumentará la productividad de la población objetivo restante (Pitcher and Hart, 1982). El documento evalúa, además, el sumidero de carbono neto de la pesquería de kril de las temporadas de pesca de 1972/73 a 2021/22 y sugiere que la pesquería de kril puede aumentar el sumidero de carbono en el océano Austral. Los autores proponen que la CCRVMA desarrolle un enfoque de ordenación de pesquerías desde una perspectiva de sumideros de carbono, sumada a la conservación de los recursos vivos marinos antárticos basada en el ecosistema.

2.18 El taller señaló que se requiere labor adicional para investigar el ciclo de carbono en el ecosistema en el Área de la Convención, así como el rol de las pesquerías.

2.19 Algunos participantes expresaron cierta reserva respecto de las metodologías empleadas en WS-CC-2023/09 y sugirieron que se debería incorporar la huella de carbono de la actividad pesquera en general, incluidas las emanaciones de carbono producidas por los barcos de pesca y por el uso del kril extraído. Asimismo, se deberían tomar en consideración las trayectorias alternativas del carbono, tales como el zooplankton mesopelágico y los peces, como parte de las funciones de los sumideros de carbono.

2.20 El taller aludió a la necesidad de contar con un glosario de términos tanto sobre el ciclo/secuestro de carbono y la acidificación oceánica, e indicó que la CCRVMA debería considerar adoptar la terminología del IPCC como base. El taller señaló, además, que los ESM descritos en la presentación de apertura de la Dra. Hollowed podrían ser una manera útil de evaluar las interacciones del ciclo de carbono global y la interacción con los humanos.

2.21 El taller indicó también que un aumento en la productividad no necesariamente conduce a un aumento en el secuestro de carbono una vez que se supera el punto crítico de inflexión y que existen estudios que ya han comenzado a cuantificar los efectos negativos de la pesca para los sumideros de carbono oceánicos, tales como dos talleres recientes (ICES WKFISHCARBON, Carbono oceánico y biogeoquímica: pesquerías de peces y carbono) y el documento de Cavan y Hill (2022).

2.22 Los autores del documento WS-CC-2023/09 enfatizaron que el documento se centra en la función de sumidero de carbono de una pesquería solamente. Asimismo, manifestaron que al involucrar otros aspectos de una pesquería, estos se deberían considerar en un contexto “global” que dé cuenta de los efectos positivos y relativos (Hilborn et al., 2023) de la pesca racional y el servicio del ecosistema como proveedor de alimentos.

2.23 El documento WS-CC-2023/21 propone enfoques para incorporar los estudios de investigación sobre el cambio climático en la ordenación de pesquerías de la CCRVMA. Los autores evaluaron las posibles trayectorias de los efectos de cambio climático en los stocks, los hábitats y la ordenación de pesquerías, y resumieron los distintos mecanismos actualmente empleados en los enfoques de evaluación de stocks de la CCRVMA, con el fin de identificar los impactos de cambio climático sobre los stocks de austromerluza, dracos y kril. Los autores recordaron que otros organismos regionales de ordenación han desarrollado estructuras organizacionales, tales como grupos de expertos o planes de trabajo, a fin de aportar asesoramiento específicamente sobre cómo responder ante los impactos del cambio climático desde la perspectiva de ordenación. Las soluciones de ordenación tendientes a lograr resiliencia probablemente requieran de la colaboración de las partes interesadas y deberán ser robustas ante las evaluaciones de stocks de datos limitados. Los autores presentan planteamientos y recomendaciones clave a la consideración del taller sobre el cambio climático de la CCRVMA.

2.24 El taller indicó que el documento pone de manifiesto asuntos y medidas útiles a ser considerados por el Comité Científico (tabla 1), con la finalidad de integrar el cambio climático en el proceso de ordenación de pesquerías de la CCRVMA, entre ellas:

- (i) trabajar con las OROP y ORP vecinos para identificar posibles efectos provocados por el cambio climático en las zonas de distribución de las especies explotadas o de interés; crear una lista de especies o stocks cuya distribución sobrepase, o es posible que sobrepase, los límites del Área de la Convención, e identificar las necesidades de intercambio de datos;
- (ii) trabajar con las OROP/ORP pertinentes para intercambiar conocimientos sobre los impactos del cambio climático y las lecciones aprendidas de la incorporación del cambio climático en sus actividades;
- (iii) identificar toda especie no objetivo dentro del Área de la Convención de la CRVMA cuya importancia comercial sea probable que aumente;
- (iv) revisar los programas de recabado de datos relacionados con las pesquerías para asegurar que sean adecuados para detectar cambios significativos en los parámetros del ciclo de vida y la distribución de las especies que afectan a la ordenación;
- (v) idear métodos para incorporar en las proyecciones de las evaluaciones los efectos del cambio climático previstos sobre las pautas de reclutamiento supuestas o la incertidumbre en el reclutamiento de la austromerluza;

- (vi) generar un flujo de trabajo para incorporar información sobre los efectos del cambio climático en el asesoramiento de ordenación y en enfoques de ordenación alternativos, incluyendo el cambio a largo plazo en las distribuciones espaciales y la inclusión de las proyecciones sobre el cambio climático.

2.25 El taller asimismo señaló que es probable que se requieran planes de recopilación de datos para cada pesquería y que, en caso de carecer de ellos, deberían desarrollarse. La recopilación de datos debería realizarse con una frecuencia adecuada para registrar la información necesaria para llevar a cabo investigaciones sobre el clima.

2.26 El taller recomendó que el Comité Científico considere cuán a menudo se deben actualizar los parámetros de las evaluaciones de stocks y señaló que los puntos de referencia podrían no ser estacionarios en el contexto de los efectos del cambio climático (Szuwalski et al., 2023).

2.27 El taller tomó nota de la importancia de las evaluaciones de las estrategias de ordenación (EEO) a la hora de considerar cómo los escenarios de cambio climático podrían afectar a las especies objetivo, ya integradas en los planes de trabajo de WG-SAM y WG-FSA (SC-CAMLR-42, tablas 6 y 8), con el fin de evaluar el funcionamiento de las reglas de control de la explotación y su aplicación ante los casos de cambio climático.

2.28 El taller señaló que la inclusión de covariables medioambientales en los modelos de evaluación de stocks podría perfeccionar los modelos del reclutamiento futuro, pero que es importante seleccionar covariables en función de una explicación mecánica y realizar pruebas robustas para evitar incluir relaciones que podrían tener una capacidad deficiente de predicción del reclutamiento futuro.

2.29 El documento WS-CC-2023/P03 resume las posibles herramientas de ordenación de pesquerías desde una perspectiva de resiliencia climática que podrían ser de interés para la CCRVMA, y subrayó los avances, las brechas de información y las oportunidades de implementación. Las herramientas incluyen la ordenación basada en el ecosistema (EBM), el uso de resultados de los modelos climáticos (proyecciones y simulaciones), áreas marinas protegidas, y evaluaciones de stocks dinámicas fundamentadas en datos medioambientales. El documento insta a la CCRVMA a continuar desarrollando estas herramientas para salvaguardar el océano Austral ante un clima cambiante.

2.30 Algunos participantes observaron que las AMP pueden ser una herramienta beneficiosa para aumentar la resiliencia al cambio climático.

Consideraciones específicas sobre el cambio climático para la ordenación espacial

2.31 El documento WS-CC-2023/03 presenta un análisis exploratorio de los cambios en la temperatura de la superficie del mar y el hielo marino dentro del Área Marina Protegida del Dominio 1 propuesta como resultado del cambio ante futuros escenarios de emanaciones. Los autores emplearon conjuntos de datos de variables climáticas del IPCC-WGI AR6 para los períodos de observación (1986 a 2005), y realizaron proyecciones al mediano (2041 a 2060) y largo plazo (2081 a 2100). El objetivo de este análisis era contribuir a la identificación de posibles áreas de refugio donde los efectos del cambio climático fuesen mínimos o se produjesen con posterioridad.

2.32 El taller señaló que, en la bibliografía científica, hay crecientes discusiones sobre el papel de los refugios climáticos e incentivó a colaborar con la CCRVMA al respecto. Asimismo, indicó que sería beneficioso disponer de definiciones claras de los conceptos tratados al sostener discusiones en el marco de la CCRVMA. Señaló, además, que los refugios diseñados para una única especie podrían aportar cierta protección limitada para otras especies o estadios del ciclo de vida, y que esa complejidad podría ser relevante para el diseño de AMP.

2.33 El documento WS-CC-2023/10 presenta un estudio piloto de la foca cangrejera en Tierra Adelia que tiene por finalidad predecir el futuro de las poblaciones de kril y sus depredadores, evaluando las relaciones kril-depredador e identificando zonas de alimentación clave. Los autores tienen previsto llevar a cabo un estudio de investigación a largo plazo de estos depredadores tanto en Tierra Adelia como en Antártida Oriental. Los resultados del estudio aportarán información sobre la distribución y la densidad del kril en esta área y, por lo tanto, proporcionarán más conocimientos sobre la influencia del hielo marino y su rol en el ecosistema ante la ausencia de pesca, lo cual contribuirá a comprender mejor el comportamiento de los ecosistemas polares bajo la influencia del cambio climático.

2.34 El taller agradeció el estudio y se mostró a favor de las conclusiones de WG-EMM-2023 respecto de la revisión del recabado de datos del CEMP para aportar información sobre el estado del ecosistema. Se observó que podría ser conveniente incluir la foca cangrejera en el programa del CEMP y alentó a los autores a contribuir con la revisión del CEMP en curso.

Información, incluidos datos de seguimiento e índices cuantitativos, necesaria para fundamentar las decisiones de ordenación, y mecanismos para desarrollarlas e integrarlas

Información sobre el cambio climático necesaria para la toma de decisiones de ordenación

3.1 Cada centro regional recibió una grabación de la presentación del Dr. D. Welsford (Presidente del Comité Científico), que proporciona un resumen de los enfoques de ordenación y toma de decisiones de la CCRVMA, así como de los mecanismos para incorporar los efectos del cambio climático.

3.2 El taller señaló la importancia de establecer metas realistas y aportar asesoramiento específico al elaborar recomendaciones y planes para continuar realizando labor sobre la información acerca del cambio climático para fundamentar las decisiones de ordenación. El documento sugiere que se podría considerar incorporar elementos específicos en el plan de trabajo estratégico actual del Comité Científico (SC-CAMLR-41, anexo 4). El taller recordó que el Comité Científico recientemente acordó nuevos planes de trabajo para los grupos de trabajo y señaló que estos deberían ser actualizados, a modo de incluir la labor adicional relativa al cambio climático identificada en este taller (SC-CAMLR-41, tablas 6 a 10).

3.3 El documento WS-CC-2023/06 resume las deliberaciones sobre el cambio climático recientes (2015 a la actualidad) habidas en el seno del Comité Científico de la CCRVMA, incluidas algunas de las cuestiones planteadas, los enfoques sugeridos y los resultados, con el objeto de proporcionar información de fondo al taller.

