

**Informe del Grupo de Trabajo de Evaluación de las Poblaciones de Peces
y sobre Mortalidad Incidental Relacionada con la Pesca**
(Hobart, Australia, 30 de septiembre a 11 de octubre de 2024)

Esta es una versión preliminar¹ del informe de WG-FSA-IMAF-2024.

¹ Preliminar, en este caso, significa que la Secretaría todavía debe realizar las comprobaciones y correcciones finales pertinentes.

Índice

	Página
Apertura de la reunión	1
Introducción	1
Adopción de la agenda	1
Revisión del plan de trabajo	2
Revisión de las pesquerías de la CCRVMA en 2023/2024 y notificaciones para 2024/2025	2
Kril	5
Draco	8
<i>Chamsocephalus gunnari</i> en la División 58.5.2	8
Asesoramiento de ordenación	10
Planes de investigación dirigidos a <i>Chamsocephalus gunnari</i> en la Subárea 48.2 presentados bajo la MC 24-01	10
Austromerluza	11
Asuntos generales sobre la austromerluza	11
Biología y ecología de especies objetivo	14
Determinación de la edad para la austromerluza	15
Plan de trabajo para la evaluación de stocks de austromerluza	17
Verificaciones con Casal2	17
Plan de trabajo general	19
Tema central del sesgo espacial en las evaluaciones basadas en marcas	19
Elaboración de evaluaciones de las estrategias de ordenación	20
<i>Dissostichus eleginoides</i> en la Subárea 48.3	21
Asesoramiento de ordenación	23
<i>Dissostichus eleginoides</i> en la División 58.5.2	25
Asesoramiento de ordenación	29
<i>Dissostichus mawsoni</i> en la Subárea 88.1 y las UIPE 882A – B	30
<i>Dissostichus mawsoni</i> en la Subárea 48.4	31
Pesquerías exploratorias con planes de investigación	32
Índice coincidencia las estadísticas de marcado	33
<i>Dissostichus mawsoni</i> en la Subárea 48.6	34
Asesoramiento de ordenación	36
<i>Dissostichus mawsoni</i> en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2	37
Asesoramiento de ordenación	38
<i>Dissostichus mawsoni</i> en la Subárea 88.2	38
Planes de investigación dirigidos a la austromerluza que presentan notificaciones bajo la MC 24-01	39
<i>Dissostichus mawsoni</i> en la Subárea 88.1	39
Asesoramiento de ordenación	40
<i>Dissostichus mawsoni</i> en la Subárea 88.3	41
Asesoramiento de ordenación	43
Otras zonas fuera de la jurisdicción nacional en el Área 58	43

Captura secundaria y mortalidad incidental relacionada con la pesca	43
Captura secundaria de peces (macroúridos, rayas, otras especies)	44
Ordenación de la captura secundaria en las pesquerías de kril	45
Ordenación de EMV y de hábitats de interés prioritario	48
Mortalidad incidental relacionada con la pesca (IMAF)	48
Evaluación de problemas existentes y emergentes de mortalidad incidental en las pesquerías de la CCRVMA.	50
Informe sobre la prueba del cable de control de la red en barcos de arrastre continuo	52
Clasificación de choques con cables de arrastre	56
Métodos de mitigación de la captura incidental de mamíferos marinos	56
Especificación de los dispositivos de exclusión de mamíferos marinos	57
Métodos de mitigación de la captura incidental de aves marinas	57
Necesidades de recabado de datos sobre las interacciones con aves marinas y mamíferos marinos	59
Revisión del programa de trabajo de WG-IMAF y labor futura	60
Sistema de Observación Científica Internacional	60
Labor futura	62
Marcado electrónico	62
Cambio climático	63
Plan de trabajo	63
Otros asuntos	63
Asesoramiento al Comité Científico	66
Adopción del informe y clausura de la reunión	68
Referencias	69
Tablas	72
Figuras	123
Apéndice A: Lista de participantes	125
Apéndice B: Agenda	122
Apéndice C: Lista de documentos	125
Apéndice D: Propuesta de Tercer taller sobre métodos de determinación de la edad de la CCRVMA	135
Apéndice E: Informe final de los coordinadores del Segundo taller sobre métodos de determinación de la edad de la CCRVMA (WS-ADM2)	135
Apéndice F: Borrador de formulario para el recabado y la notificación de datos sobre la captura secundaria de barcos de pesca de kril	170

Apertura de la reunión

1.1 La reunión del Grupo de Trabajo de Evaluación de las Poblaciones de Peces y sobre la Mortalidad Incidental Relacionada con la Pesca (WG-FSA-IMAF) se celebró en Hobart, Australia del 30 de septiembre al 11 de octubre de 2024. Si bien todos los participantes registrados pudieron asistir a la reunión en línea a través de Zoom, solo los participantes que asistieron en persona pudieron hacer contribuciones directamente a la reunión y comentar sobre el texto del informe.

Introducción

1.2 Al tratarse de una reunión conjunta, la reunión contó con tres coordinadores: el Sr. S. Somhlaba (Sudáfrica), el Sr. S. N. Walker (Nueva Zelanda) y el Dr. M. Favero (Argentina). El Sr. Somhlaba les dio la bienvenida a Hobart a los participantes (apéndice A).

1.3 El Dr. D. Agnew (Secretario Ejecutivo) dio la bienvenida a la Secretaría de la CCRVMA a todos los participantes, y expresó que esperaba con interés ver los resultados de la reunión que se presenten al Comité Científico y a la Comisión. El Dr. Agnew también hizo referencia al Código de Conducta propuesto ([CCAMLR-43/39](#)), que se someterá a la consideración de la Comisión, y alentó a todos los participantes a mostrar respeto en su conducta en este foro internacional.

Adopción de la agenda

1.4 El grupo de trabajo señaló que esta fue una reunión conjunta de WG-FSA y WG-IMAF, y que los temas sobre mortalidad incidental relacionada con la pesca se abordarían como tema de trabajo a tratar durante el tiempo disponible en la segunda semana de la reunión.

1.5 El grupo de trabajo examinó la agenda y recomendó que, para futuras reuniones, la agenda incluya un punto permanente sobre el cambio climático, y que el asesoramiento de WG-FSA relevante para la gestión de los impactos del cambio climático pueda resumirse en esa sección para su posterior comunicación al Comité Científico.

1.6 El grupo de trabajo acordó que las discusiones sobre el desarrollo de evaluaciones de las estrategias de ordenación consideradas en los documentos de evaluación individuales se recopilarían bajo el encabezado “Desarrollo de evaluaciones de las estrategias de ordenación”.

1.7 El grupo de trabajo adoptó la agenda (apéndice B).

1.8 Los documentos presentados a la reunión figuran en el apéndice C. El grupo de trabajo expresó su agradecimiento a todos los autores por su valiosa contribución a los trabajos presentados a la reunión. En <https://www.ccamlr.org/node/78120> se encuentra disponible un glosario de acrónimos y abreviaturas utilizados en los informes de la CCRVMA.

1.9 Se han sombreado los párrafos del informe que contienen asesoramiento para el Comité Científico. Estos párrafos figuran en el punto 9 “Asesoramiento al Comité Científico”.

1.10 El informe fue redactado por J. Cleeland y M. Collins (Reino Unido), J. Devine y A. Dunn (Nueva Zelanda), T. Earl (Reino Unido), I. Forster (Secretaría), M. Eléaume (Francia), C. Jones (Estados Unidos de América (EE. UU.)), S. Kawaguchi (Australia), F. Massiot-Granier (Francia), J. Moir-Clark (Noruega), D. Maschette (Australia), M. Mori y T. Okuda (Japón), F. Ouzoulias (Francia), E. Pardo (Nueva Zelanda), S. Parker (Secretaría), L. Readdy (Reino Unido), S. Thanassekos y C. van Werven (Secretaría), y P. Ziegler (Australia).

Revisión del plan de trabajo

1.11 El grupo de trabajo revisó los términos de referencia desarrollados en SC-CAMLR-41 y circulados en SC-CIRC 23/52. El grupo de trabajo señaló que los términos de referencia modificados incluyen explícitamente los efectos del cambio climático en el asesoramiento formulado por los grupos de trabajo.

1.12 El grupo de trabajo recordó el plan de trabajo acordado en SC-CAMLR-42, anexo 15 , y acordó evaluarlo en el punto (“Labor futura”), para identificar las tareas que se han completado y las nuevas tareas que puedan surgir durante la reunión. El grupo de trabajo señaló que las recomendaciones de WS-CC-2024 fueron remitidas a WG-FSA-IMAF por el Comité Científico y acordó incorporarlas en las discusiones de su plan de trabajo bajo “Labor futura”.

Revisión de las pesquerías de la CCRVMA en 2023/2024 y notificaciones para 2024/2025

1.13 El grupo de trabajo señaló que los documentos sobre capturas en el Área de la Convención que se presentan todos los años (SC-CAMLR-BG/01) y las notificaciones de pesquerías (CCAMLR-43/BG/09) proporcionaron un contexto útil para sus discusiones y recomendó que se presenten a WG-FSA todos los años.

1.14 El grupo de trabajo recibió una actualización verbal de la Secretaría sobre la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada (INDNR) en el Área de la Convención, en la que se mencionó que la identificación mejorada de los artes pertenecientes a barcos de la CCRVMA mejoraría la capacidad de asignar los artes recuperados o avistados a los barcos con licencia, en lugar de ser notificados como artes INDNR. El grupo de trabajo también observó que algunas pesquerías de la CCRVMA han operado durante muchos años con un número de barcos relativamente elevado, lo que incrementa la cantidad de artes perdidos y también aumenta la probabilidad de recuperarlos.

1.15 El grupo de trabajo señaló además que, aunque el documento de la Secretaría sobre pesca INDNR (CCAMLR-43/14) no fue presentado a WG-FSA-IMAF, se estaban discutiendo asuntos relacionados a la mejora del mercado de los artes, la recuperación de desechos marinos (incluida la recuperación de artes) y los mecanismos para mejorar la notificación de artes recuperados mediante dos grupos web de la CCRVMA ([Grupo de contacto interesesimal sobre desechos marinos \(GCI-DM\)](#) y el [Grupo web sobre artes de pesca no identificados en el Área de la Convención](#)). El grupo de trabajo, además, destacó que la Coalición de Pescadores Legítimos de Austromerluza (COLTO) celebró un taller sobre el mercado y la minimización de

la pérdida artes de pesca, cuyo informe se presentó al Comité Científico en el documento SC-CAMLR-43/BG/02 (párrafo 8.2).

1.16 El grupo de trabajo señaló que la captura extraída por artes perdidos constituye un asunto importante para la evaluación de stocks y que debían fomentarse mecanismos mejorados tanto para los barcos de la CCRVMA como para los esfuerzos de otras organizaciones para notificar artes recuperados, como el uso del [formulario tipo para la notificación de artes no identificados](#), así como mejoras en la capacidad de identificar artes de pesca específicos perdidos por los barcos de la CCRVMA.

1.17 El grupo de trabajo también señaló que la información sobre los artes recuperados notificados como INDNR a la CCRVMA se deriva de datos provenientes de los observadores a través de informes de campaña o cuadernos de observación científica. El grupo de trabajo sugirió que una decisión de asignar los artes recuperados a la categoría de INDNR no debería recaer en los observadores científicos y propuso que los artes recuperados se notifiquen inicialmente como “artes recuperados” para su posterior evaluación.

1.18 El grupo de trabajo señaló, además, que actualmente no existe un mecanismo dentro de la CCRVMA para la notificación estándar de los datos relativos a desechos marinos perdidos o recuperados, incluidos los artes de pesca. El grupo de trabajo acordó que la notificación estándar de los datos relativos a desechos marinos (y sean perdidos o recuperados, entre los que se incluye a los artes) es muy importante y debería ser una labor prioritaria.

1.19 El documento CCAMLR-43/BG/10 presenta el resumen bienal del análisis de conciliación de los datos C2 y C1 con el Sistema de Documentación de Capturas (SDC), utilizando los criterios de más de una diferencia relativa (10 %) y absoluta (200 kg) entre las dos fuentes de datos para identificar registros que requieren una mayor investigación. El análisis muestra que, a nivel estacional, la diferencia en la captura fue <2% (7,6 % de los desembarques) y que las investigaciones posteriores con los Miembros identificaron las razones asociadas con las diferencias, que estaban relacionadas con las áreas de límites de captura que abarcan los límites de las Subáreas (por ejemplo, 88.1 y 88.2A-B; véase WG-FSA-2022, párrafo 3.4), los barcos que procesan una mayor proporción de su captura de arrastre como filetes y, por lo tanto, no se vinculan con un factor de conversión de producto adecuado, o los barcos que realizan desembarques parciales en puerto durante períodos cortos.

1.20 El grupo de trabajo agradeció a la Secretaría por el análisis y sugirió que, para abordar el problema del factor de conversión del arrastre de peces, el formulario C1 para peces podría separarse del formulario C1 para kril y, luego, adaptarse mediante consultas entre la Secretaría y los Miembros pertinentes para presentar una nueva versión del formulario C1 para peces a WG-SAM-2025 para su revisión.

1.21 El documento CCAMLR-43/BG/09 reseña las notificaciones de pesquería para la temporada 2024/25.

1.22 El grupo de trabajo lamentó la trágica pérdida de muchas vidas en altamar debido al hundimiento del barco de pesca (BP) *Argos Georgia*.

1.23 El grupo de trabajo expresó preocupación por el hecho de que algunos Miembros están notificando múltiples barcos que realizan actividades de pesca (austromerluza) en las Subáreas

88.1 y 88.2 y no están contribuyendo al desarrollo de los conocimientos científicos ni de ordenación para la ordenación de esas pesquerías.

1.24 El grupo de trabajo señaló que las notificaciones para la pesca de investigación en virtud de la MC 24-01 se informan de manera diferente, y solicitó que se incluya el número de barcos que planean realizar actividades de pesca de investigación en futuras presentaciones del documento.

1.25 El documento WG-FSA-IMAF-2024/16 presenta un borrador del resumen del estado de los stocks para las pesquerías de la CCRVMA adaptado a la clasificación de los criterios de estado de los stocks de la FAO, con el fin de tal vez ser incluido en el informe global del Índice del estado de los stocks (SoSI) de la FAO. El documento reseña cómo la CCRVMA ordena sus pesquerías y utiliza los resultados de ese enfoque de ordenación para clasificar sus pesquerías utilizando los criterios de la FAO sobre el estado de los stocks para ajustarse al marco de informe de la FAO para todos los stocks a nivel mundial.

1.26 El grupo de trabajo señaló que los criterios de la FAO utilizan diferentes umbrales para clasificar el estado de los stocks en comparación con la CCRVMA y se comprometió a desarrollar un resumen del estado de *Euphausia superba*, *Champsocephalus gunnari* y *Dissostichus* spp. bajo la ordenación de la CCRVMA que han sido o son actualmente objeto de pesca comercial (excluyendo las pesquerías de investigación). El grupo de trabajo desarrolló tres categorías de stocks de la CCRVMA para la ordenación de cada pesquería que se basan en la información utilizada y, al mismo tiempo, asignó un estado del stock según si el stock se encontraba por encima, cerca o por debajo del objetivo del estado del stock (tabla 1). El grupo luego convirtió el estado del stock de la CCRVMA a las categorías de estado de stocks de la FAO utilizando definiciones de la FAO.

1.27 La Dra. S. Kasatkina (Federación de Rusia) señaló que el límite de captura propuesto se basa en la evaluación actual de la austromerluza negra en la Subárea 48.3, realizada utilizando datos de una pesquería ilegítima de austromerluza llevada a cabo en las temporadas 2021/22 y 2022/23, en ausencia de una medida de conservación para la pesquería de austromerluza negra en la Subárea 48.3.

1.28 El grupo de trabajo también desarrolló un resumen del estado de stocks para especies que actualmente no son de interés comercial o donde la pesca comercial no está permitida (tabla 2).

1.29 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico considere la posibilidad de poner las partes relevantes de estas tablas de resumen a disposición en el sitio web de Informes de Pesquerías, ya que proporcionan información útil sobre el estado actual de los stocks sujeto a la ordenación de la CCRVMA.

1.30 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico considere la posibilidad de informar sobre el enfoque de ordenación de la CCRVMA y el estado actual de los stocks en las pesquerías de la CCRVMA como una acción beneficiosa para mostrar a otras organizaciones cómo la CCRVMA ordena sus pesquerías, contribuyendo así al informe bienal del Índice del Estado de los Stocks (SoSI).

1.31 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico considere un procedimiento en el que la Secretaría resuma cómo la CCRVMA ordena sus pesquerías, basándose en el material

publicado de la CCRVMA y en el documento WG-FSA-IMAF-2024/16, y solicite comentarios a través de “SC-CIRC” antes de la presentación a la FAO para finales de 2024.

Kril

2.1 El documento WG-FSA-IMAF-2024/03 presenta un resumen de los avances en el nuevo enfoque de ordenación de la pesquería de kril (EOPK) obtenidos hasta 2023. El documento fue preparado por WG-EMM y la Secretaría en respuesta a la solicitud del Comité Científico (SC-CAMLR-42, párrafo 2.42; WG-EMM-2024, párrafo 4.2) y con la intención de publicarlo como parte de los Informes de Pesquerías.

2.2 El grupo de trabajo extendió su agradecimiento a WG-EMM y a la Secretaría por este documento tan importante, que ayuda a los lectores a comprender el nuevo enfoque de ordenación de la pesquería de kril (EOPK) y permite aumentar los niveles de transparencia.

2.3 El grupo de trabajo recomendó al Comité Científico que encomiende a la Secretaría la publicación del documento WG-FSA-IMAF-2024/03 como parte de los Informes de Pesquerías en el sitio web de la CCRVMA.

2.4 El documento SC-CAMLR-43/BG/02 Rev. 1 presenta las últimas implementaciones del Análisis de Coincidencia Espacial (ACE) en la Subárea 48.1 que utilizan un conjunto actualizado de unidades de ordenación (UO) y un conjunto de Zonas de Protección General o Zonas de Protección Estacional, según lo propuesto por el Simposio de armonización de 2024 (véase figura 1 en este documento y en CCAMLR-43/29). Se realizó una variedad de implementaciones, dependiendo de cómo se distribuyeron las capturas de kril dentro de un año, cuál escenario se consideraba (punto de referencia frente a las preferencias de la pesquería), y qué ventana temporal se utilizó para representar las preferencias de la pesquería. En todas las implementaciones, la mayor proporción de la captura se asignó al estrecho de Gerlache durante el invierno, y los resultados fueron particularmente sensibles al método utilizado para distribuir las capturas dentro de un año (parámetro Z). Los autores destacaron algunas de las advertencias vinculadas al ACE y abogaron por un escrutinio detallado y una mayor participación de toda la comunidad de la CCRVMA.

2.5 El grupo de trabajo agradeció a los autores por elaborar el análisis en un plazo tan corto y señaló que esta última implementación demostró la flexibilidad del ACE, que fue modificado para utilizar un paso de tiempo mensual para incluir el escenario propuesto por el Simposio de Armonización de 2024. Se observó que se necesitaba de una mayor consideración y colaboración para abordar algunas de las limitaciones destacadas en el estudio, incluida la escasez de datos invernales, la concentración del riesgo en pocas UO bajo los escenarios de preferencias de la pesquería y la calibración adecuada del parámetro Z. El grupo de trabajo recordó que el Simposio de Armonización de 2024 propuso límites de captura provisionales (CCAMLR-43/29, recomendaciones 5 y 6), que serán considerados por el Comité Científico y la Comisión después de la finalización de su reunión.

2.6 La Dra. Kasatkina señaló que el AMPD1 no ha sido adoptada por la Comisión y que el ejercicio de armonización se basó en el supuesto de que la pesquería de kril tiene un impacto en el ecosistema, el cual debe demostrarse utilizando métricas diseñadas para evaluar dicho impacto que deben ser aprobadas por el Comité Científico. La Dra. Kasatkina también señaló

que, hasta la fecha, no existen pruebas científicas de tal impacto de la pesquería en el ecosistema. Adicionalmente, la Dra. Kasatkina destacó que la implementación del ACE requiere datos recopilados siguiendo protocolos consensuados durante prospecciones científicas estandarizadas, diseñadas para evaluar la variabilidad espaciotemporal del kril, acompañadas de una amplia gama de estudios del ecosistema sobre la biología del kril y su hábitat, así como observaciones regulares de la distribución y la demanda de los depredadores, como las realizadas por el *Atlantida*. La Dra. Kasatkina hizo hincapié en la importancia de tener en cuenta el flujo de kril desde el mar de Bellingshausen y el mar de Weddell en las implementaciones del ACE. La Dra. Kasatkina indicó, asimismo, que los datos del *Atlantida* muestran que la presencia de flujo de kril pone en duda la posibilidad de un impacto de la pesquería en el ecosistema en su nivel actual y que es necesario aclarar en qué condiciones la pesquería puede tener un impacto en el ecosistema.

2.7 Algunos participantes recordaron que los impactos de la pesquería de kril han sido documentados tanto empíricamente como mediante modelos, así como a través de la captura secundaria y de análisis de mortalidad incidental relacionada con la pesca. Estos participantes señalaron que la dificultad para cuantificar el impacto se debía a la falta de seguimiento adecuado, lo que justifica un aumento en los esfuerzos de recopilación de datos. Si bien coincidieron en que el flujo es un factor causante en la distribución del kril, algunos participantes señalaron que las biomásas bajas localizadas no necesariamente se reponen mediante advección y que la producción local también es un proceso relevante en este contexto.

2.8 El grupo de trabajo señaló que la complejidad del ecosistema y las incertidumbres subyacentes en las interacciones espaciales y temporales entre el kril y sus depredadores ponen de manifiesto la necesidad de aumentar los esfuerzos hacia el desarrollo de evaluaciones de stocks de kril integradas.

2.9 El documento WG-FSA-IMAF-2024/08 presenta datos sobre la composición biológica y la talla del kril recolectados en el mar de la Cooperación y en el mar de los Cosmonautas (División 58.4.2) por barcos de pesca y barcos de investigación soviéticos entre 1972 y 1990. Estos datos indican una variabilidad espacio-temporal compleja en la talla y composición biológica del kril que debe tenerse en cuenta al desarrollar estrategias de ordenación pesquería de kril en el Área 58 (58.4.1 y 58.4.2-Este) mediante la implementación de prospecciones de kril estandarizadas y exhaustivas. Los autores señalaron que deberían realizarse más prospecciones en el Área 58 debido a que no se cuenta con un número suficiente de este tipo de análisis.

2.10 El Dr. K. Demianenko (Ucrania) expresó su preocupación con la redacción utilizada en el documento, que presenta los datos como recolectados por observaciones científicas rusas durante el período 1972 – 1990. El Dr. K. Demianenko observó que todos los barcos mencionados habían estado operando bajo el pabellón de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Por ello, el Dr. K. Demianenko señaló que el documento presentaba datos recabados durante el periodo de la URSS, en el que contribuyeron científicos ucranianos.

2.11 La Dra. Kasatkina hizo un fuerte hincapié en que el documento WG-FSA-IMAF-2024/08 presenta datos soviéticos obtenidos por barcos de pesca y científicos de la URSS en la División 58.4.2 durante el período 1972 – 1990 sin distinguir la nacionalidad de los distintos observadores científicos. La Dra. Kasatkina señaló que los barcos soviéticos realizaron pesca e investigación en la área de la CCRVMA bajo el pabellón de la Unión Soviética. Por tanto, los datos fueron presentados a la Secretaría por la Unión Soviética. La Dra.

Kasatkina recordó, además, que la Federación de Rusia es la sucesora de la Unión Soviética en la CCRVMA.

2.12 El grupo de trabajo señaló que estos datos estaban en poder de la Secretaría y que pueden proporcionar contexto histórico a temas como la variabilidad espacio-temporal, la dinámica demográfica, la madurez (WG-FSA-2023, párrafo 3.23) y la estandarización de los artes. El grupo de trabajo recordó que desde las prospecciones de kril CCAMLR2000, las prospecciones realizadas por Australia y Japón (WG-FSA-2023, párrafo 3.20) utilizaron artes estandarizados, cuyos análisis y evaluaciones de stocks fueron respaldados por el Comité Científico (SC-CAMLR-42, párrafo 2.98). El grupo de trabajo observó que la variabilidad reportada en el análisis de WG-FSA-IMAF-2024/08 probablemente se deba al uso de diferentes tipos de redes de arrastre. Dada la longevidad del kril, el grupo de trabajo señaló que se requieren datos actualizados para evaluar los stocks de kril. Además, discutió la importancia de la cobertura espacial de las prospecciones al recopilar datos para su uso en evaluaciones de stocks.