3.4 El taller agradeció el documento y observó que los términos de referencia de todos los grupos de trabajo ahora dan consideración a los efectos del cambio climático (SC-CAMLR-41,

anexo 11). Señaló que la modificación del enfoque de ordenación de la pesquería de kril que actualmente está realizando el Comité Científico podría constituir un ejemplo útil para el desarrollo de enfoques de ordenación proactivos para hacer frente al cambio climático. Además, indicó que los documentos del taller conjunto SC-CAMLR/CPA de 2016 podrían ser una fuente de información de utilidad para continuar desarrollando directivas.

3.5 El documento WS-CC-2023/07 Rev. 1. proporciona un resumen de las recomendaciones de ASOC de los últimos años sobre asuntos relativos al cambio climático, que hacen hincapié en aportar ejemplos de posibles medidas de ordenación espacial, y de las necesidades de datos y flujos de datos requeridos para adoptar medidas de cara al cambio climático.

3.6 El taller agradeció a los autores por el documento, y señaló que había reflexionado sobre la importancia de avanzar en las deliberaciones sobre el cambio climático en el ámbito de la CCRVMA con carácter de urgencia.

3.7 El documento WS-CC-2023/17 presenta el uso de ESM (v. también párrafo 2.3) como modelos globales de simulación del clima. Un estudio en la región del mar de Ross estudió el desempeño físico y biogeoquímico del 16 ejecuciones del Proyecto de Comparación de Modelos Aparejados (CMIP)-5 y de 16 ejecuciones del CMIP-6 del Sistema Tierra en relación con conjuntos de datos de observación hasta la actualidad (1976–2005). La clasificación del desempeño de los modelos de “mejor” a “peor” proporcionó una medida de confianza acerca de las predicciones a futuro sobre las condiciones ambientales en la región del mar de Ross. Se realizaron predicciones para mediados y finales del siglo XXI del hielo marino, la temperatura, la salinidad, los nutrientes y otros parámetros.

3.8 El taller agradeció estos esfuerzos por evaluar los EMS para el Área de la Convención. Se señaló que los modelos climáticos y escenarios de emanaciones pueden constituir una fuente importante de incertidumbre al realizar proyecciones de las distribuciones de especies a futuro, por lo cual es esencial utilizar un conjunto de modelos climáticos robustos que sirvan de base para las proyecciones ecológicas.

3.9 El taller señaló que sería provechoso determinar los niveles de comparación espacial entre modelos e identificar qué programas de EMS o modelos regionales serían más relevantes. Es importante contar con la colaboración de expertos en modelado climático al evaluar el desempeño de los modelos en el Área de la Convención y al formular asesoramiento sobre su selección y uso adecuado. El taller sugirió que SCAR podría contribuir a continuar desarrollando guías sobre el uso de los modelos climáticos, p. ej., modelos CMIP para el Área de la Convención.

3.10 El taller identificó la necesidad de utilizar terminología clara (en particular con respecto a términos tales como “situación normal” o “peor de los casos”) y la selección de escenarios de emanaciones factibles (párrafo 3.22). La transparencia acerca de la incertidumbre y la probabilidad de ocurrencia de los efectos climáticos y ecológicos proyectados a futuro es crucial para que los encargados de tomas de decisiones comprendan el nivel de confianza a inferir. Sería beneficioso para el Comité Científico formular información adicional relativa a las definiciones y las maneras en que se comunican los datos sobre el cambio climático.

3.11 El taller señaló que, si bien las resoluciones espaciales y temporales de los modelos han mejorado considerablemente en años recientes, aún hay un grado de incertidumbre elevado con respecto a la representación del hielo marino en las proyecciones de los modelos, a pesar de que la investigación en el área en cuestión ha sido continua y se encuentra en aumento.

3.12 El documento WS-CC-2023/19 describe cómo los satélites de observación terrestre y los modelos pueden aportar información sobre la variabilidad ambiental y los cambios en el océano Austral. Las “variables esenciales sobre el clima” (ECV) son propiedades físicas, químicas o biológicas (o un grupo de variables relacionadas) cuya contribución es crítica para la caracterización del estado del sistema natural. Los autores proponen definir conjuntos de ECV para los sistemas antárticos orientados a los propósitos de la CCRVMA e identificar regiones del océano Austral en que varias características medioambientales estén cambiando de la misma manera (“biorregiones de cambio”).

3.13 El taller coincidió en que desarrollar un conjunto simple de variables esenciales sobre el clima sería una manera intuitiva y rápida de mantener a todos los grupos de trabajo actualizados sobre el estado del medioambiente en el Área de la Convención de la CCRVMA, y que esto podía realizarse a escala regional a fin de reflejar las diferencias espaciales. Podrían también incluirse otros indicadores cuantitativos, entre ellos, las Variables Esenciales Oceanográficas (EOV), las Variables Esenciales Oceanográficas del ecosistema (EOVe) y las Variables Esenciales de la Biodiversidad (EBV).

3.14 El taller señaló que el Portal de Biodiversidad Antártica de SCAR, en colaboración con el SOOS y la División Antártica del Gobierno de Australia, entre otros organismos, está llevado a cabo estudios sobre las variables esenciales en el marco del proyecto ADVANCE (Infraestructura de Datos de la Biodiversidad Antártica). Esto incluye medidas tendientes a mejorar la coordinación e interoperabilidad de una variedad de herramientas e instalaciones que funcionan a nivel mundial y generan productos de datos relevantes para el desarrollo de investigación y políticas a partir de los datos de biodiversidad antártica, los cuales estarán a disposición mediante SOOSmaps. El primer componente del proyecto ADVANCE era celebrar un taller sobre Variables Esenciales, que tuvo lugar en agosto de 2023. El taller estuvo destinado a crear un inventario de las Variables Esenciales (EV) de relevancia para el océano Austral, basándose en los esfuerzos actuales del GEO-BON y MBON, los requerimientos de datos, las deficiencias de datos y los procesos de trabajo para calcular las variables esenciales y crear un marco de trabajo para formular los procesos necesarios para convertir los datos públicos sobre la biodiversidad en el océano Austral en variables esenciales relevantes.

3.15 El taller recomendó que el Comité Científico identifique variables climáticas e indicadores cuantitativos cuyos datos ya se hayan recabado, o se puedan recabar, que serían de utilidad para comunicar el estado de los recursos vivos marinos antárticos a lo largo del tiempo. Estos deberían priorizarse de acuerdo con su pertinencia para la CCRVMA y podrían ser específicos a cada región como condicionantes medioambientales, al tiempo que la ecología marina podría presentar variaciones espaciales.

3.16 El taller señaló que sería conveniente informar periódicamente acerca del estado de las variables esenciales climáticas, ecosistémicas y oceanográficas para aportar al Comité Científico y sus grupos de trabajo información normalizada sobre el cambio y la variabilidad. El taller también recordó las deliberaciones sostenidas en WG-EMM-23 sobre la formulación

de un informe anual sobre el estado de los recursos vivos marinos antárticos en el Área de la Convención y señaló que se podrían considerar los impactos del cambio climático sobre los recursos vivos marinos antárticos como parte del CEMP.

3.17 El taller observó que sería provechoso aportar información sobre las variables esenciales relevantes y prioritarias tanto al CPA y a la RCTA como a los programas nacionales antárticos.

3.18 El taller recomendó que el Comité Científico considere compartir el informe de este taller con el CPA con el fin de asistir en la planificación del taller conjunto CPA/SC-CAMLR propuesto.

3.19 El taller señaló que los modelos de distribución de especies (SDM) o los modelos de ecosistemas (p. ej., Atlantis, Ecosim, Ecopath) que están vinculados a modelos climáticos son herramientas clave para comprender los cambios en la ecología (v. párrafo 2.2). El taller observó que es importante incorporar y comunicar las incertidumbres asociadas a estos modelos, a modo de poder evaluar e integrar los niveles de confianza en las decisiones de ordenación. Los modelos mecánicos o basados en procesos pueden aportar proyecciones complementarias (y, en algunos casos, opuestas), en tanto dan cuenta de los ciclos de vida, los comportamientos y la fisiología óptima de las especies, algo que no es posible con los modelos de distribución de especies tradicionales.

3.20 El taller reconoció la importancia de la validación los datos y de los modelos, y destacó que esto podría requerir mucho tiempo y ser costoso, y que, por lo tanto, sería beneficioso coordinar y difundir dicha labor. El taller subrayó, además, la necesidad de considerar qué indicadores y modelos serán los de mayor utilidad para la CCRVMA y señaló que los modelos que describen la distribución espacial y el ciclo de vida de las especies son de particular importancia para la ordenación.

3.21 El taller señaló que la necesidad de ser claros al utilizar términos para describir qué se pretende por “resiliencia”. En tanto una característica intrínseca de una población o ecosistema, puede que no sea factible fomentar o aumentar la resiliencia mediante la regulación de otras actividades. No obstante, la resiliencia se puede mantener o reconstruir, en los casos en que haya disminuido, por ejemplo, como resultado de la sobrepesca.

3.22 El taller recomendó que el Comité Científico considere maneras de elaborar un glosario de términos relacionados con el clima, que incluya definiciones, prácticas de excelencia y estándares para asistir en la selección y la divulgación de las variables esenciales, los modelos del clima y los escenarios de emanaciones.

3.23 El taller observó que los barcos de pesca y buques de turismo tienen el potencial de ser aprovechados como plataformas de recolección de datos ambientales o climáticos relevantes, en vistas de que algunas embarcaciones ya lo están haciendo con ciertas variables. En este sentido, sería conveniente redactar instrucciones para la recolección estandarizada de datos ambientales o la calibración de instrumentos. El taller señaló que sería beneficiosos entablar diálogo con COLTO, ARK y IAATO para coordinar las solicitudes de datos específicos o para la implementación de instrumentos. COLTO confirmó que le complacería colaborar con las comunidades científicas pertinentes para avanzar en este sentido.

Mecanismos para mejorar los aportes y la utilización de la información y el asesoramiento científico relevantes sobre el cambio climático en el programa de trabajo de la CCRVMA

3.24 El documento WS-CC-2023/16 se vale de los ejemplos de las reducciones recientes en la extensión del hielo marino y el aumento en la ocurrencia de fenómenos climatológicos extremos, tales como olas de calor marinas y ciclones para poner de relieve los principales riesgos que supone el cambio climático. Si bien reconocen las limitaciones de las predicciones de los modelos, los autores recomiendan que la CCRVMA considere la valía de desarrollar una evaluación del riesgo de los posibles impactos ecológicos resultantes de cambios en los parámetros medioambientales y ecológicos críticos como consecuencia de los fenómenos climatológicos extremos.

3.25 El taller recomendó que el Comité Científico considere desarrollar de una evaluación del riesgo para diseñar medidas de ordenación en respuesta a fenómenos extremos. Sería de utilidad investigar si ya se están emprendiendo evaluaciones de este tipo, en vistas de la considerable cantidad de recursos que requiere esta tarea. El taller señaló la importancia de ejecutar varios escenarios e incluso analizar conjuntos de datos de gran tamaño (para los cuales los modelos climáticos se ejecutan hasta 50 a 100 veces), a fin de estudiar la probabilidad y la frecuencia de ocurrencia de fenómenos extremos. Indicó, además, que es beneficioso comprender la variabilidad temporal a más corto plazo, así como las proyecciones a largo plazo.

3.26 El taller señaló que el Comité Científico y sus grupos de trabajo podrían considerar utilizar previsiones anuales del clima por estación del año para estudiar las implicaciones ecológicas de condiciones climáticas extremas en un año particular y cómo se podrían tomar medidas preventivas antes de la ocurrencia de fenómenos extremos. El taller señaló que este enfoque se utiliza en otras pesquerías en el mundo, incluidas pesquerías árticas.

3.27 El documento WS-CC-2023/18 presenta una reseña de estudios de investigación que tienen por finalidad comprender cómo la deriva del hielo marino, la circulación oceánica y los recursos disponibles para los depredadores pueden afectar al reclutamiento de la austromerluza antártica en la región del mar de Ross. Mejorar los conocimientos de los factores que afectan al reclutamiento, y particularmente, los factores relacionados con el clima, ayudará a anticipar los cambios en la productividad de los stocks y los posibles niveles de captura en el futuro. El documento estudia los potenciales cambios en las vías de transporte físico mediante las cuales los huevos y las larvas se transportan por advección; y los recursos biológicos (presas) disponibles para las lavas y los ejemplares juveniles en las etapas más tempranas.

3.28 El taller señaló que comprender los primeros estadios del ciclo de vida es un componente esencial de la ordenación de los stocks, que el hielo marino juega un papel fundamental en el reclutamiento de la austromerluza antártica, y que es probable que los primeros estadios del ciclo de vida sean los más vulnerables a los efectos del cambio climático. Será importante comprender cómo podría cambiar el sistema y la relación entre los fenómenos extremos y el fracaso del reclutamiento. A su vez, sería útil comparar el desarrollo y la madurez entre las distintas regiones y los stocks a fin de comprender cómo los stocks se están adaptando y respondiendo a diferentes ambientes.

3.29 El taller recomendó que el Comité Científico evalúe cómo se debería considerar la información sobre los cambios proyectados en las pautas de reclutamiento de la austromerluza en el corto (interanual, multianual) y largo plazo (década) en el contexto de los principios de conservación y los criterios de decisión de la CCRVMA.

3.30 El documento WS-CC-2023/20 describe un método para identificar cambios en los parámetros clave de evaluación de los stocks de austromerluza relacionados con la variabilidad ambiental, incluido el cambio climático. Los parámetros de evaluación de stocks o los procesos poblacionales que podrían estar influenciados por el cambio climático se presentan en una tabla que describe la viabilidad de hacer un seguimiento de estos impactos sobre la población y evaluar la severidad de los efectos del cambio climático en las poblaciones monitoreadas. Los autores sugieren que la CCRVMA desarrolle e implemente métodos de seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático sobre los stocks.

3.31 El taller señaló que la tabla contenida en el documento WS-CC-2023/20 proporciona un marco idóneo para los enfoques de ordenación relevantes tanto para las especies explotadas como para las no explotadas. Si bien el documento se centra en la austromerluza, se podrían generar tablas similares para otras especies, tales como el kril y los dracos, con los parámetros procedentes. Esta información sería pertinente para la labor en curso sobre la ordenación de la pesquería de kril, incluida la formulación de una hipótesis del stock de kril y la determinación de parámetros de Grym.

3.32 El taller señaló que se podrían continuar desarrollando métodos para emplear los datos existentes a fin de estudiar las tendencias en los parámetros de productividad clave para todos los stocks utilizando datos relevantes. Asimismo, se deberían considerar nuevos métodos de recabado de datos, enfoques y análisis (p. ej., nuevos métodos genómicos, bioinformáticos y microquímicos).

3.33 El taller alentó a desarrollar modelos para estudiar posibles cambios a largo plazo en la distribución espacial de peces en el océano Austral, que podrían estar relacionados con condicionantes ambientales, por ejemplo, a través de análisis espaciotemporales, y a incorporar métodos genómicos. Esos modelos podrían, entonces, emparejarse con proyecciones a futuro del estado del medioambiente (p. ej., Modelos del Sistema Tierra (ESM)) para pronosticar cambios en las distribuciones de las especies.

3.34 El taller señaló que una evaluación de factibilidad podría ayudar a reducir los parámetros a un subconjunto para su posterior discusión, y los parámetros más prioritarios podrían incluirse en los planes de recopilación de datos de pesquerías específicas. Asimismo, sería ventajoso considerar la fuente y la relevancia de las estimaciones existentes de los parámetros de productividad utilizados en las evaluaciones, ya que estas podrían no ser recientes.

3.35 El taller recomendó que el Comité Científico desarrolle un formato para la rendición de informes para hacer un seguimiento de los posibles efectos de la variabilidad medioambiental y del cambio climático en las evaluaciones de stocks y en los parámetros clave de productividad de los stocks, para su inclusión en los informes de pesquerías anuales de la CCRVMA (WS-CC-2023/20, tabla 1).

3.36 El taller indicó, además, que cuando se identifiquen tendencias en los parámetros de productividad clave, se deberían considerar sus efectos sobre el rendimiento y el asesoramiento de ordenación como parte de los escenarios a incluir en las proyecciones obtenidas a partir de modelos y en las evaluaciones de las estrategias de ordenación, junto con los criterios de decisión.

3.37 En vistas de que probablemente se requiera una gran cantidad de datos sobre la productividad de los stocks de peces y otros parámetros relevantes, el taller refrendó la sugerencia de que aquellas personas interesadas redacten una propuesta para formar un nuevo

Grupo de Acción de SCAR dedicado a los efectos de la variabilidad climática y los cambios en las poblaciones de peces en el Área de la Convención. Esto podría aumentar la capacidad y la participación de expertos en la recopilación y coordinación de los datos de investigación pertinentes, p. ej., parámetros sobre las poblaciones y el ciclo de vida de peces que posiblemente estén correlacionados con la variabilidad medioambiental. El taller sugirió que este grupo inicialmente podría priorizar las especies objetivo (austromerluzas y dracos), posteriormente, especies de la captura secundaria, diablillo antártico, peces mesopelágicos y, más adelante, otras especies. El taller señaló, además, que el Grupo de Expertos sobre el Kril de SCAR es un ejemplo útil de colaboración fructífera entre SCAR y la CCRVMA para la definición de objetivos y propiedades de investigación.

3.38 El taller destacó la relevancia de *Antarctica In Sync* (una de varias actividades coordinadas a través del Centro de Colaboración del Decenio de las Naciones Unidas para la Región del océano Austral, párrafo 2.6) para obtener datos climatológicos relevantes, en particular, a través de observaciones sincrónicas. Asimismo, incentivó al Comité Científico a mantener contactos con el programa *Antarctica In Sync* y otras medidas pertinentes que forman parte de la Década de las Naciones Unidas, para aportar información sobre las variables climáticas, oceánicas y ecosistémicas relevantes a los objetivos de la CCRVMA, y estudiar la posible inclusión de los barcos de pesca.

3.39 El taller recomendó que el Comité Científico incluya en su plan de trabajo información más específica sobre las tareas relativas al cambio climático, con el objetivo de identificar y avanzar en la labor necesaria para asegurar que la CCRVMA pueda continuar alcanzando el objetivo del artículo II de la Convención de la CRVMA en el contexto de un clima cambiante. Esta labor probablemente incluya investigación y modelado, así como la prueba y el posible perfeccionamiento de los enfoques de ordenación. Al elaborar este plan de trabajo, el Comité Científico debería considerar los elementos reseñados en las tablas 1 y 2.

3.40 El taller recomendó, además, que el Comité Científico identifique maneras de dar tratamiento a las siguientes prioridades inmediatas:

- (i) actualizar los informes de pesquerías para incluir más información sobre los posibles efectos del cambio climático en las especies y los stocks explotados, y sobre la ordenación en respuesta a esos efectos (párrafo 3.35);
- (ii) elaborar una página web para explicar al público las medidas adoptadas por la CCRVMA en respuesta al cambio climático.

Adopción del informe

4.1 Se adoptó el informe de la reunión, tarea que requirió 4 h y 45 min de discusión.

Clausura de la reunión

5.1 Al cierre de la reunión, los organizadores agradecieron a los participantes por los aportes realizados, que contribuyeron a un taller fructífero. Señalaron las complejidades de la celebración de reuniones en formato híbrido con centros locales y los plazos acotados de trabajo

para los relatores, al igual que para los asistentes de redacción, en las sesiones celebradas en centros regionales, que posibilitaron la remisión de informes al plenario. Destacaron que, a pesar de los desafíos, el taller fue testigo de la colaboración y la buena voluntad de los participantes para avanzar en este tema primordial.

5.2 El Dr. M. Collins (UK) hizo referencia al formato singular de las reuniones y expresó que, a pesar de ser desafiante para los organizadores, fue una prueba positiva de este formato de reunión, y agradeció a los organizadores y a la Secretaría por sus esfuerzos.

5.3 El Sr. N. Walker (NZ) también expresó su agradecimiento a los organizadores, a la Secretaría y a los participantes por su labor, y manifestó que la reunión había sido más compleja de lo normal, pero que la concurrencia y el grado de participación habían sido favorables.

Referencias

- Cavan, E. L. and S. L. Hill. 2022. Commercial fishery disturbance of the global ocean biological carbon sink. *Global Change Biology*, 28: 1212–1221, doi: <https://doi.org/10.1111/gcb.16019>.
- Fretwell, P.T., Boutet, A. and N. Ratcliffe. 2023. Record low 2022 Antarctic sea ice led to catastrophic breeding failure of emperor penguins. *Commun Earth Environ* 4, 273 (2023). <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00927-x>
- Hilborn, R., R. Amoroso, J. Collie, J. G. Hiddink, M. J. Kaiser, T. Mazor, R. A. McConnaughey, A. M. Parma, C. R. Pitcher, M. Sciberras, and P. Suuronen. 2023. Evaluating the sustainability and environmental impacts of trawling compared to other food production systems. *ICES J. Mar. Sci.*, 0, 1–13.

Tabla 1: Resumen de las tareas que el taller recomendó que el Comité Científico considere en el curso de su labor sobre el seguimiento y sobre la formulación de respuestas de ordenación a los efectos del cambio climático, para asegurar que la CCRVMA pueda seguir alcanzando el objetivo del artículo II de la Convención en el contexto de un clima cambiante. El plazo indica el tiempo necesario para completar la tarea: “corto” es durante los próximos 1–2 años; “medio” indica 3–5 años; “largo” indica 5+ años; y “C” indica labor continua. “Por discutir” indica que no hubo discusión debido a la falta de tiempo disponible durante la reunión.