2.13 El documento WG-FSA-IMAF-2024/07 presenta un análisis de los requisitos de muestreo biológico del kril bajo el Sistema de Observación Científica Internacional (SOCI) (200 individuos cada 3 o 5 días, independientemente de la captura) y su capacidad para generar datos que permitan estimar parámetros demográficos clave. Utilizando datos recolectados en 2024 a bordo del BP *Komandor* en las Subáreas 48.1 y 48.2, los autores indicaron una significativa variabilidad espacial y temporal en la distribución de la composición por tallas del kril en las áreas de pesca. Se observó que el protocolo de observación actual tiende a submuestrear kril de diferentes grupos de talla, particularmente grupos de reclutamiento, al suponer una composición uniforme por talla de kril en la captura, independientemente del valor de la captura y la duración del lance. Los autores abogaron por un aumento en el esfuerzo de muestreo como parte de los protocolos del Sistema de Observación Científica Internacional para apoyar mejor la ordenación de la pesquería de kril y el desarrollo de la hipótesis del stock de kril. Los autores también abogaron por la preparación de requisitos unificados para el tamaño de muestra y su respectivo diseño, teniendo en cuenta el número de lances por día y la cantidad de captura por lance.

2.14 El grupo de trabajo señaló que el análisis solo se refería a barcos que utilizan arrastres convencionales y que la carga de trabajo de los observadores era importante en este contexto (WS-KFO-2023). Reconociendo la importancia de la representatividad de los datos, el grupo de trabajo recordó análisis previos sobre tamaños de muestra efectivos (WG-SAM-16/39; SC-CAMLR-XXXVI/21; WS-KFO-2023 párrafos 3.5 – 3.7), así como discusiones recientes sobre el tema (WG-SAM-2023 párrafos 2.10 – 2.14), que todos se referían al desarrollo de un futuro programa de muestreo y protocolos de muestreo actualizados. El grupo de trabajo alentó a los autores a utilizar estos análisis como guía para futuros trabajos que exploren el tamaño de muestra efectivo en el muestreo de kril.

2.15 El documento WG-FSA-IMAF-2024/27 presenta un modelo integrado de dinámica de la población de kril, aplicado a la península Antártica occidental, tras los comentarios recibidos de WG-SAM sobre una presentación anterior de este trabajo (WG-SAM-2024/26; WG-SAM-2024 párrafos 2.2 – 2.6). El modelo integró variables de pesca, medioambientales y ecológicas; consideró la heterogeneidad espacial de la estructura demográfica del kril; y puede utilizarse para evaluar el impacto de las hipótesis biológicas y de estructura demográfica en la dinámica de stocks.

2.16 El grupo de trabajo recibió de buen agrado el gran volumen de labor desarrollada por el Sr. M. Mardones (Chile), beneficiaria de las beca científica de la CCRVMA, y señaló que representa un valioso avance hacia la elaboración de una evaluación integrada de stocks de kril. El grupo de trabajo resaltó el valor de dicho trabajo para comprender mejor la dinámica de la población de kril, discutió la importancia de la relación entre la población reproductora y el reclutamiento, y destacó la relevancia de la hipótesis del stock de kril en este contexto.

2.17 El grupo de trabajo señaló que explorar escenarios sin depredación sería valioso, ya que los criterios de decisión de la CCRVMA implícitamente tienen en cuenta la demanda de los depredadores. El grupo de trabajo apoyó la inclusión de los datos de las prospecciones de Investigaciones Ecológicas a Largo Plazo (LTER) en este trabajo y alentó a los participantes a incluirlos en futuros trabajos. Al notar que los autores habían abordado algunos de los comentarios de WG-SAM (WG-SAM-2024 párrafos 2.3 – 2.6), el grupo de trabajo alentó a los científicos de la CCRVMA a continuar desarrollando tales modelos, en particular los modelos estructurados por talla.

Draco

Champocephalus gunnari en la División 58.5.2

3.1 La pesquería de *C. gunnari* en la División 58.5.2 se lleva a cabo de conformidad con la MC 42-02. En 2023/24, el límite de capturas era de 714 toneladas, con 22 toneladas capturadas a 31 de mayo de 2024.

3.2 El documento WG-FSA-IMAF-2024/58 Rev. 1 presenta los resultados de la prospección de arrastre estratificada aleatoriamente de 2024 en la División 58.5.2. La prospección se realizó siguiendo el mismo diseño de años anteriores y con la realización de las 163 estaciones seleccionadas. Se utilizaron cinco estaciones adicionales debido a la imposibilidad de realizar operaciones de arrastre en algunas ubicaciones que originalmente se habían seleccionado. La prospección tuvo como objetivo *Dissostichus eleginoides* y *C. gunnari* y se capturaron 86,3 y 25,6 toneladas, respectivamente, junto con otras especies que representaron captura secundaria.

3.3 El grupo de trabajo agradeció a los autores por la actualización y señaló las tendencias en las especies objetivo y en la captura secundaria. Los autores observaron que *Macrourus caml* fue, en líneas generales, la especie más abundante dentro del grupo de macroúridos. El grupo de trabajo sugirió que sería útil mostrar las tendencias de biomasa para cada especie de macroúridos. Además, las estructuras por talla y por edad de las especies objetivo serían útiles para explicar algunas de las tendencias, especialmente cuando se detectan cohortes abundantes. El grupo de trabajo señaló que se marca a las austromerluzas durante la prospección. No obstante, muy pocas han sido recapturadas posteriormente en la pesquería, y estas liberaciones no se utilizan en la evaluación de stocks.

3.4 El documento WG-FSA-IMAF-2024/39 presenta una actualización de los parámetros del ciclo de vida de *C. gunnari* en la División 58.5.2, mediante la utilización de datos recabados entre 1997 y 2024 provenientes de prospecciones y de la pesquería comercial. Es importante destacar que, desde 1998, es la primera vez que se estima la talla por madurez. Todos los parámetros del ciclo de vida analizados mostraron cierta variabilidad a lo largo de la serie

temporal, con una aceleración marcada en el crecimiento desde 2010. Los futuros trabajos de investigación incluyen la investigación sobre los factores que impulsan estos cambios. En consonancia con recomendaciones previas del Comité Científico, los autores sugieren utilizar las estimaciones más recientes de los parámetros del ciclo de vida en la evaluación de stocks de draco rayado, debido a la naturaleza altamente flexible de esta especie con un ciclo de vida corto y a que la actualización es más representativa de la población actual.

3.5 El grupo de trabajo acogió con agrado el informe y los avances realizados en la exploración de las tendencias en los parámetros del ciclo de vida de *C. gunnari* y señaló que, si bien los parámetros del ciclo de vida se actualizan regularmente, esta es la primera vez que se analizan las tendencias en el tiempo. El grupo de trabajo destacó que existen poblaciones separadas en la meseta oceánica (donde la pesca comercial está permitida en el marco de la MC 42-02) y en el banco Shell en la División 58.5.2, y alentó a los autores a realizar investigaciones sobre la población en el banco Shell, cuando sea posible, para investigar si existen dinámicas diferentes. Además, el grupo de trabajo señaló la variabilidad significativa en la talla al 50 % de madurez sexual entre años y alentó a los autores a investigar este aspecto mediante la incorporación de datos adicionales.

3.6 El documento WG-FSA-IMAF-2024/36 presenta una evaluación preliminar de *C. gunnari* en la División 58.5.2 a través del modelo de rendimiento generalizado en R (Grym), teniendo en cuenta los resultados de la prospección de arrastre descrita en WG-FSA-IMAF-2024/58 y las actualizaciones de los parámetros de entrada descritos en WG-FSA-IMAF-2024/39. Las estimaciones de biomasa obtenidas del remuestreo mediante *bootstrapping* arrojaron una media de 16 051 toneladas, con un límite inferior del intervalo de confianza de 95 % de 9731 toneladas. La evaluación proyectó hacia adelante la proporción del límite inferior unilateral del 95 % de confianza para los peces de 1+ a 3+ años de edad (9363 toneladas) a través de tres modelos de crecimiento diferentes (ajustados a datos de 2011 – 2017, 2011 – 2024 y 2018 – 2024) y parámetros de talla por peso de 2024. El uso del modelo de crecimiento para 2018 – 2024 en la evaluación da como resultado rendimientos de 1824 toneladas para 2024/25 y de 1723 toneladas para 2025/26, respectivamente, lo que permite un 75 % de tasa de escape y cumple con los criterios de decisión de la CCRVMA.

3.7 El grupo de trabajo tomó nota de la inclusión de los parámetros actualizados de crecimiento y de talla por peso y que la evaluación era congruente con el procedimiento acordado. Dado que no hay peces de 5+ años en los datos para contribuir a la estimación de los parámetros de crecimiento para el período 2018-2024, el grupo de trabajo señaló que esto podría resultar en una estimación más alta de L_{∞} . Por ello, el grupo de trabajo sugirió que sería útil utilizar un período de tiempo más largo que incluya datos sobre peces de 5+ años para estimar los parámetros de crecimiento. Teniendo en cuenta que la evaluación actual está dominada por cohortes de 1 y 2 años, y que busca reflejar la productividad reciente del stock, el grupo de trabajo recomendó utilizar los datos más recientes y actualizar la evaluación de manera regular.

3.8 El grupo de trabajo tomó nota de la inclusión de la tabla sobre el cambio climático (WG-FSA-IMAF-2024/36, apéndice C) y del formato diferente utilizado en comparación con el formato presentado para los stocks de austromerluza. Además, el grupo de trabajo reconoció que a medida que se desarrollen estas tablas, es probable que sean específicas para cada especie dadas las diferencias en el ciclo de vida y en los métodos de evaluación (véase tabla 7.3b).

Asesoramiento de ordenación

3.9 El grupo de trabajo recomendó que el límite de captura de *C. gunnari* en la División 58.5.2 se fije en 1824 toneladas para la temporada 2024/25 y en 1723 toneladas para la temporada 2025/26.

Planes de investigación dirigidos a *Champscephalus gunnari* en la Subárea 48.2 presentados bajo la MC 24-01

3.10 El documento WG-FSA-IMAF-2024/68, posteriormente modificado y presentado como WG-FSA-IMAF-2024/68 Rev. 1, presenta una propuesta de Ucrania para realizar una prospección acústica de arrastre limitada por el esfuerzo en la Subárea 48.2 en virtud de la MC 24-01, dirigida a *C. gunnari*. La propuesta de investigación abarca tres temporadas de pesca a partir de la temporada 2024/25. Los objetivos principales son determinar la distribución, abundancia y estructura del stock de draco rayado, proporcionar información sobre los cambios en el ecosistema y mejorar los enfoques integrados basados en el ecosistema para la ordenación de las pesquerías en la Subárea 48.2.

3.11 La propuesta modificada se presentó durante la reunión del grupo de trabajo para tener en cuenta los comentarios surgidos durante el análisis de la propuesta. El grupo de trabajo reconoció el plan modificado y señaló que representaba una mejora con respecto a lo presentado en WG-ASAM-2024 y WG-SAM-2024, y que abordaba todos los comentarios formulados durante WG-FSA-2024.

3.12 El grupo de trabajo aclaró que, para los 15 arrastres previstos, la duración del lance no debería superar los 60 minutos, contabilizados desde que el arte se sumerge en el agua hasta que sale, lo que permitirá alcanzar las profundidades de pesca minimizando la captura secundaria que tener lugar en arrastres más largos.

3.13 El grupo de trabajo sugirió ampliar el diseño de la prospección más allá del borde de la plataforma para investigar la extensión espacial de la población y la conectividad entre las Subáreas. Los autores de la propuesta respondieron que esto se considerará en los años futuros de la prospección.