No.	Tarea	Grupo trabajo/ foro propuesto	Plazo	Prioridad (A/M/B)	Párrafo
1	Trabajar con las OROP y ORP vecinos para identificar posibles cambios debidos al cambio climático en las zonas de distribución de especies explotadas o de interés y producir una lista de especies o stocks cuya distribución sobrepase los límites del Área de la Convención, e identificar las necesidades de intercambio de datos.	Secretaría WG-FSA	Corto	A	2.24
2	Trabajar con las OROP/ORP pertinentes para intercambiar conocimientos sobre los impactos del cambio climático y las lecciones extraídas en la incorporación del cambio climático en sus actividades.	Secretaría	Corto (C)	M	2.24
3	Aportar información al público sobre cómo se incluye en las evaluaciones y la ordenación de los stocks explotados la variabilidad causada por el cambio climático, a través de una página web de la CCRVMA específica a ese propósito y la inclusión de esa información en los Informes de Pesquerías.	Secretaría	Corto	A	3.40
4	Identificar toda especie no objetivo dentro del Área de la Convención de la CRVMA cuya importancia comercial sea probable que aumente.	WG-EMM	Corto	A	2.24
5	Revisar los programas de recabado de datos relacionados con las pesquerías para asegurar que son adecuados para detectar cambios significativos en los parámetros del ciclo de vida y la distribución de las especies que afectan a la ordenación.	WG-FSA (SOCl) WG-EMM WG-ASAM	Corto	A	2.24 V. 3.32
6	Desarrollar métodos para incorporar a las proyecciones de las evaluaciones los efectos del cambio climático previsto sobre las pautas del reclutamiento supuestas o sobre la incertidumbre en el reclutamiento de la austromerluza.	WG-EMM WG-SAM WG-FSA	Medio	M	2.16 2.24 V. 3.29
7	Desarrollar los parámetros adecuados para todas las especies explotadas (v. g., , WS-CC-2023/20, tabla 1) con el fin de hacer el seguimiento de los efectos de la variabilidad del clima o del cambio en los parámetros y procesos relevantes para las evaluaciones de stocks.	WG-FSA WG-SAM	Medio	A	3.35 V. 3.30
8	Desarrollar un flujo de trabajo para incorporar información sobre los efectos del cambio climático en el asesoramiento de ordenación y en enfoques de ordenación alternativos, incluyendo el cambio a largo plazo en las distribuciones espaciales y la inclusión de las previsiones de cambio climático.	WG-SAM WG-FSA	Medio	M	2.24

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

9		Utilizar un marco de evaluación del riesgo para establecer un orden inicial de prioridades sobre los impactos probables del cambio climático en las especies explotadas, centrándose en la escala regional.	WG-EMM WG-FSA	Corto	A	2.11 V. 2.10
10		Utilizar un marco de evaluación del riesgo para obtener una evaluación inicial de los efectos probables del cambio climático sobre las especies dependientes y de la captura secundaria.	WG-EMM WG-FSA	Medio	M	2.11
11		El taller alentó a los Miembros a que aporten al SOOS los datos relevantes, y señaló que SOOSmap es una herramienta de exploración de datos que contiene datos circumpolares estandarizados y datos administrados. El taller recomendó que el Comité Científico encargue a la Secretaría establecer contacto con SOOS para desarrollar información que la CCRVMA pueda utilizar.	Por discutir	Por discutir	Por discutir	1.15
12		El taller recomendó que el Comité Científico solicite asesoramiento a SCAR para contribuir al desarrollo de un marco para utilizar modelos del clima con el fin de hacer proyecciones ecológicas de los recursos vivos marinos antárticos y de las especies dependientes y afines.	Por discutir	Por discutir	Por discutir	1.48
13		El taller recomendó que el Comité Científico elabore un catálogo de los diferentes tipos de fenómenos extremos, sus escalas temporales y las especies y las etapas del ciclo de vida que más probablemente se vean afectadas (basándose, p. ej., en información de WS-CC-2023/12), que podría ser útil para comunicar las necesidades de datos a quienes elaboran modelos del clima.	Por discutir	Por discutir	Por discutir	1.52
14		El taller recomendó que el Comité Científico considere el desarrollo de una evaluación del riesgo para las respuestas de ordenación a fenómenos extremos.	Comité Científico	Medio	M	3.25
15		El taller recomendó que el Comité Científico recopile una lista de las variables importantes a seguir después de un fenómeno extremo para facilitar una respuesta coordinada y a tiempo a esos fenómenos y a sus efectos físicos o biológicos tanto en los elementos marinos como en los depredadores con colonias terrestres.	Por discutir	Por discutir	Por discutir	1.28
16		El taller recomendó que el Comité Científico considere enviar el informe de este taller al CPA con el fin de contribuir a la planificación del taller conjunto propuesto CPA-SC-CAMLR.	Por discutir	Por discutir	Por discutir	3.18
17		El taller recomendó que el Comité Científico incluya en su plan de trabajo información más específica sobre las tareas relativas al cambio climático, con el objetivo de identificar y avanzar en la labor necesaria para asegurar que la CCRVMA pueda continuar alcanzando el objetivo del artículo II de la Convención de la CRVMA en el contexto de un clima cambiante. Esta labor probablemente va a incluir investigación y modelado, así como la puesta a prueba y el posible refinamiento de enfoques de ordenación.	Por discutir	Por discutir	Por discutir	3.39

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

18		El taller recomendó, además, que el Comité Científico identifique maneras de dar tratamiento a las siguientes prioridades inmediatas: (i) actualizar los informes de pesquerías para incluir más información sobre los posibles efectos del cambio climático en las especies y stocks explotados, y sobre la respuesta de ordenación a esos efectos; (ii) elaborar una página web para explicar al público las medidas adoptadas por la CCRVMA en respuesta al cambio climático.	Por discutir	Por discutir	Por discutir	3.40
19		Identificar requisitos específicos de información y elaborar solicitudes de información a otras organizaciones como SCAR o SOOS.	Comité Científico WG-EMM	Corto	M	1.32
20		El taller recibió con agrado el documento y reconoció la importancia de la cooperación entre la CBI y la CCRVMA, y señaló que la Dra. N. Kelly (AUS) es la observadora del SC-IWC en el SC-CAMLR y viceversa, y recomendó que la cooperación continúe, señalando especialmente la importancia de considerar los mamíferos marinos en el desarrollo en curso del Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA (CEMP).	Por discutir	Por discutir	Por discutir	1.39
21		El taller recomendó que el Comité Científico considere cuán a menudo se deben actualizar los parámetros de las evaluaciones de stocks y señaló que los puntos de referencia podrían no ser estacionarios en el contexto de los efectos del cambio climático.	Por discutir	Por discutir	Por discutir	2.26
22		Considerar cómo se debe incorporar la información sobre los cambios previstos en el reclutamiento de la austromerluza en el corto plazo (interanuales, multi-anales) y en el largo plazo (por décadas) en el contexto de los principios de conservación y los criterios de decisión de la CCRVMA.	Comité Científico WG-SAM WG-FSA	Medio	A	3.29
23		Desarrollar un formato para la rendición de informes y el seguimiento de los posibles efectos de la variabilidad medioambiental y del cambio climático en las evaluaciones de stocks (posiblemente basados en los parámetros descritos en WS-CC-2023/20), para su inclusión en los informes de pesquerías anuales de la CCRVMA.	Comité Científico WG-FSA	Corto	A	3.35
24		Identificar variables e índices específicos del clima para los que ya se dispone de datos o que se pueden recabar inmediatamente, y que serían útiles para comunicar el estado de los recursos vivos marinos antárticos en el tiempo.	WG-EMM WG-SAM WG-FSA	Medio	A	3.15
25		Elaborar un glosario de términos y definiciones relacionados con el clima, así como las prácticas y los estándares de excelencia para ayudar en la selección y comunicación de las variables esenciales, los modelos del clima y los escenarios de emisiones.	Comité Científico	Medio	B	3.22

Tabla 2: Labor adicional que el taller destacó para su consideración dentro del plan de trabajo del Comité Científico. El plazo indica el tiempo necesario para completar la tarea: “corto” es durante los próximos 1–2 años; “medio” indica 3–5 años; “largo” indica 5+ años; y “C” indica labor continua. “Por discutir” indica que no hubo discusión debido a la falta de tiempo disponible durante la reunión.

No.	Tarea	Grupo trabajo/ foro	Plazo	Prioridad (A/M/B)	Párrafo
1	Entender las causas de los fenómenos climáticos y meteorológicos extremos y cómo las características peculiares de los fenómenos extremos (intensidad, duración, etc.) se convierten en impactos positivos o negativos sobre los procesos biológicos, incluyendo puntos de no retorno y efectos en cascada. Utilizar ese conocimiento para desarrollar programas de seguimiento adecuados para detectar y hacer el seguimiento del impacto ecológico de los fenómenos extremos.	WG-EMM	Largo	M	1.54 V. 1.28, 1.52, 3.25
2	Desarrollar mecanismos, posiblemente análogos a la MC 24-04, para responder a los efectos de los fenómenos extremos y de gran impacto.	Comité Científico	Largo	M	1.26
3	Desarrollar un análisis de brechas para identificar las necesidades de seguimiento del medio ambiente y el potencial existente de obtención de esos datos o índices derivados de las organizaciones pertinentes.	WG-SAM WG-EMM	Corto	A	1.13
4	Considerar los enfoques utilizados en las pesquerías árticas que se podrían aplicar a las antárticas.	Comité Científico WG-FSA	Corto	M	2.2
5	Continuar con el intercambio de información CBI–CCRVMA para contribuir a la fundamentación de la ordenación del kril, p. ej., con relación a redes tróficas y tasas de consumo de kril y la recuperación, abundancia y distribución de las poblaciones de cetáceos.	Comité Científico WG-EMM	Largo (C)	M	1.40
6	Entender los efectos fisiológicos del cambio climático sobre las especies marinas, incluidas las de la captura secundaria, en el Área de la Convención (v. g., rayas).	WG-EMM	Largo	B	1.36
7	Establecer coordinación entre ANTOS y el CEMP para programas de seguimiento a largo plazo (v. g., para el establecimiento de sitios de seguimiento de Centinela).	WG-EMM	Largo	M	1.42
8	Hacer el seguimiento de las comunidades bentónicas en paralelo con parámetros medioambientales clave, con el fin de entender la variabilidad natural y detectar y establecer causalidad de los impactos del cambio climático y/o la pesca.	WG-EMM WG-FSA	Medio (C)	B	1.43
9	Obtener y diseminar asesoramiento experto (con el apoyo de SCAR) sobre las prácticas de excelencia para la selección, uso y comunicación de modelos del sistema tierra, modelos regionales del clima y escenarios de emisiones, cuando se realicen proyecciones ecológicas.	WG-EMM	Corto	A	3.8, 3.9 y 3.10
10	Investigar los impactos de la incertidumbre de los efectos tróficos y del cambio climático las etapas tempranas de vida y de todo ello en los criterios de decisión de la CCRVMA.	WG-SAM	Medio	B	1.11

(continúa)

Tabla 2 (continuación)

11		Integrar los efectos probables del cambio climático en la hipótesis del stock de kril.	WG-EMM	Largo	M	1.29
12		Evaluar y considerar resultados de técnicas genómicas para detectar las adaptaciones al cambio climático y establecer límites más detallados de los stocks de las austromerluzas negra y antártica.	WG-EMM	Largo	B	1.27
13		Identificar y proteger áreas de hábitats esenciales, como las áreas de nidificación de peces y los criaderos de cápsulas de huevos de rayas.	Comité Científico	Corto (C)	A	1.36 y 1.37
14		Utilizar la MC 22-06 para examinar los impactos del cambio climático sobre los EMV y utilizar estos para el seguimiento de cambios en los ecosistemas.	WG-EMM	Medio	B	1.43
15		Identificar biorregiones de calentamiento más/menos rápidos para considerar refugios climáticos, incluido el desarrollo de definiciones asociadas con los refugios.	WG-EMM	Medio	B	2.32
16		Desarrollar enfoques para comunicar mejor a los encargados de la ordenación las incertidumbres de los modelos complejos del clima y ecológicos y las proyecciones que producen.	Comité Científico	Medio (C)	A	2.5, 3.10 y 3.19
17		Desarrollar un conjunto simple y estandarizado de “variables esenciales sobre el clima” para hacer un seguimiento de tendencias o cambios en variables físicas clave que se pueda conectar con los procesos de las distribuciones de especies y de los niveles de población. Esto se podría realizar a escala regional para reflejar diferencias espaciales.	WG-EMM WG-SAM	Medio (C)	A	3.13
18		Cooperar con SCAR en el desarrollo adicional de guías para el uso de modelos del clima (p. ej., modelos CMIP) para el Área de la Convención.	WG-EMM	Medio	M	3.9
19		Desarrollo adicional de métodos para utilizar los datos ya existentes para detectar tendencias en parámetros clave de la productividad en todos los stocks de los que se dispone de datos adecuados. También se deberían considerar nuevas tomas de muestras, enfoques y análisis (p. ej., nuevos métodos genómicos, bioinformáticos y microquímicos).	WG-SAM WG-FSA	Medio	A	3.32
20		Desarrollar modelos para detectar cambios a largo plazo en la distribución espacial en el océano Austral de los peces que tienen relación directa con factores causales medioambientales, por ejemplo, mediante el uso de análisis espacio-temporales o basados en métodos genómicos. Esos modelos podrían, entonces, emparejarse con proyecciones a futuro del estado del medio ambiente (p. ej., modelos del sistema tierra (ESM)) para pronosticar cambios en las distribuciones de las especies.	WG-SAM	Largo	B	3.33
21		El taller señaló que sería conveniente aportar información al CPA y a la RCTA, así como a programas antárticos nacionales, sobre variables esenciales consideradas prioritarias.	Comité Científico	Corto	M	3.17
22		Mantener contactos con el programa <i>Antarctica In Sync</i> para aportar información sobre las variables climáticas, oceánicas y ecosistémicas relevantes para los objetivos de la CCRVMA, y estudiar la posible inclusión de barcos de pesca.	Comité Científico	Corto	M	3.38

(continúa)

Tabla 2 (continuación)

23		El taller señaló que el Comité Científico y sus grupos de trabajo podrían considerar utilizar previsiones anuales del clima por estación del año para estudiar las implicaciones ecológicas de condiciones climáticas extremas en un año particular y cómo se podrían tomar medidas preventivas antes de la ocurrencia de fenómenos extremos. El taller señaló que este enfoque se utiliza en otras pesquerías en el mundo, incluidas pesquerías árticas.	Por discutir	Por discutir	Por discutir	3.26
----	--	---	--------------	--------------	--------------	------

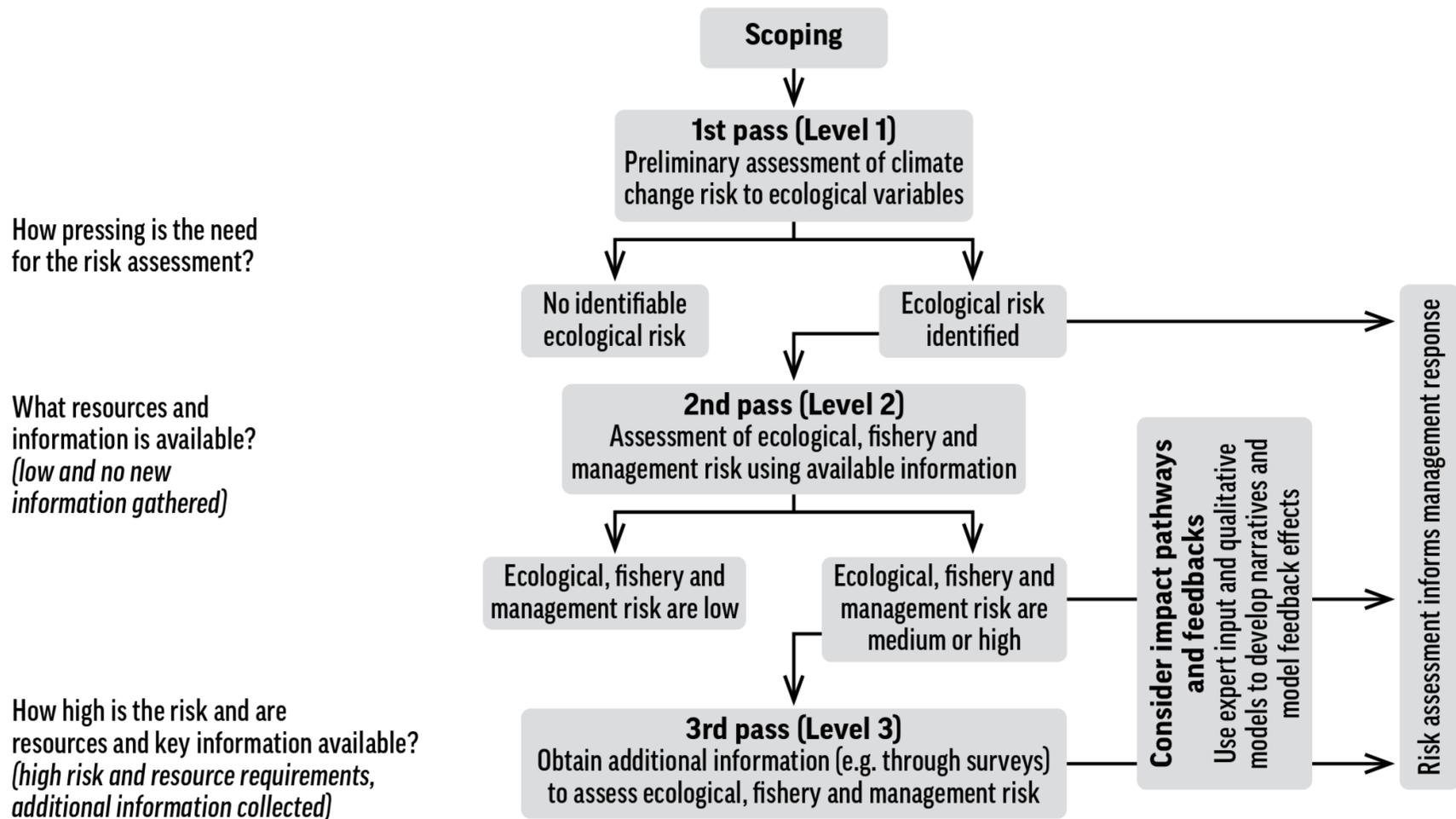


Figura 1: Esquema de los tres niveles de la evaluación del riesgo de la pesquería y el ecosistema (fuente: WS-CC-2023/02).

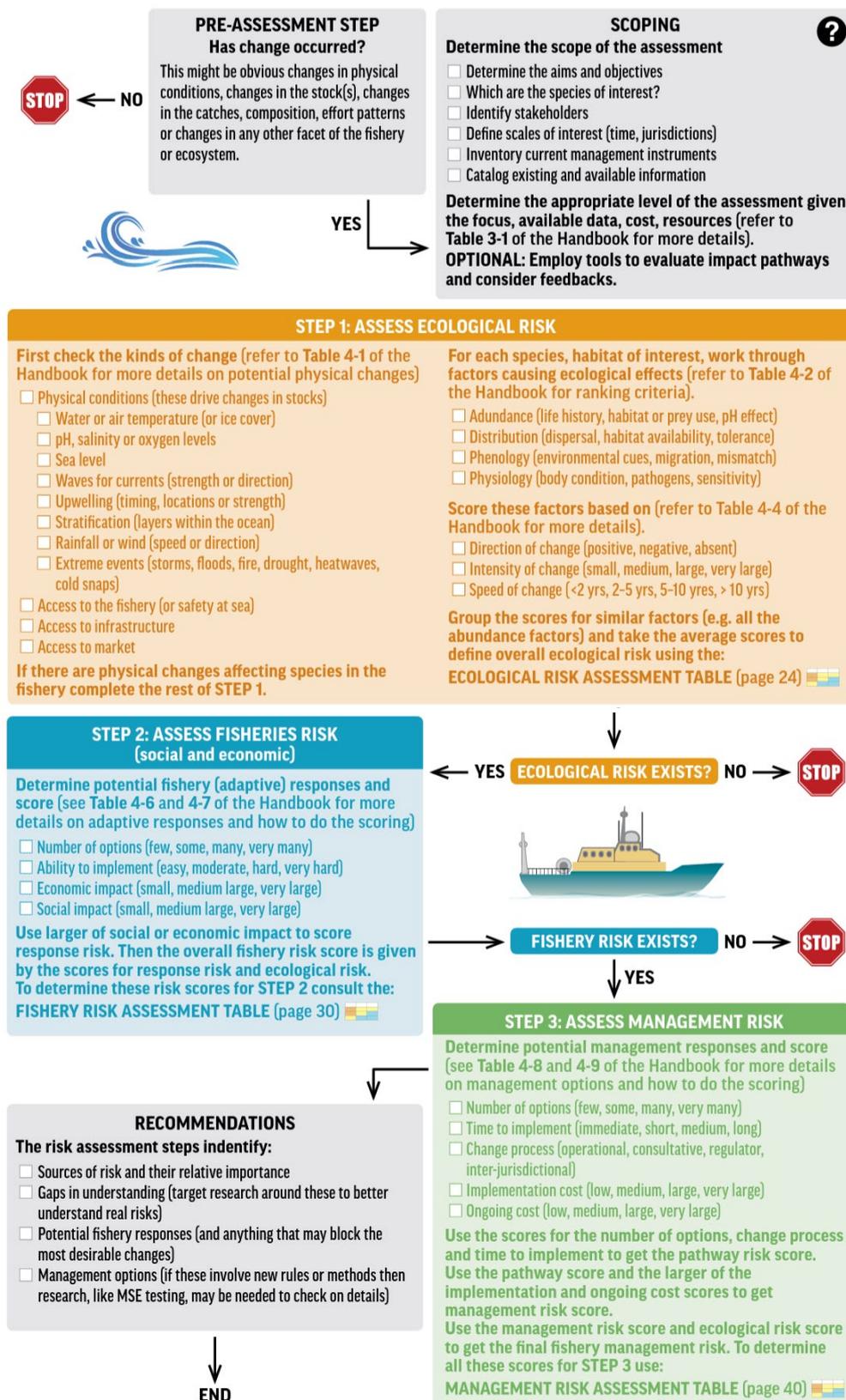


Figura 2: Esquema de las etapas clave para la evaluación de los riesgos ecológico, social y económico y de ordenación para las pesquerías asociados al cambio climático (fuente: WS-CC-2023/02).