3.14 La Dra. Kasatkina señaló que el primer paso del programa de investigación propuesto por Ucrania en la Subárea 48.2 se presentó en 2022. La Dra. Kasatkina indicó, al mismo tiempo, que no se han completado elementos relacionados con la parte acústica y los datos de plancton (WG-SAM-2023/22; WG-FSA-2023/48), recordando que un experto ajeno al ámbito de la CCRVMA no procesó los datos acústicos ni proporcionó información sobre la calidad de estos datos acústicos (WG-FSA-2022, párrafo 5.45). La Dra. Kasatkina destacó que tanto la propuesta inicial (WG-FSA-IMAF-2024/68) como la propuesta modificada (WG-FSA-IMAF-2024/68 Rev. 1) requieren mayor claridad en aspectos fundamentales, como la metodología de la prospección acústica de arrastre, los procedimientos de recabado y procesamiento de datos acústicos, los resultados esperados de la prospección y un indicador de la eficiencia de esta. Asimismo, la Dra. Kasatkina señaló la necesidad de clarificar quién llevará a cabo el recabado y procesamiento de los datos acústicos, dado que los autores de la propuesta no cuentan con especialistas en acústica para implementar la prospección, y aún se asume que el recabado y procesamiento de datos serán realizados por un experto ajeno al ámbito de la

CCRVMA. La Dra. Kasatkina indicó que la propuesta modificada incluye cambios en el recabado de datos, el uso de métodos de dos o tres frecuencias y cambios significativos en los objetivos intermedios del proyecto. La Dra. Kasatkina añadió que WG-SAM-2025 y WG-ASAM-2025 deberían ser quienes consideren la propuesta, e hizo hincapié en el hecho de que todavía no se cuenta con la claridad suficiente sobre los siguientes elementos: la metodología para implementar el método multifrecuencia para distinguir la distribución del kril y del draco rayado en la columna de agua; los resultados esperados; la eficiencia de la prospección; ni sobre quién se encargará del recabado y procesamiento de los datos. Además, la Dra. Kasatkina señaló que WG-ASAM-2024 aprobó el documento WG-ASAM-2024/08 en su totalidad, sin recomendaciones para la implementación de la prospección acústica de arrastre, ya que los aspectos metodológicos de la prospección propuesta para el draco rayado (*C. gunnari*) no están reflejados en el documento WG-ASAM-2024/08. Adicionalmente, la Dra. Kasatkina observó que todavía hay incertidumbre sobre la instalación de un transductor de 38 kHz en el barco del pabellón de Ucrania y la calibración de la ecosonda mediante una esfera de referencia, siendo esta una condición esencial para la implementación de la prospección acústica de arrastre que se propone.

3.15 La Dra. Kasatkina señaló que, en la actualidad, no hay claridad en cuanto al equipo acústico necesario para implementar la prospección acústica de arrastre de *C. gunnari* en la Subárea Estadística 48.2 propuesta por Ucrania, ni en cuanto a la metodología y la efectividad de esta propuesta de investigación, los posibles resultados y su importancia práctica. Por tanto, la Dra. Kasatkina no respaldó la propuesta de Ucrania para realizar una prospección acústica de arrastre para en la Subárea 48.2 bajo la MC 24-01 para *C. gunnari*, que tendría previsto comenzar en la temporada 2024/25.

3.16 El grupo de trabajo recordó que WG-ASAM-2024 había analizado la propuesta sin que se plantearan inquietudes (WG-ASAM-2024, párrafos 7.1 – 7.7) y que muchos Miembros apoyaron el inicio de la prospección con la condición de que el transductor de 38 kHz esté instalado, operativo y calibrado antes del comienzo de la prospección. El grupo de trabajo también recordó que este plan de investigación fue analizado en WG-SAM-2024 (párrafos 7.16 – 7.24) sin que se planteara ninguna inquietud.

3.17 El grupo de trabajo solicitó al Comité Científico que brinde orientación sobre esta propuesta, teniendo en cuenta el asesoramiento WG-SAM-2024 y WG-ASAM.

3.18 El grupo de trabajo también solicitó al Comité Científico que proporcione orientación sobre qué partes de los planes de investigación deberían evaluar cada grupo de trabajo, considerando las diferencias de conocimientos técnicos entre WG-ASAM, WG-SAM, WG-EMM y WG-FSA.

Austromerluzas

Asuntos generales sobre la austromerluzas

4.1 El documento WG-FSA-IMAF-2024/35 presenta un estudio que estima la supervivencia tras la liberación de austromerluzas negras capturadas y liberadas en las pesquerías dentro de la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de Nueva Zelanda. Las estimaciones de supervivencia se basaron en información de estudios de marcas PSAT, estudios históricos de marcado y

recaptura de marcas (incluidos los datos de la CCRVMA) y aportes de respuestas a una encuesta sobre la supervivencia al marcado. La encuesta se basó en el protocolo de marcado de barcos que fue distribuido a los barcos que participan en las pesquerías exploratorias de la CCRVMA (WG-FSA-2019; párrafos 4.21 – 4.23) y en los resultados de WS-TAG-2023. La encuesta fue distribuida en un taller específico y fue completada por expertos, tales como pescadores, observadores de pesquerías y científicos de investigación.

4.2 El grupo de trabajo acogió con satisfacción el estudio y señaló la amplia variedad de respuestas a la encuesta, dependiendo del nivel de experiencia en pesquerías de los participantes. El grupo de trabajo también señaló que los resultados de los estudios de marcas PSAT mostraron diversos grados éxito de marcado, por lo que las estimaciones de supervivencia basadas en los datos de marcas PSAT deben tratarse con cautela, especialmente cuando la evaluación de la supervivencia tras liberación no era el propósito original del marcado. El grupo de trabajo, asimismo, alentó a quienes realizan estudios con marcas PSAT a desarrollar objetivos que ayuden a determinar la supervivencia tras liberación. Además, el grupo de trabajo destacó la falta de estudios sobre la supervivencia tras liberación y alentó el desarrollo de dichos estudios.

4.3 El documento WG-FSA-IMAF-2024/77 presenta una revisión de los problemas relacionados con la implementación de programas de investigación con múltiples barcos en “pesquerías de austromerluza de datos limitados”. El documento señala que los datos disponibles hasta la fecha demuestran la influencia de los tipos de palangre en los índices de los programas científicos y de pesca, como la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) de la austromerluza y la CPUE de la captura secundaria, la talla y la composición por especie de la captura, los datos de recaptura de marcas y los datos relativos a EMV. El autor señaló que la estandarización de los artes de pesca es un factor crítico para mejorar la eficiencia y la fiabilidad de las “pesquerías de austromerluza de datos limitados” en el contexto de proporcionar datos científicos para comprender la abundancia, la estructura de la población y la distribución de austromerluzas y las especies dependientes, de acuerdo con los objetivos y las metas del programa de investigación en el Área de la CCRVMA. El autor también destacó que no hay suficiente fundamentación científica para permitir que se ignoren los requisitos inherentes a la práctica internacional en la implementación de programas de investigación con múltiples barcos utilizando artes de pesca estandarizados. El autor subrayó, además, que el uso de artes estandarizados deberá ser congruente con la Medida de Conservación 21-02, párrafo 6(iii), y contribuirá a lograr los objetivos establecidos en el Artículo II de la Convención.

4.4 El grupo de trabajo recordó que se habían sostenido extensas discusiones sobre la estandarización de los tipos de artes en la División 58.4.1 (por ejemplo, SC-CAMLR-42 párrafos 9.12 – 9.19; WG-FSA-2022 párrafos 5.28 – 5.36; SC-CAMLR-41 párrafos 3.129 – 3.135; WG-FSA-2019 párrafos 4.94 – 4.114) y que no había ningún requisito para el uso de tipos de artes estandarizados en ninguna pesquería exploratoria de la CCRVMA. El grupo de trabajo reflexionó que muchas de las referencias destacadas por la Dra. Kasatkina en el documento se referían a declaraciones realizadas por la Dra. Kasatkina en informes del grupo de trabajo y no constituían asesoramiento conservado o prácticas recomendadas por el Comité Científico y sus grupos de trabajo.

4.5 En el momento de la adopción, la Dra. Kasatkina señaló que el documento WG-FSA-IMAF-2024/77 se basa en una estricta cita de los párrafos de los informes del grupo de trabajo y del Comité Científico, y también proporciona referencias a documentos presentados por Australia, Francia y Estados Unidos, citando estrictamente los párrafos

relevantes de los informes correspondientes. La Dra. Kasatkina hizo hincapié que el documento WG-FSA-IMAF-2024/77 solo hace referencia a un documento ruso que se presentó nuevamente este año al grupo de trabajo. La Dra. Kasatkina subrayó que es infundado afirmar que el documento WG-FSA-IMAF-2024/77 es una compilación de declaraciones personales en las reuniones de la CCRVMA.

4.6 El grupo de trabajo también señaló que la prospección internacional de arrastre de fondo del Consejo Internacional para la Exploración del Mar (CIEM/ICES, 2017) fue un programa de prospección que se basó en el tipo de artes de arrastre y utilizó un método de área de barrido para determinar la abundancia, mientras que el plan de investigación propuesto para la División 58.4.1 está diseñado para determinar el tamaño y la estructura de la población de la austromerluza antártica (*D. mawsoni*) utilizando un método basado en el marcado y la recaptura de las marcas. Además, el CIEM 2017 permite el uso de diferentes tipos de artes adaptados a las diferentes condiciones del lecho (véase diferentes diagramas de artes en pág. 41: Irlanda del Norte, pág. 47: España, pág. 50: Francia; en CIEM 2017) y proporciona un paquete estadístico para combinar datos utilizando diferentes selectividades de artes para fines de evaluación (<https://github.com/casperwberg/surveyIndex>). El grupo de trabajo señaló que este tipo de análisis de estandarización estadística multivariante es lo que se propone utilizar en el análisis de datos de la pesquería exploratoria en la División 58.4.1.

4.7 Al momento de la adopción, la Dra. Kasatkina señaló que la práctica de las prospecciones del CIEM se basa en el uso de artes de pesca estándar, cuyos parámetros son estrictamente controlados en todos los barcos mediante procedimientos especiales de prueba antes de cada prospección y durante la misma, lo que garantiza que las prospecciones se realicen con una constante en el área barrida por el arrastre y en la selectividad del arrastre, manteniéndose igual en todos los barcos (anon., 2001; CIEM, 2012, 2017). La Dra. Kasatkina indicó que el conocimiento y el control de los parámetros del arrastre adaptados a diferentes condiciones del fondo permitirán combinar los datos obtenidos en distintas áreas. Al mismo tiempo, la selectividad y el área o volumen barrido para los artes de palangre son desconocidos y no pueden ser controlados, ya que dependen de la atracción olfativa.

4.8 La Dra. Kasatkina señaló que la prospección de la plataforma del mar de Ross tiene un diseño estandarizado con la prospección y que actualmente está siendo realizado por un solo barco. La Dra. Kasatkina consideró que sería deseable contar con un programa estandarizado, en la División 58.4.1, que cuente con la participación de diversos barcos durante varios años.

4.9 El documento WG-SAM-17/23 presenta un análisis preliminar de la variabilidad en las tasas de captura de especies objetivo y de la captura secundaria de diferentes tipos de artes de palangre en ciertas UIPE seleccionadas en las Subáreas 88.1 y 88.2. Se utilizaron datos de captura por unidad de esfuerzo (kg/1000 anzuelos) para examinar la variabilidad espacial y temporal en las tasas de captura y de captura secundaria, teniendo en cuenta las desviaciones residuales del promedio a largo plazo y el análisis de conglomerados de la heterogeneidad espacial con el método Coniss. El análisis indica:

- (i) la variabilidad espacio-temporal y estimaciones medias de la captura por unidad de esfuerzo por UIPE y temporada;
- (ii) las diferencias en las distribución por talla de austromerluzas (debido a la captura de peces pequeños y grandes) así como en la talla promedio de austromerluza en la captura;

- (iii) las capturas se caracterizan por una mayor diversidad de especies en la captura secundaria cuando se utiliza el sistema de calado automático.

4.10 El grupo de trabajo recordó discusiones anteriores sostenidas en WG-SAM-2017 con respecto a este documento (WG-SAM-17, párrafos 4.56 – 4.60), en particular, que había una gama de algunas variables adicionales que probablemente influían en las tasas de captura de especies objetivo y no objetivo. El grupo de trabajo también recordó que la Dra. Kasatkina había indicado que se presentarían más análisis que incorporaran variables adicionales a WG-FSA-2017 (WG-SAM-2017 párrafo 4.60); sin embargo, no se han presentado nuevos estudios a ningún grupo de trabajo desde la presentación inicial de este documento en 2017.

4.11 El grupo de trabajo señaló que la Secretaría había realizado un meta-análisis de los informes de captura de pesquerías exploratorias en 2018 (WG-FSA-18/14), el cual mostró poca variación en los informes de captura de especies objetivo y de la captura secundaria entre tipos de artes y áreas, y que las diferencias en los informes eran evidentes entre los Miembros.