STEP 1: ASSESS ECOLOGICAL RISK ▶ (see Table 4-4, page 24)

Group the scores for similar factors (e.g. all the abundance factors) and take the average scores to define overall ecological risk using this table. Cross reference the direction of change, intensity of change and the speed of change to find the final level of ecological risk.

Table A: Ecological risk

Speed of Change	Negative Direction of Change				Positive	Absent
	Intensity of Change					
	Very large	Large	Medium	Small		
Next 2 years	High	High	High	Low	Low	None
Next 2-5 years	High	High	Medium	Low	Low	None
Next 5-10 years	High	High	Medium	Low	Low	None
More than 10 years	High	High	Medium	Low	Low	None

STEP 2: ASSESS FISHERIES RISK (social and economic) ▶ (see Table 4-7, page 31)

Tally up the potential options available to the fishery and rate these responses in terms of how easy they will be to implement and any economic and social impacts. Then use larger of social or economic impact to score response risk – cross reference the impact score (which ever is the larger of the social and economic impacts), ease of implementation and the number of options available and this will give you the response risk.

Table B: Response risk

Options available	Implementation	Economic or social impact (whichever is LARGER)			
		Very large	Large	Medium	Small
Few	Hard / very hard	High	High	High	Medium
	Moderate	High	High	Medium	Low
	Easy	Medium	Medium	Medium	Low
Some	Hard / very hard	High	High	Medium	Low
	Moderate	High	High	Medium	Low
	Easy	Medium	Medium	Low	Low
Many or very many	Hard / very hard	High	High	Medium	Low
	Moderate	Medium	Medium	Low	Low
	Easy	Medium	Medium	Low	Low

Then determine the overall fishery risk score by cross referencing the scores for response risk and ecological risk.

Table C: Fishery risk

Ecological risk	Response risk		
	High	Medium	Low
High	High	High	Medium
Medium	High	Medium	Low
Low	Medium	Low	Low
Absent	None	None	None

STEP 3: ASSESS MANAGEMENT RISK ▶ (see Table 4-9, pages 41 and 42)

Determine the list of potential management responses and score them based on time to implement, how difficult it will be to change the relevant management processes or policies, and any associated implementation or operational costs. Cross reference the scores for the number of tools available, change process and time to implement to get the pathway risk score.

Table D: Pathway risk

Tools available	Process and pathway	Time to implementation			
		Long	Medium	Short	Immediate
Few options	Inter-jurisdictional	High	High	High	High
	Regulator	High	High	High	Medium
	Consultative group	High	Medium	Medium	Medium
	Operational	High	Medium	Low	Low
Some options	Inter-jurisdictional	High	High	High	Medium
	Regulator	High	Medium	Medium	Medium
	Consultative group	High	Medium	Medium	Low
	Operational	High	Medium	Low	Low
Many options	Inter-jurisdictional	High	High	High	Medium
	Regulator	High	Medium	Medium	Low
	Consultative group	High	Medium	Low	Low
	Operational	High	Medium	Low	Low

Then cross reference the pathway risk score and the cost scores to get the base management risk score.

Table E: Base management risk

Pathway risk	Cost (implementation & ongoing, whichever is LARGER)			
	Very high	High	Medium	Low
High	High	High	Medium	Medium
Medium	High	High	Medium	Low
Low	Medium	Medium	Low	Low

Lastly, cross reference the base management risk score and ecological risk score to get the final fishery management risk.

Table F: Fishery management risk

Ecological risk	Base management risk		
	High	Medium	Low
High	High	High	Medium
Medium	High	Medium	Low
Low	Medium	Low	Low
Absent	None	None	None

Figura 3: Esquema del procedimiento de evaluación de los niveles del riesgo para el ecosistema, la pesquería y la ordenación (fuente: WS-CC-2023/02).

Comentarios de los participantes sobre el formato mixto de reunión con centros regionales

Los siguientes comentarios son una síntesis de los comentarios recibidos de los participantes y no fueron adoptados.

El taller se organizó en dos centros o foros regionales (Nueva Zelanda y Reino Unido), en horas de trabajo locales, 3 horas cada día (de lunes a miércoles). El centro del Reino Unido incluyó dos subcentros adicionales, uno en China y otro en Francia. Además, se celebró una sesión plenaria conjunta de las 10:00 a las 12:00 h UTC (de lunes a miércoles) para hacer síntesis de las discusiones en los centros. El jueves no se celebró ninguna reunión para permitir las labores de preparación del informe. La adopción del informe se hizo el viernes, en una sesión plenaria entre las 10:00 y las 13:00 h UTC.

El taller contó un número variable de inscritos que participaron de diferentes maneras a lo largo de la semana (tabla A1). Muchos participantes estuvieron presentes en un centro y en plenario; algunos participantes, en dos centros; y algunos otros solo participaron en la adopción del informe, que contó con la presencia de 106 participantes del total de 129 inscritos.

Los participantes en el taller reconocieron la importancia de incluir la participación en la reunión como actividad de consideración del cambio climático en el conjunto de actividades de la CCRVMA. La reflexión sobre las ventajas y los inconvenientes del formato mixto del taller en términos de huella de carbono, grado de participación de los inscritos, y cuestiones prácticas o logísticas será de utilidad para eventos futuros.

Los participantes indicaron varias ventajas de este tipo de formato, así como varias deficiencias, aquí referidas:

Ventajas

- (i) aumento del número de participantes, capacidad de incluir a especialistas en puntos específicos de la agenda, oportunidades para la capacitación, y apertura a puntos de vista más amplios, debido a que el coste de participar es principalmente el tiempo del personal dedicado y a que las limitaciones de espacio usuales en las reuniones presenciales son eliminadas por la opción de participación en línea;
- (ii) gastos de viaje mucho menores que en las reuniones presenciales, con una reducción significativa de (a) la huella de carbono (muy importante en el contexto del cambio climático), (b) costes de viaje, (c) incompatibilidades con otras actividades (incluidas las responsabilidades de cuidado y actividades familiares, otras obligaciones de viaje y la proliferación de reuniones (de la CCRVMA y otras) en el calendario de los participantes), y (d) exclusión de quienes no pueden viajar por motivos de salud;

- (iii) la estructura con centros regionales permitió que el tiempo de reunión coincidiera con las horas normales de trabajo locales en mayor grado que en una reunión mixta;
- (iv) el uso de centros para la participación presencial permitió un grado de interacción personal que se perdería con una reunión exclusivamente en línea;
- (v) el uso de dos centros en los husos horarios extremos con un plenario añadido a esas sesiones permitió sintetizar y ampliar la discusión de manera efectiva.

Deficiencias

Participación

- (i) las presentaciones de documentos se hicieron, en general, solo en uno de los centros, lo que limitó los períodos y la comprensión y discusión de los documentos más en profundidad;
- (ii) se interrumpía el flujo de la discusión, los participantes no eran tan activos participando y, por lo tanto, la participación en las discusiones fue menos amplia. La participación de quienes estaban en los centros fue, probablemente, mejor que la de los participantes en línea;
- (iii) con este formato, no hay la posibilidad de dividirse en subgrupos para estudiar con más profundidad algunos de los temas más complejos.

Programa de la reunión

- (i) la programación de las horas de la actividad de los centros y del plenario fue poco conveniente para algunos participantes. Un tercer centro regional adicional, si bien permitiría a más participantes tener discusiones en horas locales adecuadas, agravaría este problema. Los horarios del centro de Nueva Zelanda extendieron las reuniones más de 15 horas por día, lo que redujo la participación en plenario;
- (ii) el tiempo disponible para resumir las discusiones en los centros y elaborar y comentar el texto del informe fue demasiado limitado;
- (iii) incluso con de discusión fueron cortos, se necesitaban descansos más largos y frecuentes.

Problemas técnicos

- (i) la calidad del sonido hizo que determinados participantes fueran difíciles de escuchar. En algunos casos, el audio no funcionó y los participantes tuvieron que enviar sus comentarios en la forma de texto. Los problemas técnicos, en particular los relativos a la calidad del sonido, limitaron la comunicación efectiva;

- (ii) la vista de cámara de gran ángulo hizo que a menudo fuera difícil determinar quién estaba hablando en los centros, lo que exigía que cada orador debiera manipular su propia cámara durante sus intervenciones. Los oradores, a menudo, no se identificaron o no estaban de frente a la cámara de su propia computadora portátil;
- (iii) los problemas tanto de imagen como de sonido se complicaron con la mezcla de participantes exclusivamente en línea con otros grupos de participantes que se encontraban en una sala. Es necesario un equipo técnico de apoyo de gran calidad para el manejo de las interacciones con los canales de audio y de video. Es mucho más sencillo organizar el audio y el video de reuniones exclusivamente presenciales o exclusivamente en línea;
- (iv) el manejo del audio y del video y de las presentaciones en cada centro exigió la dedicación de una persona para esta tarea, lo que redujo su participación;
- (v) se dieron actividades de reunión significativas en cualquier momento del día, lo que llevó a problemas inevitables cuando la Secretaría no podía ofrecer apoyo, lo que supuso un freno temporal para el avance de esas actividades;
- (vi) se necesita apoyo logístico para lo que es, esencialmente, la organización de tres reuniones simultáneas, con servicios de apoyo durante 16 horas cada día y, por lo tanto, con cinco personas de la plantilla de la CCRVMA dedicadas a esas tareas, hay una cantidad significativa de horas extra.
- (vii) la elaboración y la coordinación horaria del informe fueron cuestiones complejas, dado que la actividad de relación del informe debía ser altamente reactiva y venir de un solo centro. Las diferentes zonas horarias imponían la necesidad de establecer tiempos secuenciales para el envío de comentarios sobre el texto. La configuración del procedimiento de elaboración del texto a través de diferentes zonas horarias fue compleja y no se encontró una solución equitativa para ella.

Comentarios generales

- (i) los participantes comentaron que es importante probar diferentes enfoques para las reuniones con el fin de reducir su huella de carbono y facilitar una más amplia participación y que siempre se aprende de las experiencias pasadas;
- (ii) las peculiaridades del formato de la reunión y los nuevos problemas que se plantearon llevaron a muchas decisiones improvisadas según el caso, que generaron confusión entre los participantes. A pesar de la amplia planificación y comunicación (3 circulares detalladas del Comité Científico) y de la información disponible en el sitio web, las características únicas de la reunión generaron malentendidos. Sería conveniente contar con directrices escritas sobre cómo preparar documentos, presentaciones, hacer intervenciones y participar en reuniones de formato mixto;

- (iii) las reuniones en línea futuras deberían ser más cortas (menos de tres días) para minimizar los problemas. Si se considera la organización de reuniones mixtas, un mejor enfoque sería sesiones más cortas cada día, con todos los participantes presentes;
- (iv) personal de la Secretaría, o un equipo local de apoyo designado, deberían estar disponibles en persona en cada centro regional, además del equipo adecuado para asegurar el apoyo al coordinador y a la reunión en todo momento en las horas de desarrollo de las actividades;
- (v) una presentación grabada de 2 o 3 minutos de cada documento hubiera permitido reducir el tiempo que se destinó a presentaciones y, además, hubiera permitido hacer llegar la misma información a ambos centros;
- (vi) en reuniones futuras, se debe alentar a la organización de subcentros adicionales (quizás uno por delegación), si bien se reconoce que esto no favorece las interacciones entre delegaciones.

Tabla A1: Reseña del número de participantes por centro regional, por modo de conexión y por día.

Fecha	Centro NZ		Centro RU		Plenario	
4-sep-23	En línea	47	En línea	69	En línea	55
	Centro NZ	10	Centro RU	13	NZ	10
			Subcentro China	5	RU	13
			Subcentro Francia	7	Subcentro China	5
					Subcentro Francia	7
Subtotal	57		94		90	
5-sep-23	En línea	46	En línea	67	En línea	58
	Centro NZ	8	Centro RU	15	NZ	8
			Subcentro China	5	RU	15
			Subcentro Francia	7	Subcentro China	5
					Subcentro Francia	7
Subtotal	54		94		93	
6-sep-23	En línea	46	En línea	43	En línea	57
	Centro NZ	6	Centro RU	14	NZ	6
			Subcentro China	5	RU	14
			Subcentro Francia	7	Subcentro China	5
					Subcentro Francia	7
Subtotal	52		69		89	
8-sep-23					En línea	82
					NZ	6
					RU	9
					Subcentro China	5
					Subcentro Francia	7
				Subtotal	109	

Lista de participantes

Coordinadores

Dra. Rachel Cavanagh
British Antarctic Survey

Sr. Enrique Pardo
Department of Conservation

Alemania

Sra. Patricia Brtnik
Federal Agency for Nature Conservation

Dr. Stefan Hain
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine
Research

Sr. Fritz Hertel
Umweltbundesamt/ German Environment
Agency

Dra. Manuela Krakau
German Environment Agency

Sra. Rebecca Konijnenberg
Alfred Wegener Institute, Helmholtz Centre for
Polar and Marine Research

Dra. Katharina Teschke
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine
Research

Argentina

Dra. Dolores Deregibus
Instituto Antártico Argentino / CONICET

Dra. Emilce Florencia Rombolá
Instituto Antártico Argentino

Dra. María Mercedes Santos
Instituto Antártico Argentino

Australia

Dra. Louise Emmerson
Australian Antarctic Division, Department of
Climate Change, Energy, the Environment
and Water

Sra. Maya Gold
Australian Antarctic Division, Department of
Climate Change, Energy, the Environment
and Water

Dr. So Kawaguchi
Australian Antarctic Division, Department of
Climate Change, Energy, the Environment
and Water

Dra. Nat Kelly
Australian Antarctic Division, Department of
Climate Change, Energy, the Environment
and Water

Sr. Dale Maschette
Institute for Marine and Antarctic Studies
(IMAS), University of Tasmania

Dra. Cara Masere
Australian Antarctic Division, Department of
Climate Change, Energy, the Environment
and Water

Dra. Jess Melbourne-Thomas
CSIRO

Dr. Philippe Ziegler
Australian Antarctic Division, Department of
Climate Change, Energy, the Environment
and Water

Bélgica

Dr. Anton Van de Putte
Royal Belgian Institute for Natural Sciences

Brasil

Dra. Elisa Seyboth
Universidade Federal do Rio Grande

Chile

Dr. César Cárdenas
Instituto Antártico Chileno (INACH)

Dr. Lucas Krüger
Instituto Antártico Chileno (INACH)

Sr. Mauricio Mardones
Instituto de Fomento Pesquero | Universidad de
Magallanes

Dr. Luis Pertierra
Instituto Milenio BASE

Dra. Lorena Rebolledo
Instituto Antártico Chileno (INACH)

Sr. Francisco Santa Cruz
Instituto Antártico Chileno (INACH)

**Estados Unidos
de América**

Dr. Jefferson Hinke
National Marine Fisheries Service, Southwest
Fisheries Science Center

Dra. Anne Hollowed
School of Aquatic and Fishery Sciences,
University of Washington

Dr. Christopher Jones
National Oceanographic and Atmospheric
Administration (NOAA)

Prof. Deneb Karentz
University of San Francisco

Dra. Polly A. Penhale
National Science Foundation, Division of Polar
Programs

Dr. Christian Reiss
National Marine Fisheries Service, Southwest
Fisheries Science Center

Sra. Gina Selig
NSF

Dr. Andrew Titmus
National Science Foundation

Dr. George Watters
National Marine Fisheries Service, Southwest
Fisheries Science Center

**Federación
de Rusia**

Dra. Svetlana Kasatkina
AtlantNIRO

Francia

Sra. Clara Azarian
Centre interministériel de gestion des ingénieurs
des ponts, des eaux et des forêts (CEIGIPEF)

Dra. Jilda Caccavo
Institut Pierre-Simon Laplace - Laboratoire des
Sciences du Climat et de l'Environnement

Dr. Cotte Cedric
MNHN

Sra. Anaëlle Durfort
Université de Montpellier

Dr. Marc Eléaume
Muséum national d'Histoire naturelle

Sra. Maude Jolly
Ministère de la Transition Ecologique

Dra. Akiko Kato
CNRS

Prof. Philippe Koubbi
Sorbonne Université

Dra. Sara Labrousse
Sorbonne Université

Dr. Sylvain Lenoir
TAAF

Dr. Yan Ropert-Coudert
IPEV

Italia

Dra. Erica Carlig
National Research Council of Italy (CNR),
Institute for the study of the anthropic
impacts and the sustainability of the marine
environment (IAS)

Dra. Laura Ghigliotti
National Research Council of Italy (CNR),
Institute for the study of the anthropic
impacts and the sustainability of the marine
environment (IAS)

Dr. Marino Vacchi
National Research Council of Italy (CNR),
Institute for the study of the anthropic
impacts and the sustainability of the marine
environment (IAS)

Japón

Dr. Takehiro Okuda
Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries
Research and Education Agency

Noruega

Sra. Linn Årsvestad
Institute of Marine Research

Dr. Bjørn Krafft
Institute of Marine Research

Dra. Cecilie von Quillfeldt
Norwegian Polar Institute

Nueva Zelandia

Dra. Clare Adams
Ministry for Primary Industries

Sra. Clara Beauvoir
Ministry for Primary Industries

Dr. Erik Behrens
NIWA

Prof. Nancy Bertler
Antarctica New Zealand

Dra. Vonda Cummings
NIWA

Dra. Jennifer Devine
National Institute of Water and Atmospheric
Research Ltd. (NIWA)

Sr. Jack Fenaughty
Silvifish Resources Ltd

Sr. Simon Lamping
Department of Conservation

Dr. Matt Pinkerton
NIWA

Dr. Graham Rickard
NIWA

Dra. Kirsten Rodgers
Department of Conservation

Sr. Nathan Walker
Ministry for Primary Industries

**Reino de los
Países Bajos**

Dra. Fokje Schaafsma
Wageningen Marine Research

Reino Unido

Dr. Tom Bracegirdle
British Antarctic Survey

Dr. Otis Brunner
British Antarctic Survey

Dr. Martin Collins
British Antarctic Survey

Dra. Tracey Dornan
British Antarctic Survey

Dr. Timothy Earl
Centre for Environment, Fisheries and
Aquaculture Science (Cefas)

Dra. Sophie Fielding
British Antarctic Survey

Dra. Jennifer Freer
British Antarctic Survey

Sra. Sue Gregory
Foreign, Commonwealth and Development
Office

Dr. Simeon Hill
British Antarctic Survey

Dr. Oliver Hogg
Centre for Environment, Fisheries and
Aquaculture Science (Cefas)

Dr. Phil Hollyman
British Antarctic Survey

Dra. Nadine Johnston
British Antarctic Survey

Dra. Marta Soeffker
Centre for Environment, Fisheries &
Aquaculture Science

Sr. Matt Spencer
WWF-UK

**República de
Corea**

Dra. Sally Thorpe
British Antarctic Survey

Dra. Claire Waluda
British Antarctic Survey

**República
Popular China**

Dr. Sangdeok Chung
National Institute of Fisheries Science (NIFS)

Dra. Shunan Cao
Polar Research Institute of China

Sr. Longwen Ge
Chinese Arctic and Antarctic Administration

Dr. Honglei Li
Chinese Arctic and Antarctic Administration

Dra. Xiu Xia Mu
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese
Academy of Fishery Sciences

Dr. Xinliang Wang
Yellow Sea Fisheries Research Institute,
Chinese Academy of Fishery Science

Dr. Lei Xing
Polar Research Institute of China

Sr. Lei Yang
Chinese Arctic and Antarctic Administration

Dr. Yi-Ping Ying
Yellow Sea Fisheries Research Institute

Dr. Guangtao Zhang
Institute of Oceanology, Chinese Academy of
Sciences

Dr. Xianyong Zhao
Yellow Sea Fisheries Research Institute,
Chinese Academy of Fishery Science

Dra. Yunxia Zhao
Yellow Sea Fisheries Research Institute

Prof. Guoping Zhu
Shanghai Ocean University

Sudáfrica

Dr. Azwianewi Makhado
Department of Forestry, Fisheries and the
Environment

Sr. Sobahle Somhlaba
Department of Agriculture, Forestry and
Fisheries

Suecia

Dr. Thomas Dahlgren
University of Gothenburg

Unión Europea

Dr. Sebastián Rodríguez Alfaro
Unión Europea

Observadores – Estados adherentes**Canadá**

Sra. Jasmine Jarjour
Fisheries and Oceans Canada

Sra. Olivia Lassaline
Fisheries and Oceans Canada

Observadores – organizaciones internacionales**CBI**

Sr. Mark Simmonds
University of Bristol

Dr. Iain Staniland
Comisión Ballenera Internacional

SCAR

Dra. Cassandra Brooks
University of Colorado Boulder

Dr. Andrew Constable
University of Tasmania

Dra. Susie Grant
British Antarctic Survey

Dra. Chandrika Nath
Scientific Committee on Antarctic Research

Dra. Kirsten Steinke
Oregon State University

SCOR	Dra. Alyce Hancock Sistema de Observación del Océano Austral (SOOS)
UICN	Sra. Minna Epps Ocean Team, Centre for Conservation Action, IUCN
	Prof. Catherine Iorns Victoria University of Wellington, NZ
	Dra. Aurélie Spadone Ocean Team, Centre for Conservation Action, IUCN

Observadores – organizaciones no gubernamentales

ARK	Dr. Javier Arata Asociación de Compañías de Explotación Responsable de Kril (ARK)
ASOC	Dr. Ricardo Roura Antarctic and Southern Ocean Coalition
COLTO	Sr. Rhys Arangio Coalition of Legal Toothfish Operators
	Sr. Richard Ball SA Patagonian Toothfish Industry Association
Oceanites	Sr. Steven Forrest Oceanites, Inc.
	Prof. Philip Trathan Oceanites, Inc.