Biología y ecología de especies objetivo

4.12 El documento WG-FSA-IMAF-2024/15 presenta los resultados iniciales de un proyecto de investigación que evalúa los riesgos del cambio climático para la austromerluza en las Subáreas 48.3 y 48.4, centrado principalmente en la austromerluza patagónica (*D. eleginoides*) en la Subárea 48.3, que utiliza datos de prospecciones de peces de fondo para desarrollar modelos de distribución preliminares. Los hallazgos iniciales indicaron una fuerte variabilidad interanual en el reclutamiento de juveniles en las rocas Cormorán, con un reclutamiento considerablemente más débil en la plataforma de las Georgias del Sur, donde la abundancia de juveniles fue menor y predominaron los peces de mayor talla.

4.13 El grupo de trabajo acogió con satisfacción el estudio y señaló que es acorde a la necesidad de incluir el cambio climático dentro de los términos de referencia de WG-FSA para fines de ordenación de los stocks. El grupo de trabajo también destacó que las variables utilizadas en la estructura del modelo para este estudio son muy importantes al considerar los resultados y que el estudio podría beneficiarse de algunos enfoques del modelo aditivo generalizado (GAM). A modo de ejemplo, los algoritmos de selección de características que consideran problemas de concurvidad, donde varios términos suavizados en el modelo no se pueden distinguir y pueden explicar los datos de manera equivalente, podrían compararse con los valores de un modelo completo como una posible alternativa.

4.14 El grupo de trabajo señaló que el estudio plantea preguntas interesantes sobre la distribución espacial de ejemplares de larvas y peces juveniles en la Subárea 48.3, especialmente la distribución en la zona pelágica durante los estadios de larva y juvenil y su transición al ciclo de vida demersal en que pasan a estar disponibles para prospecciones de arrastre de peces de fondo. El grupo de trabajo también destacó que la recolección de otolitos de ejemplares de larva y peces juveniles es valiosa y que la química de los otolitos podría usarse para reflejar la historia ambiental y la transición en la pauta del ciclo de vida de los peces. El grupo de trabajo alentó a realizar de prospecciones adicionales dirigidas a la distribución en la zona pelágica de los peces juveniles y de los reclutas recientes en el fondo marino para comprender mejor los factores que impulsan su distribución y cómo el cambio climático podría afectar su pauta de distribución.

4.15 La Dra. Kasatkina consideró que sería apropiado realizar una prospección de palangre destinada a la austromerluza en la Subárea 48.3, con el fin de complementar los datos sobre ejemplares juveniles de austromerluza disponibles de la prospección de arrastre de peces de fondo, que está dirigida principalmente a evaluar el stock del draco rayado (*C. gunnari*) (véase párrafo 4.57).

Determinación de la edad para la austromerluza

4.16 El documento WG-FSA-IMAF-2024/06, elaborado por la Federación de Rusia, presenta detalles sobre los métodos de determinación de la edad mediante otolitos para *Dissostichus mawsoni*. El grupo de trabajo señaló que una versión anterior de este documento fue presentada en WG-FSA-2023 (WG-FSA-2023/12) y que este método utilizó otolitos recolectados de capturas de austromerluza por el BP de palangre *Sparta*, del pabellón de Rusia, en el mar de Ross durante la temporada de pesca 2018/19. Las tallas de las austromerluza de estas capturas oscilaron entre 70 y 178 cm, con edades estimadas entre 5 y 26 años. El documento también proporciona métodos y recomendaciones para abordar problemas de salud y seguridad relacionados con los métodos de determinación de la edad descritos.

4.17 El grupo de trabajo agradeció a los autores y alentó a los lectores y expertos de la Federación Rusa a asistir a futuros talleres de la CCRVMA sobre la determinación de la edad de la austromerluza y a participar activamente en la Red de otolitos de la CCRVMA.

4.18 El documento WG-FSA-IMAF-2024/22 proporciona detalles sobre los métodos para identificar los incrementos de crecimiento diario en los otolitos de la austromerluza por científicos japoneses, en respuesta a una solicitud de Segundo taller sobre métodos de determinación de la edad (WS-ADM2). El grupo de trabajo señaló que una introducción al método fue presentada en WG-SAM-2024 (párrafo 5.40) y que este documento contiene detalles adicionales junto con los métodos de recolección, selección, preparación e identificación de los incrementos de crecimiento diario de los otolitos. Los autores señalaron el probable primer anillo anual y que el patrón de incrementos observado parece indicar incrementos diarios. Los autores concluyeron que era posible estimar la edad en días de los peces juveniles que tenían entre 6 meses y 1 año de edad, pero que era difícil estimar la edad diaria de los peces adultos.

4.19 El grupo de trabajo felicitó a los autores y acordó que este trabajo debería avanzar y presentarse en el próximo taller sobre métodos de determinación de la edad de otolitos. El grupo de trabajo señaló que había un gran valor en identificar la estructura, ubicación y el momento del primer anillo anual. El grupo de trabajo solicitó, además, que se recolecten larvas y ejemplares de peces muy jóvenes, ya que este tipo de análisis podría ser de gran ayuda para comprender el crecimiento temprano y el ciclo de vida de la austromerluza. El grupo de trabajo destacó que la presencia diaria de anillos podría estar influenciada por condiciones biológicas y medioambientales a corto plazo.

4.20 El documento WG-FSA-IMAF-2024/70 (apéndice E de este informe) es el informe de los coordinadores Segundo taller sobre la determinación de la edad de la CCRVMA (WS-ADM2) celebrado en Boulder, Colorado, EE. UU. del 22 al 26 de abril de 2024. El grupo de trabajo señaló que un informe preliminar de WS-ADM2 fue presentado en WG-SAM-2024 (WG-SAM-2024/14). El informe reseña los progresos realizados en los programas de

determinación de la edad de la austromerluza mediante otolitos e identifica la labor futura necesaria para evaluar y mejorar la congruencia entre los programas de determinación de la edad mediante otolitos de los diferentes Miembros. El informe incluye solicitudes y recomendaciones (WG-FSA-IMAF-2024/70, tabla 1), al igual que los términos de referencia para la propuesta para celebrar Tercer taller sobre métodos de determinación de la edad de la CCRVMA (WG-FSA-IMAF-2024/70, apéndice IV).

4.21 El grupo de trabajo reconoció los grandes avances realizados durante WS-ADM2 y reconoció que aún queda una cantidad sustancial de trabajo por hacer para cumplir con los objetivos a corto, mediano y largo plazo del plan de trabajo, incluidos el desarrollo de directrices estandarizadas y el establecimiento de un juego de referencia de otolitos.

4.22 El grupo de trabajo señaló que, si el crecimiento cambia con el tiempo, esto podría afectar la interpretación de la edad de los especímenes. Además, el grupo de trabajo señaló que diferentes regiones podrían tener pautas de crecimiento distintos, influenciados por diferentes pautas de ciclos de vida.

4.23 El grupo de trabajo tomó nota de que WS-ADM2 había solicitado la ayuda de WG-FSA para determinar si el crecimiento difiere por regiones, por stocks o a lo largo del tiempo, ya que esta información era necesaria para ayudar a determinar si los otolitos de diferentes regiones, stocks o a lo largo del tiempo pueden agruparse al crear la colección del juego de referencia de otolitos de la CCRVMA. El grupo de trabajo alentó a los Miembros a llevar a cabo tales análisis y presentarlos en una futura reunión de WG-FSA (véase tabla 7.4).

4.24 El grupo de trabajo señaló que se celebró un taller de otolitos en Reino Unido (junio de 2024), con el objetivo de aprender el proceso de lectura de otolitos, desarrollar un programa de trabajo y establecer un conjunto de otolitos de referencia.

4.25 El grupo de trabajo recomendó que un futuro taller sobre la determinación de la edad de la austromerluza de la CCRVMA identifique stocks o muestras donde el crecimiento haya cambiado y donde el crecimiento haya sido diferente, pero se haya preparado utilizando la misma metodología. Esto podría ayudar a determinar las razones de cualquier interpretación alternativa. El grupo de trabajo acordó que, a medida que los métodos se estandaricen más, se requerirán menos juegos de referencia de otolitos.

4.26 El grupo de trabajo señaló la necesidad de generar imágenes de alta calidad de los otolitos, lo que requiere equipos apropiados para capturar imágenes de alta calidad y, por lo tanto, permitir una mejor interpretación de las imágenes. El grupo de trabajo también señaló que la Secretaría ha desarrollado una base de datos para almacenar imágenes de otolitos, metadatos y datos de edad. El grupo de trabajo recomendó que un futuro taller sobre la determinación de la edad desarrolle conjuntos de datos provenientes de diferentes laboratorios, ya que estos ahora pueden almacenarse en un formato uniforme.

4.27 El grupo de trabajo recomendó que el tercer taller sobre la determinación de la edad de la austromerluza (WS-ADM3-2025) tenga lugar durante el período entre sesiones 2024/25 para avanzar en este trabajo y que el trabajo intersesional progrese a través del grupo de debate de la Red de otolitos de la CCRVMA.

4.28 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico considere la propuesta y los términos de referencia para el Tercer taller sobre la determinación de la edad de la CCRVMA (apéndice D).

4.29 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico apoye el mismo nivel de financiamiento para el taller de 2024/25 que fue solicitado para WS-ADM2 (15 000 AUD) y se incluya el apoyo de la Secretaría en este taller.

Plan de trabajo para la evaluación de stocks de austromerluza

4.30 El grupo de trabajo recordó el plan de trabajo sobre los efectos de los sesgos espaciales en los datos de marcado y en las tendencias del reclutamiento, incluido el reclutamiento proyectado, dentro de las evaluaciones integradas de stocks, y la aplicación de los criterios de decisión de la CCRVMA para la austromerluza recomendados por SC-CAMLR-42 (párrafo 2.124).

4.31 El grupo de trabajo agradeció a los autores de todas las evaluaciones integradas y análisis complementarios, y tomó nota de la gran cantidad de labor realizada en el período entre sesiones para dar tratamiento al plan de trabajo del Comité Científico. El grupo de trabajo tomó nota de que se había dado prioridad a esta labor frente al desarrollo de modelos alternativos y que se había completado en un plazo acotado para garantizar que los resultados pudieran presentarse a WG-SAM-2024 y a WG-FSA-2024.

4.32 El grupo de trabajo recomendó que los desarrollos futuros tengan lugar a lo largo de un plazo más extenso, a fin de permitir que WG-FSA analice los resultados intermedios en años en que no se formule asesoramiento sobre el límite de captura.

4.33 El grupo de trabajo recomendó que, en el futuro, la Secretaría incluya los nuevos anexos sobre el stock en los Informes de Pesquerías en el sitio web de la CCRVMA.

Verificaciones con Casal2

4.34 La Secretaría verificó las evaluaciones del stock de austromerluza realizadas con Casal2, siguiendo las directrices de WG-SAM (WG-SAM-2022, apéndice D, parte A; tomando nota de la nueva redacción del paso (iii) para mayor claridad). La parte A del procedimiento de verificación requiere que la Secretaría compruebe que los archivos de configuración de datos entrada de Casal2 puedan utilizarse para reproducir los resultados clave de los documentos sobre la evaluación de stocks y se confirme que:

- (i) a partir de una ejecución simple (casal2 -r), el programa informático utilizado en la evaluación acepta los archivos de configuración de datos de entrada y no genera mensajes de error;
- (ii) a partir de una ejecución de estimación (casal2 -e), los archivos de parámetros se corresponden con los resultados de la máxima distribución posterior (MPD) indicados en los documentos de evaluación;

- (iii) utilizando el rendimiento propuesto en las proyecciones según el método estadístico bayesiano Monte Carlo con cadena de Markov (MCMC), los riesgos (1 y 2) son congruentes con los criterios de decisión;
- (iv) el caso base aceptado de la evaluación previa aceptada pasa la prueba de validación (véase más arriba) con la versión más reciente del programa y utiliza la función objetivo total y los comandos B_0 @assert en los archivos de configuración; y confirma que los modelos utilizados para la evaluación propuestos contienen @asserts equivalentes para ponerlos a prueba en años futuros.