Agenda

Taller sobre el cambio climático
(Cambridge, Reino Unido, y Wellington, Nueva Zelanda,
4 a 8 de septiembre de 2023)

1. Efectos esperados y riesgos del cambio climático sobre los recursos vivos marinos antárticos
 - 1.1 Apertura del taller: bienvenida, estructura del taller, aspectos de organización, adopción de la agenda
 - 1.2 Presentación invitada: el cambio climático y los recursos vivos marinos antárticos (Dra. Jess Melbourne-Thomas y Dr. Tom Bracegirdle)
 - 1.3 Efectos del cambio climático sobre las especies explotadas
 - 1.4 Efectos del cambio climático sobre las especies dependientes y afines
 - 1.5 Resumen de la discusión
 - 1.6 Clausura

2. Enfoques de ordenación espacial para asegurar la consecución del objetivo de la Convención
 - 2.1 Resumen plenario de las discusiones del primer día
 - 2.2 Presentación invitada: el cambio climático y los enfoques de ordenación para los recursos vivos marinos (Dra. Hollowed)
 - 2.3 Consideraciones sobre el cambio climático para el enfoque de ordenación de la CCRVMA
 - 2.4 Consideraciones sobre el cambio climático específicas a la ordenación espacial
 - 2.5 Resumen de la discusión
 - 2.6 Clausura

3. Información, incluidos datos de seguimiento e índices cuantitativos, necesaria para fundamentar las decisiones de ordenación, y mecanismos para desarrollarlas e integrarlas
 - 3.1 Resumen plenario de las discusiones del segundo día
 - 3.2 Información sobre el cambio climático necesaria para la toma de decisiones de ordenación
 - 3.3 Mecanismos para mejorar la incorporación y la utilización de la información y el asesoramiento científico sobre el cambio climático en todo el programa de trabajo de la CCRVMA
 - 3.4 Resumen de la discusión
 - 3.5 Clausura

4. Redacción del informe

5. Adopción del informe.

Lista de documentos

(Cambridge, Reino Unido y Wellington, Nueva Zelanda,
4 a 8 de septiembre de 2023)

- WS-CC-2023/01 Evaluating climate change risks to Patagonian and Antarctic toothfish
Cavanagh, R., O. Brunner, M.A. Collins, T. Earl, J. Freer, S. Hill, O. Hogg, P. Hollyman, H. Peat, M. Soeffker, S. Thorpe, C. Waluda and M. Whitelaw
- WS-CC-2023/02 Adaptation of fisheries management to climate change Handbook
Fulton, E.A. , E.I. van Putten, L.X.C. Dutra, J. Melbourne-Thomas, E. Ogier, L. Thomas, R.P. Murphy, I. Butler, D. Ghebregabhier, A.J. Hobday, N. Rayns
- WS-CC-2023/03 An exploratory evaluation of forecasted changes in sea surface temperature and sea ice in the Domain 1 Marine Protected Area
Krüger, I., F. Santa Cruz, L. Rebolledo and C.A. Cárdenas
- WS-CC-2023/04 Climate change impacts vary with depth: what can be the consequences for pelagic ecosystems and for conservation? Examples from the Southern Indian Ocean
Azarian, C., L. Bopp and F. d'Ovidio
- WS-CC-2023/05 Potential implications of climate change on the Patagonian toothfish fisheries management
Azarian, C., L. Bopp and F. d'Ovidio
- WS-CC-2023/06 Summary of recent climate change science discussions within CCAMLR (2015-present)
Cavanagh, R. and E. Pardo
- WS-CC-2023/07 Turning the page on CCAMLR's response to climate change ASOC
- WS-CC-2023/08 Predicting future fishable distribution of Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*), with implications for Marine Protected Areas in the Southern Ocean
Konijnenberg, R., C. Nissen, C. Kraan, J.A. Caccavo, C.A. Cárdenas, M. Collins, T. Okuda, R. Sarralde Vizueté, P. Yates, Ziegler, P. and K. Teschke
- WS-CC-2023/09 Carbon sink fishery: a climate change perspective in CCAMLR ecosystem-based fishery management
Ying, Y., L. Liu, X. Mu and X. Zhao

WS-CC-2023/10	The crabeater seal as a candidate species for climate change monitoring and the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program (CEMP): East Antarctica monitoring program Labrousse, S., J-B. Charrassin, M. LaRue, L. Huckstadt and M. Eleaume
WS-CC-2023/11	SCAR affiliated research activities relevant to the integration of climate change information into CCAMLR's work program SCAR
WS-CC-2023/12	Outcomes of the first Marine Ecosystem Assessment for the Southern Ocean (MEASO) useful to CCAMLR in developing science to support managing the effects of climate change SCAR
WS-CC-2023/13	Potential effects of climate variability and change on bycatch using Antarctic skates as a case study Finucci, B. and M. Pinkerton
WS-CC-2023/14	Summary of the IWC Climate Change Workshop Report related to the Southern Ocean and CCAMLR IWC
WS-CC-2023/15	Taking climate change effects on benthos into account in CCAMLR Cummings, V., D. Lohrer et al.
WS-CC-2023/16	A Risk Assessment of Changing Climate on Antarctica and the Southern Ocean Bertler N.A.N. and I. Hawes
WS-CC-2023/17	Anticipating environmental and biogeochemical changes in the Southern Ocean using Earth System Models: the importance of evaluation Rickard, G., E. Behrens, A. Bahamondes Dominguez and M. Pinkerton
WS-CC-2023/18	Effects of climate variability and change on the recruitment of Antarctic toothfish in the Ross Sea region: the impact of sea-ice drift, ocean circulation, and prey resources Behrens, E., M. Pinkerton, G. Rickard, A. Grüss, C. Collins and I. Blixt
WS-CC-2023/19	Environmental change in the Southern Ocean: observations, trends, bioregions and species-distribution models Pinkerton, M. and S. Halfter
WS-CC-2023/20	Monitoring the effects of environmental variability and climate change on toothfish assessments Pinkerton, M., J. Devine, A. Dunn and S. Mormede

- WS-CC-2023/21 Approaches to incorporating climate change considerations into fisheries management in CCAMLR
Earl, T., J. Pinnegar and M. Soeffker
- WS-CC-2023/22 Climate Genomics of Antarctic Toothfish (ClimGenAT)
Caccavo, J.A., F. d'Ovidio and M. Gehlen
- Otros documentos
- WS-CC-2023/P01 Antarctic Extreme Events
Siegert, M.J., M.J. Bentley, A. Atkinson, T.J. Bracegirdle, P. Convey, B. Davies, R. Downie, A.E. Hogg, C. Holmes, K.A. Hughes, M.P. Meredith, N. Ross, J. Rumble and J. Wilkinson. 2023. Antarctic Extreme Events. *Front. Environ. Sci.*, 11:1229283, doi: 10.3389/fenvs.2023.12292.
- WS-CC-2023/P02 Climate drives long-term change in Antarctic Silverfish along the western Antarctic Peninsula
Corso, A.D., D.K. Steinberg, S.E. Stammerjohn and E.J. Hilton 2022. Climate drives long-term change in Antarctic Silverfish along the western Antarctic Peninsula. *Commun. Biol.*, 5:104, doi: 10.1038/s42003-022-03042-3
- WS-CC-2023/P03 Managing for climate resilient fisheries: Applications to the Southern Ocean
Chavez-Molina, V., S.L. Becker, E. Carr, R.D. Cavanagh, D. Dorman, E. Nocito, Z. Sylvester, B. Wallace, C. White and C.M. Brooks. 2023. Managing for climate resilient fisheries: Applications to the Southern Ocean. *Ocean Coast. Manag.*, 239:106580, doi: 10.1016/j.ocecoaman.2023.106580

Términos de referencia del Taller sobre el cambio climático

Objetivo

Mejorar la integración de la información científica sobre el cambio climático y las interacciones con el ecosistema en todo el programa de trabajo de la CCRVMA.

Borrador de los términos de referencia

1. Evaluar la información sobre el cambio climático en el océano Austral que sea pertinente a los objetivos de la CCRVMA y cómo se están abordando los efectos del cambio climático mediante medidas de ordenación tanto dentro como fuera del Área de la Convención.
2. Hacer uso de la información de (1) para:
 - (i) estudiar los efectos/riesgos del cambio climático para los recursos marinos vivos antárticos (incluyendo distinguir entre los efectos del cambio climático y de la pesca);
 - (ii) revisar los efectos de las actividades de explotación sobre los recursos vivos marinos antárticos clave, así como sobre los servicios ecosistémicos que aportan (secuestro de carbono, entre otros)
 - (iii) identificar cuestiones que la CCRVMA deba considerar y establecer una jerarquía de prioridades entre ellas
 - (iv) identificar otras necesidades de investigación, incluyendo el uso de nuevas plataformas para el recabado de datos (barcos de oportunidad, entre otras) y el refuerzo del CEMP.
3. Identificar mecanismos para mejorar los aportes y la utilización de la información y el asesoramiento científico sobre el cambio climático que sean pertinentes a la labor de la Comisión.
4. Aportar asesoramiento al Comité Científico y a sus grupos de trabajo sobre enfoques de ordenación adaptativa que la CCRVMA pueda adoptar para tratar los efectos del cambio climático sobre los recursos vivos marinos.