4.35 Todos los pasos se verificaron satisfactoriamente (tabla 3).

4.36 El grupo de trabajo verificó las evaluaciones de austromerluza realizadas con Casal2, siguiendo las directrices de WG-SAM (WG-SAM-2022, apéndice D, parte B). La parte B del procedimiento de verificación requiere que el grupo de trabajo compruebe que los archivos de configuración de datos de entrada en Casal2 contengan los valores y la estructura de los parámetros descritos en los documentos de evaluación adjuntos y, además, que el grupo de trabajo haya revisado la estructura y los supuestos del documento y se confirme que:

- (i) se haya especificado claramente la versión de Casal2 utilizada, se haya utilizado una versión reciente y adecuada del programa informático Casal2 para ejecutar la evaluación, y que la ejecución del modelo no genere advertencias, mensajes de información o errores inapropiados;
- (ii) los parámetros biológicos, las capturas y otros parámetros utilizados en los archivos de configuración de datos de entrada sean los mismos que se describen en el documento de evaluación adjunto;
- (iii) las cifras de los datos de salida del informe (biomasa del stock desovante no explotada (SSB_0), estado actual (SSB/SSB_0), y rendimiento precautorio) sean las mismas que se describen en el documento de evaluación adjunto;
- (iv) la estructura de la población, la observación, la estimación y otras suposiciones clave del modelo sean las que se describen en el documento de evaluación adjunto.

4.37 Todos los pasos de la parte B se verificaron satisfactoriamente.

4.38 El grupo de trabajo recordó las pruebas de diagnóstico adicionales solicitadas para las evaluaciones de stocks integradas en SC-CAMLR-42 (párrafos 2.110 – 2.111). El grupo de trabajo tomó nota de que las pruebas de diagnóstico solicitadas se habían presentado en documentos remitidos a WG-FSA-2024 o durante la reunión para las evaluaciones de la austromerluza de la Subárea 48.3, las Divisiones 58.5.1 y 58.5.2, y la región del mar de Ross. El grupo de trabajo recordó el repositorio de códigos GitHub (WG-SAM-2023, párrafos 6.33 – 6.35), a disposición para compartir códigos para producir resultados y pruebas de diagnóstico del modelo, y alentó a los Miembros a hacer aportes al repositorio.

4.39 Se presentaron, para cada una de las evaluaciones, gráficos de Kobe que muestran la relación entre el estado del stock y la tasa de explotación (U), y se incluyen en la figura 1. En las tablas 4, 5, 6 y 7 se presenta un resumen de la evaluación de los criterios de decisión de la CCRVMA bajo supuestos de reclutamiento alternativos para la Subárea 48.3, la División 58.5.1 y la región del mar de Ross.

4.40 El grupo de trabajo señaló que las evaluaciones de austromerluza negra para el Área 48.3 y las Divisiones 58.5.1 y 58.5.2 estimaron tendencias similares en el reclutamiento, y recordó la recomendación de WG-SAM-2024 de que, cuando existan pruebas sustanciales de una disminución del reclutamiento reciente, en las proyecciones para determinar los límites de captura precautorios conforme a los criterios de decisión de la CCRVMA para la austromerluza, se utilice el reclutamiento reciente, en lugar de toda la serie temporal del reclutamiento estimado (WG-SAM-2024, párrafos 5.19 – 5.21).

Plan de trabajo general

4.41 El Comité Científico recomendó que se desarrolle la siguiente labor y se presente a reuniones futuras de WG-SAM, y que las conclusiones se presenten a WG-FSA-2026:

- (i) estudiar modelos de evaluación discriminados por sexo para la Subárea 48.3 y las Divisiones 58.5.1 y 58.5.2 que actualmente no están discriminados por sexo;
- (ii) estudiar estimadores de la abundancia alternativos a partir de datos de marcado-recaptura para compararlos con los resultados del estimador de Chapman;
- (iii) dar continuidad a la labor en curso para dar cuenta de los cambios espaciales y otras fuentes de sesgo en los datos de marcado-recaptura, e incorporarlos en las evaluaciones de stocks.

Tema central del sesgo espacial en las evaluaciones basadas en marcas

4.42 El documento WG-FSA-IMAF-2024/47 presenta un resumen de la labor de colaboración entre los Miembros que han desarrollado evaluaciones en la Subárea 48.3, la División 58.5.1, la División 58.5.2 y la región del mar de Ross desde WG-FSA-2023. El documento da tratamiento a los efectos de los cambios espaciales y temporales en el esfuerzo pesquero sobre las estimaciones de la abundancia basadas en las marcas. El documento indica que se han logrado avances significativos en la comprensión de la naturaleza del problema, así como en la identificación de algunos de los principales factores que influyen en los cambios en las estimaciones de la abundancia a lo largo del tiempo. El documento también recuerda las discusiones sostenidas en WG-SAM-2024 (párrafo 5.10) y la recomendación de incluir, en los modelos de evaluación de stocks presentados a WG-FSA-2024, los puntos a continuación:

- (i) un modelo basado en la versión actualizada de 2023 con datos nuevos;
- (ii) un modelo que utilice una serie temporal de la biomasa, a calcular fuera del modelo mediante el estimador de Chapman y que sustituya los datos de recaptura de marcado y recaptura en el modelo; y
- (iii) un modelo que utilice de 3 a 5 series temporales de la biomasa diferentes, a estimar fuera del modelo para regiones locales que presenten una concentración del esfuerzo de pesca con pautas repetidas, y que utilice estas estimaciones regionales de Chapman para sustituir los datos de marcado y recaptura en el modelo.

4.43 El grupo de trabajo agradeció a los autores y a los científicos que habían contribuido al programa de trabajo y recibió con satisfacción los progresos realizados durante el último año para dar tratamiento a las cuestiones prioritarias identificadas por el Comité Científico.

4.44 El grupo de trabajo discutió los supuestos del estimador de Chapman y si ignorar las recapturas de peces que han pasado solo un año en libertad tras su liberación se ajustaría mejor al supuesto de mezcla aleatoria. El grupo de trabajo señaló, además, que los desplazamientos de la austromerluza son complejos y pueden verse influenciados por factores ajenos al tiempo en libertad, como la estación, el año y la edad del ejemplar. El grupo de trabajo observó que el sesgo relacionado con las pautas de desplazamiento también podría investigarse analizando los perfiles de probabilidad de SSB_0 a partir de las marcas recapturadas, en relación con el tiempo en libertad.

Elaboración de evaluaciones de las estrategias de ordenación

4.45 El grupo de trabajo recordó una solicitud del Comité Científico (SC-CAMLR-42, párrafo 2.121) y de la Comisión (CCAMLR-42, párrafo 4.62) de estudiar los criterios de decisión de la CCRVMA en conjunto con las evaluaciones de las estrategias de ordenación.

4.46 El grupo de trabajo recordó el asesoramiento del Comité Científico (SC-CAMLR-38, párrafo 3.65) de estudiar modificaciones para aumentar la robustez de los criterios de decisión de la CCRVMA para la austromerluza, tales como el uso de tasas de explotación límite y objetivo.

4.47 El grupo de trabajo señaló que la labor sobre la evaluación de las estrategias de ordenación también debería incluir la evaluación del periodo de proyección de 35 años de los criterios de decisión y su requisito de garantizar que el objetivo del 50 % de la SSB_0 permita que la población se recupere a niveles casi prístinos si no hay pesca.

4.48 El grupo de trabajo tomó nota de del progreso significativo logrado en WG-SAM-2024 (WG-SAM-2024, párrafos 6.11 – 6.13) en la ejecución de simulaciones de posibles reglas de control de la explotación para la austromerluza y solicitó que el Comité Científico elabore un cronograma para llevar a cabo evaluaciones de las estrategias de ordenación. El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico incluya en el plan de trabajo la siguientes tareas:

- (i) identificar una variedad de incertidumbres (relacionadas con la biología, el medio ambiente, la pesquería y el sistema de ordenación) ante las que la estrategia de ordenación debe ser robusta. Estas deberían incluir:
 - (a) las estructuras y supuestos del modelo operacional seleccionado;
 - (b) la incertidumbre de los parámetros del modelo (p. ej., crecimiento, mortalidad natural, depredación, capturas INDNR históricas, pendiente del reclutamiento del stock, y madurez);
 - (c) las tendencias de reclutamiento y la incertidumbre de estas tendencias;

- (d) la incertidumbre y sesgo en los datos de la abundancia, la edad o cualesquiera otros datos de observaciones (por ejemplo, sesgo espacial e incertidumbre en las estimaciones de la abundancia basadas en las marcas);
- (ii) la identificación de los distintos modelos operativos adecuados;
- (iii) la identificación de indicadores y métricas de funcionamiento adecuados;
- (iv) posibles reglas de “interrupción” o “cese”;
 - (a) el desarrollo de niveles de activación cuantitativos que se aplicarían si las condiciones caen fuera del rango evaluado por la estrategia de ordenación;
 - (b) opciones de ordenación que podrían regir ante el caso de que se active una regla de “interrupción” o “cese” (p. ej., una nueva revisión del procedimiento de evaluación de las estrategias de ordenación, una nueva evaluación de stocks, el uso de una tasa de explotación por defecto, un plan de reconstitución u otras medidas pertinentes).

4.49 El grupo de trabajo señaló que los estudios e investigaciones demuestran que las reglas de control de la explotación en que se basan en tasa de explotación (p. ej., regla de control de la explotación basadas en U) por lo general funcionarán mejor que las reglas de control de la explotación de captura constante (Deroba & Bence 2008).

4.50 El grupo de trabajo observó que las reglas de control de la explotación basadas en la tasa de explotación podrían complementar los actuales criterios de decisión de la CCRVMA para la austromerluza a fin de proporcionar medidas precautorias adicionales para los casos en que los stocks sean inferiores a los niveles objetivo. El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico considere complementar los actuales criterios de decisión de la CCRVMA con una regla de control de la explotación provisional basada en la tasa de explotación (WG-SAM-2024, párrafo 6), tal como se sugiere en WG-SAM-2024, párrafo 6.13 (iv). El grupo de trabajo señaló que esto podría evaluarse como parte de la labor relativa a la evaluación de las estrategias de ordenación a perfeccionar o mejorar en el futuro.

Dissostichus eleginoides en la Subárea 48.3

4.51 El documento WG-FSA-IMAF-2024/28 presenta un informe de avance sobre el análisis de los cambios espaciales en la pesquería de austromerluza en la Subárea 48.3 presentado a WG-SAM-2024 y los efectos que estos cambios tienen en las estimaciones de la biomasa calculadas a partir de los estimadores de Chapman y las evaluaciones de stocks con Casal2. El grupo de trabajo concluyó que es probable que la evaluación actual de stocks subestime el tamaño y el estado del stock, dado que las recapturas de las marcas son muestras de una proporción cada vez menor de la huella histórica, en particular debido a los cambios en el intervalo de profundidad de la pesquería que se estima excluyen el 19 % de la biomasa vulnerable. También demostró que es poco probable que la reducción de la pesquería en el Área de ordenación 48.3A y la incertidumbre sobre la magnitud y ubicación de la pesca INDNR tengan un efecto significativo en la ordenación del stock. Los autores destacaron que se requiere de labor adicional para incorporar este análisis en la evaluación integrada de stocks y propusieron un plan de trabajo para dar tratamiento a esta cuestión.

4.52 Los documentos WG-FSA-IMAF-2024/29 y WG-FSA-IMAF-2024/30 presentaron la nueva evaluación de la austromerluza (*D. eleginoides*) en la Subárea 48.3, que sugiere que el estado actual del stock se encuentra en el 49 % de la SSB_0 en 2024. En comparación con la evaluación de 2023, la evaluación de 2024 incluyó los datos de composición por edad de la prospección, en lugar de los de composición por tallas, y revisó el método de estandarización de la CPUE. De los tres supuestos de reclutamiento considerados para las proyecciones, propuso utilizar las tendencias de reclutamiento derivadas de la comparación de la densidad media de ejemplares de peces de tres años de edad notificada en los 20 años más recientes de la prospección de peces de fondo con la densidad media de todas las prospecciones. Aplicando este enfoque, que estima una disminución del 12 % en el reclutamiento reciente en comparación con el promedio a más largo plazo, las proyecciones del stock indican que capturas constantes de 2062 toneladas en las temporadas 2025 y 2026 serían congruentes con los criterios de decisión de la CCRVMA tras tener en cuenta las tasas recientes de depredación de mamíferos marinos.

4.53 El grupo de trabajo señaló que las estimaciones de Chapman de la biomasa vulnerable estratificada por profundidad mostraban una tendencia similar a las estimaciones de Chapman de la biomasa vulnerable global, aunque con un descenso ligeramente menor a lo largo del tiempo.

4.54 El grupo de trabajo tomó nota de que, atendiendo a la recomendación de WG-SAM-2024 (párrafo 4.42), los índices de abundancia basados en los datos de recaptura de marcas se habían estimado fuera del modelo utilizado para la evaluación. El grupo de trabajo observó que se había explorado la inclusión de estos índices de abundancia en el modelo Casal2, pero que la dinámica resultante de los modelos mostraba tendencias poco probables y, por lo tanto, no se continuó con esta labor.

4.55 El grupo de trabajo solicitó que en el futuro se calcularan matrices de distancias por estrato de profundidad o pesquería con el fin de evaluar más claramente las posibles fuentes de sesgo espacial en la recaptura de las marcas.

4.56 El grupo de trabajo sugirió que, dado que los datos de composición por edad parecían presentar ciertas evidencias de cambios sistemáticos a lo largo del tiempo, los autores estudiaran adoptar enfoques de “áreas como flotas” para aplicar a las pesquerías dentro del modelo. Esto podría ayudar a evaluar el efecto de cualquier posible cambio en la selectividad que pueda haber ocurrido en el tiempo.

4.57 El grupo de trabajo tomó nota del método propuesto para hacer una proyección del reclutamiento en función de los datos de la prospección contenidos en WG-FSA-IMAF-2024/29, que se basa en la relación entre la densidad media de peces de tres años de edad de los 20 años más recientes y la densidad media de peces de tres años de edad de toda la serie temporal de 40 años. El grupo de trabajo también discutió la sensibilidad de los resultados de este método. Se presentó una prueba de la influencia de la ponderación de la abundancia para dar cuenta de los intervalos desiguales entre prospecciones, que mostró un impacto limitado.

4.58 El grupo de trabajo observó que la prospección de arrastre es multidisciplinaria y toma muestras de la plataforma en la Subárea 48.3, y que ha demostrado ser adecuada para proporcionar un índice de abundancia de ejemplares juveniles de austromerluza negra de 2, 3 y 4 años de edad.

4.59 La Dra. Kasatkina señaló que todavía se carece de datos biológicos basados en toda la distribución del stock de austromerluza negra en la Subárea 48.3 y señaló que se necesita de datos independientes de la pesquería sobre la distribución y la abundancia de la austromerluza negra en la Subárea 48.3, y recordó las recomendaciones de las evaluaciones independientes de 2018 y 2023. La Dra. Kasatkina recordó la posición de la Federación de Rusia sobre la necesidad de llevar a cabo una prospección de palangre internacional que abarque todos los hábitats de la población de *D. eleginoides* en la Subárea 48.3, con el fin de complementar los datos sobre los ejemplares juveniles de austromerluza de la prospección de arrastre de peces de fondo.

4.60 El grupo de trabajo señaló que, si bien las prospecciones de palangre independientes de las pesquerías pueden aportar datos de utilidad para las evaluaciones de stocks, no son un requisito previo para el desarrollo de una evaluación de stocks adecuada. El grupo de trabajo señaló que el Centro de Expertos Independientes (CEI) revisó las evaluaciones de stocks de austromerluza (SC-CAMLR-42/02) que no incluían esta fuente de datos y respaldó el enfoque actual para proporcionar asesoramiento de ordenación.

4.61 El grupo de trabajo tomó nota del plan de trabajo propuesto en la tabla 5 de WG-FSA-IMAF-2024/28 y animó a los autores continuar trabajando para dar tratamiento a los efectos de la variabilidad espacial en la evaluación del stock.

4.62 El grupo de trabajo recomendó que las evaluaciones de stocks futuras incluyan una tabla de las liberaciones y recapturas de marcas y estimaciones calculadas a partir de modelos con intervalos de credibilidad del método estadístico bayesiano Monte Carlo con cadenas de Markov para funciones de selectividad y perfiles de riesgo.

4.63 El grupo de trabajo recomendó investigar la posibilidad de usar un remuestreo empírico para el reclutamiento en el futuro y alentó a los autores a realizar un análisis de sensibilidad del periodo reciente seleccionado para el enfoque basado en prospecciones que se propone, ya que podría aportar datos de diferentes etapas de ciclos de reclutamiento pasados.

Asesoramiento de ordenación

4.64 El grupo de trabajo recomendó que el límite de captura de *D. eleginoides* en la Subárea 48.3 se fije en 2062 toneladas para las temporadas 2025 y 2026 .

4.65 Al momento de la adopción del informe, el Dr. Kasatkina expresó que no respaldaba el asesoramiento de ordenación.

4.66 El grupo de trabajo señaló que la Dra. Kasatkina no había participado en el subgrupo de evaluación durante WG-FSA-IMAF-2024 y alentó a que participara plenamente en estas discusiones en años venideros a fin de poder debatir y abordar las inquietudes científicas.

Dissostichus eleginoides en la División 58.5.1

4.67 La pesquería de *D. eleginoides* en la División 58.5.1 se realiza dentro de la zona económica exclusiva (ZEE) francesa de las islas Kerguelén. El Informe de Pesquería contiene información sobre la pesquería y la evaluación del stock (<https://fisheryreports.ccamlr.org/>).

4.68 El documento WG-FSA-2024/67 Rev. presenta un modelo de evaluación integral actualizado para la pesquería de *D. eleginoides* en las islas Kerguelén, en la División 58.5.1 hasta finales de la temporada 2022/23. El documento WG-FSA-IMAF-2024/41 presenta pruebas de diagnóstico para la evaluación, y el documento WG-FSA-IMAF-2024/61 contiene análisis del sesgo espacial en los datos de marcado y recaptura. Se ha incorporado elementos claves al modelo utilizado para la evaluación, tales como datos de captura hasta 2023, nuevos datos de edad procedentes de un programa de lectura de otolitos de 4 años, una tasa de depredación actualizada (piojos de mar (anfipodos carroñeros) y cachalotes (*Physeter macrocephalus*)), y datos actualizados de recaptura de marcas. El documento también incluye métodos para evaluar el efecto del sesgo espacial de los datos de marcado-recaptura en el modelo, y una evaluación de las reglas de control de la explotación recomendadas por WG-SAM en 2024.

4.69 El nuevo modelo de evaluación se ejecutó en Casal2 y arrojó una SSB_0 de 188 460 toneladas (IC del 95 %: 175 690 – 203 010 toneladas). La estimación del estado de la SSB en 2023 fue del 56,4 % (IC del 95 %: 54,2 – 60,2 %).

4.70 El grupo de trabajo señaló que el análisis retrospectivo y el análisis “PEEL” presentados en WG-FSA-IMAF-2024/67 no sugieren ninguna prueba de que exista un sesgo espacial pronunciado en los datos de marcado. El grupo de trabajo observó que las mejoras en estas pruebas de diagnóstico probablemente se deban al reanálisis de las observaciones de liberación y recaptura de marcas realizado por científicos de Francia, que mejoró significativamente la calidad de los datos.

4.71 El grupo de trabajo señaló que los análisis preliminares sugieren que cuando se aplican a los estimadores de Chapman factores de corrección del sesgo espacial de los datos de recaptura y de los de liberación de marcas, el efecto combinado sobre las estimaciones de la abundancia resultantes era pequeño y no daba lugar a una tendencia en el sesgo a lo largo del tiempo.

4.72 El grupo de trabajo señaló que la aplicación de las reglas de control de la explotación recomendadas por WG-SAM-2024 permiten alcanzar el objetivo de la biomasa desovante bajo el caso de un reclutamiento medio futuro, pero con niveles de captura diferentes y proporciones variables de años por encima o por debajo del objetivo. En los casos en que el reclutamiento futuro fue inferior, las tres reglas de control de la explotación dieron como resultado una reducción de la SSB a largo plazo a niveles por debajo del objetivo del 60 %. Sin embargo, las reglas basadas en una U en rampa demostraron ser más precautorias y condujeron a niveles más elevados de la biomasa media que la regla basada en una U constante (WG-SAM-2024, párrafo 6.8).

4.73 El grupo de trabajo recibió favorablemente la propuesta de desarrollo de un modelo del stock basado en el sexo e indicó que esto explicaría mejor los cambios en la estructura de la población y los parámetros biológicos.

4.74 El grupo de trabajo señaló que la evaluación estima un límite de captura de 4610 toneladas, y que esto es congruente con los criterios de decisión de la ZEE de Francia y los criterios de decisión de la CCRVMA bajo el supuesto de que toda la serie temporal de reclutamiento histórico es representativa del reclutamiento futuro.

4.75 El grupo de trabajo señaló que si se asume que el reclutamiento futuro será de un nivel como el estimado para el periodo 2007 – 2018, el resultado será a un rendimiento inferior. Sin embargo, el grupo de trabajo también indicó que la estimación de la clase anual de 2018 es superior a la media.

4.76 No se dispuso de información nueva sobre el estado de los stocks de peces en la División 58.5.1 fuera de las zonas de jurisdicción nacional. El grupo de trabajo recomendó, por lo tanto, que la prohibición de la pesca dirigida a *D. eleginoides* dispuesta en la MC 32-02 se mantuviera vigente en la temporada 2024/25.

Dissostichus eleginoides en la División 58.5.2

4.77 La pesquería de *D. eleginoides* en la División 58.5.2 se llevó a cabo de conformidad con la MC 41-08 y las medidas conexas. En 2023/24, el límite de capturas de *D. eleginoides* fue de 2660 toneladas y, al 31 de mayo de 2024, se habían capturado 735 toneladas. El informe de la pesquería contiene información sobre la pesquería y la evaluación del stock (<https://fisheryreports.ccamlr.org/>).

4.78 El documento WG-FSA-IMAF-2024/69 presenta estimaciones de abundancia calculadas mediante el estimador de Chapman a partir de los datos de marcado recabados por la pesquería en la División 58.5.2 durante el periodo 2012 – 2023. El análisis identificó un área central (“Área central 1”) basándose en el análisis de las áreas explotadas más frecuentemente dentro de la huella de pesca, así como de acuerdo con la profundidad de pesca. Se identificó una segunda área central (“Área central 2”) con un límite geográfico más flexible (y más pequeño) en función los mismos factores. Estas dos áreas centrales representaron el 73 % y el 66 % del total de las marcas recapturadas, respectivamente. Asimismo, se identificaron tres áreas de menor tamaño mediante perfiles químicos de trazas que pueden presentar una menor mezcla entre áreas. Se calcularon los estimadores de Chapman para las dos áreas centrales, así como para las áreas de menor tamaño.

4.79 El grupo de trabajo observó que las tendencias estimadas a partir del área total y de las áreas centrales mediante el estimador de Chapman eran similares, pero mostraban una gran variabilidad. Las cifras asociadas, incluidos los índices de disimilitud y las tasas de recaptura las de marcas, también fueron relativamente similares. Esto sugiere que los ajustes realizados al límite no redujeron la variabilidad espacial evidente en el conjunto de datos completo. Las abundancias estimadas para las tres áreas de menor tamaño también mostraron un variabilidad elevada e irregular, con una posible variabilidad interanual de la abundancia del stock. Algunos de los valores de abundancia estimados fueron superiores a los estimados a partir del conjunto de datos completo. Las cifras correspondientes de la matriz de distancias mostraron tendencias temporales en la disimilitud relativa diferentes para las tres áreas de menor tamaño. El grupo de trabajo señaló que los modelos alternativos de marcado y recaptura pueden tener supuestos más adecuados para estimar la abundancia de este stock, y deberían investigarse como parte del plan de trabajo de esta evaluación (párrafo 4.89).

4.80 Los documentos WG-FSA-IMAF-2024/50 y WG-FSA-IMAF-2024/64 presentan una nueva evaluación del stock de austromerluza negra (*D. eleginoides*) en las islas Heard y McDonald en la División 58.5.2. Partiendo del modelo de utilizado para la evaluación de 2021 para proporcionar asesoramiento de ordenación, este documento presenta un análisis de transición y un análisis de la sensibilidad. La evaluación de 2024 incluye nuevos datos de captura hasta 2024 y observaciones hasta finales de 2023, datos de reclutamiento reparametrizados a través del método simplex y estimados para dos años más en comparación con la última evaluación, y un calendario actualizado de la prospección de arrastre estratificada aleatoriamente (RSTS). El modelo del caso base estimó la SSB_0 en 64 083 toneladas (IC 95%: 60 139 – 68 635 toneladas) y el estado actual (B2024) en 37,9 % de la SSB_0 (IC 95 %: 37,8 – 38,0 % SSB_0). Los autores presentaron pruebas de diagnóstico que incluyen un análisis retrospectivo y una retrospectiva parcial en que se eliminaron sucesivamente años de datos de marcas recapturadas. Otras sensibilidades del modelo estudiaron los efectos que ejercen los supuestos alternativos sobre la mortalidad natural, la relación stock-recluta y el intervalo de años a partir del cual se calcula el reclutamiento en el modelo utilizado para la evaluación.

4.81 Basándose en el resultado de esta evaluación y en la aplicación de los criterios de decisión de la CCRVMA, el documento indica que un límite de capturas de 2640 toneladas sería coherente con los criterios de decisión de la CCRVMA. Los autores consideraron que esta evaluación no aporta nuevos datos para fundamentar un nuevo asesoramiento sobre los límites de captura, y recomendaron continuar aplicando la recomendación de 2660 toneladas en la temporada 2024/25. Los autores consideraron que esto tendría un bajo nivel de riesgo, ya que el sesgo provocado por las pautas espaciales en los datos de marcado probablemente conduciría a una subestimación de la SSB_0 y del estado reciente del stock y del reclutamiento.

4.82 El grupo de trabajo recibió con satisfacción la gran cantidad de labor realizada por los autores, incluido el análisis de tendencias espaciales del esfuerzo pesquero, el desarrollo adicional de pruebas de diagnóstico de evaluaciones y el desarrollo de enfoques alternativos para incluir los datos de marcado en la evaluación.

4.83 El grupo de trabajo observó que la nueva evaluación de stock intenta ajustarse al plan de trabajo propuesto por WG-SAM-2024 (párrafo 5.10) empleando un marco de sensibilidad para aplicar los datos de marcado de diferentes maneras en el modelo Casal2. La etapa 1 de este marco se implementó en el modelo del caso base de 2024. Las series temporales de la biomasa basadas en el estimador de Chapman por fuera del modelo se estimaron para un área central y para diferentes áreas más pequeñas para las etapas 2 y 3. No obstante, se encontraron inconvenientes al incluir estas series temporales de la abundancia en el modelo Casal2, y no pudieron resolverse en el poco tiempo disponible.

4.84 El grupo de trabajo señaló que los resultados de las evaluaciones de las reglas de control basadas en la tasa de explotación alternativas, que fueran fomentadas por WG-SAM-2024 (párrafo 6.10), no se habían presentado a la reunión para esta evaluación del stock. El grupo de trabajo alentó a incluir en evaluaciones futuras los resultados de dichas evaluaciones de las reglas de control basadas en la tasa de explotación. El grupo de trabajo también indicó que WG-SAM-2024 había solicitado proyecciones con reclutamientos alternativos (párrafo 5.19) para los stocks sobre los que se tienen pruebas sustanciales de una disminución reciente en el reclutamiento, pero señaló que existen diferentes opiniones sobre si esto es lo que ocurre con este stock.

4.85 El grupo de trabajo tomó nota de la comparación del reclutamiento estimado a partir de la evaluación realizada utilizando las abundancias de peces de 2, 3 y 4 años de edad de la prospección. A pesar de que el reclutamiento estimado a partir de la evaluación muestra un período superior seguido por uno inferior, las clases anuales que se pueden deducir a partir de las prospecciones solo cubren el período de menor reclutamiento estimado por la evaluación de stocks y, por lo tanto, no es posible validar la tendencia del reclutamiento estimado antes de ese período a partir de los datos de prospección.

4.86 El grupo de trabajo indicó que la captura en la temporada de pesca 2023/24 había sido inferior al límite de captura estipulado en la MC 41-08 para esa temporada, y señaló que esto se debía a medidas de ordenación nacionales. El grupo de trabajo tomó nota de que las capturas de 2024 correspondientes a la dorsal de Williams en el área del SIOFA aún no estaban disponibles y, por lo tanto, no se han incluido en la evaluación, pero es probable que estas capturas sean insignificantes o despreciables.

4.87 El grupo de trabajo señaló que la labor adicional presentada durante la reunión muestra que la evaluación es rigurosa con respecto al supuesto de niveles bajos de la biomasa crítica (parte del stock que supone el modelo, pero no observada por la pesquería o la prospección), y que, en los ajustes de los datos de marcado, no hay una tendencia relacionada con el tiempo en libertad.

4.88 El grupo de trabajo señaló que la evaluación podría subestimar el estado actual del stock se estimó en un 38 % SSB_0 , pero que la información disponible no es suficiente para distinguir los efectos de una posible subestimación del stock, debido a un sesgo negativo provocado por las pautas en los datos de marcado, las disminuciones del stock resultantes de un bajo reclutamiento y los impactos de la pesquería.

4.89 El grupo de trabajo tomó nota del borrador del plan de trabajo esbozado en WG-FSA-IMAF-2024/50, que tiene por finalidad continuar investigando y explicar el efecto de las pautas espaciales en los datos de marcado empleados en la evaluación. El grupo de trabajo expresó que la labor para dar tratamiento a este tema era muy prioritaria y también debería incluir la verificación de otras fuentes de datos independientes a la evaluación y la coherencia de otras fuentes de datos utilizadas en la evaluación con Casal2. El grupo de trabajo recomendó llevar a cabo las siguientes labores:

- (i) Revisar el uso de los estimadores de marcado-recaptura que sustentan las evaluaciones de stocks basadas en las marcas.
- (ii) Cuantificar, a través de simulaciones, los impactos específicos a áreas concretas de una adherencia limitada a las suposiciones de los modelos de marcado-recaptura.
- (iii) Comparar modelos alternativos de marcado-recaptura a fin de estimar la abundancia a partir de los datos de marcado de las pesquerías de las islas Heard y McDonald.
- (iv) Desarrollar enfoques para identificar y mitigar los efectos de una recaptura de marcas superior a las previstas algunos sitios y años (“puntos de concentración”).

- (v) Analizar la evaluación de stocks con índices externos de abundancia basados en las marcas.
- (vi) Analizar la prueba estructurada de pesca de palangre y considerar cómo integrar estos datos en la evaluación de stocks.
- (vii) Evaluar un modelo basado en el sexo.
- (viii) Presentar a WG-FSA-2025 una nueva evaluación de stocks e información sobre los stocks independiente de la evaluación.

4.90 El grupo de trabajo observó que este plan de trabajo es ambicioso y recomendó presentar a WG-SAM-2025 un informe de avance sobre los puntos (i) – (vii) e incorporar estos datos en una nueva evaluación a fin de con el objetivo de proporcionar asesoramiento sobre la captura a WG-FSA-2025.

4.91 Algunos participantes consideraron que el plan de trabajo propuesto por WG-SAM-2024 no había sido abordado (párrafo 4.89), que no se había presentado una nueva base científica para proporcionar recomendaciones en WG-FSA-IMAF-2024/50, y que el límite de captura propuesto no era precautorio. Por lo tanto, el grupo de trabajo no pudo recomendar un límite de captura.

4.92 El Dr. Ziegler hizo la siguiente declaración:

‘La labor presentada sobre D. eleginoides en la División 58.5.2 es congruente con la conclusión de SC-CAMLR-42 (párrafo 2.179) de que puede que el estado actual del stock no sea tan pesimista, y que puede que el reclutamiento estimado no haya disminuido tan marcadamente como lo indica la predicción del modelo de evaluación de stocks en WG-FSA-IMAF-2024/50.

El modelo de evaluación de stocks está fuertemente influenciado por los datos de mercado y el supuesto de un estimador de Chapman para calcular una serie temporal de la biomasa asociada utilizando el modelo de evaluación de stocks Casal2. Es probable que los datos de mercado estén mal representados en el modelo, lo que probablemente haya conducido a un sesgo negativo general en las estimaciones de la biomasa del stock y a estimaciones más bajas del estado reciente de la SSB y del reclutamiento (véase también WG-SAM-2024: párrafos 5.7 y 5.8). Diversos análisis realizados para WG-SAM-2024 y WG-FSA-IMAF-2024 han aportado pruebas de esto:

- (i) *La variabilidad interanual en la distribución espacial del esfuerzo pesquero y de los datos de mercado, combinada con las bajas tasas de desplazamiento de la austromerluza, son una clara indicación de que los datos de mercado recabados por la pesquería violan supuestos básicos e importantes del estimador de Chapman utilizado para estimar la abundancia del stock.*
- (ii) *Los análisis PEEL (Punto, Evidencia, Explicación y Vínculo) de datos de mercado y los análisis retrospectivos pusieron de relieve la incongruencia en las estimaciones de la abundancia calculadas a partir de los datos de mercado. La inclusión de datos de mercado más recientes, a diferencia de solamente datos de mercado anteriores, dio como resultado estimaciones de la B_0 cada vez más bajas, un descenso más rápido del estado de la SSB a lo largo de todo el periodo*

de la pesquería y, en consecuencia, un estado de la SSB más bajo en 2024. Al analizar menos años de datos de mercado en el modelo, el estado actual del stock aumentó del 38 % al 47 % al utilizar datos de mercado hasta las liberaciones de 2014.

- (iii) El modelo de caso base arrojó una capturabilidad de la prospección de 1,22. Esto indica un posible sesgo en las estimaciones de la biomasa y de otros parámetros derivados de los datos de mercado. La capturabilidad q de la prospección q disminuyó a valores más razonables por debajo de 1 cuando se eliminaron los datos de mercado recientes.*
- (iv) Hubo incongruencias entre las estimaciones de reclutamiento calculadas a partir del modelo y la prospección. Las estimaciones de la evaluación de stocks fueron razonablemente coherentes en los últimos años, mientras que la prospección experimentó un reclutamiento marcado en algunos años, con un aumento reciente de la biomasa de la prospección y de los ejemplares juveniles. Al eliminar los datos de mercado recientes del modelo en el análisis PEEL, el modelo se ajustó más a la tendencia de abundancia de la prospección, lo cual dio lugar a estimaciones elevadas del reclutamiento reciente calculado a partir del modelo, por encima del reclutamiento medio. Por lo tanto, las estimaciones recientes de reclutamiento calculadas usando el modelo, en particular a partir de 2008, son muy inciertas y no constituyen datos fiables que se puedan utilizar en proyecciones del stock por sí solas.*

Se ha avanzado mucho con respecto a la distribución espacial y temporal de los datos de mercado gracias a los análisis exhaustivos realizados durante 2024. No obstante, se precisa de labor adicional, que será llevada a cabo por Australia el año venidero, con el fin de dar tratamiento a estas cuestiones en la evaluación de stocks (párrafo 4.89).

Dado que la labor en respuesta a la recomendación de SC-CAMLR-42 (párrafo 2.124) aún está en curso, recomendamos prorrogar el límite de captura actual de 2660 toneladas durante un año para la temporada de pesca 2024/25. Este límite de captura es casi idéntico al límite de captura de 2640 toneladas estimado por el modelo de caso base de 2024 y derivado de la aplicación de los criterios de decisión de la CCRVMA, que la Comisión ha considerado precautorios.

Asesoramiento de ordenación

4.93 El grupo de trabajo no logró alcanzar un consenso sobre el límite de captura de *D. eleginoides* en la División 58.5.2 para la temporada 2024/25.

4.94 No se dispuso de información nueva sobre el estado de los stocks de peces en la División 58.5.2 fuera de las zonas de jurisdicción nacional. El grupo de trabajo recomendó, por lo tanto, que la prohibición de la pesca dirigida a *D. eleginoides* dispuesta en la MC 32-02 se mantuviera vigente en la temporada 2024/25.

Dissostichus mawsoni en la Subárea 88.1 y las UIPE 882A – B

4.95 La pesquería exploratoria de *D. mawsoni* en la Subárea 88.1 se llevó a cabo de conformidad con la MC 41-09 y las medidas conexas. En 2023/24, el límite de captura total de *D. mawsoni* fue de 3499 toneladas, de las cuales se pescaron 3255 toneladas. El Informe de Pesquería contiene la información sobre la pesquería y la evaluación del stock (<https://fisheryreports.ccamlr.org/>).

4.96 El documento WG-FSA-IMAF-2024/33 presenta una caracterización de la pesquería de *D. mawsoni* en la región del mar de Ross. La distribución por tallas a diferentes escalas no mostró una disminución en la talla de los ejemplares capturados a lo largo del tiempo en ninguna de las áreas de ordenación. Sin embargo, se observó una gran variabilidad interanual en el área al sur de los 70° S, que probablemente se deba a cambios en la distribución espacial del esfuerzo pesquero a pequeña escala o a la influencia del ingreso en la pesquería de clases anuales más y menos abundantes. Asimismo, se advirtió un leve cambio en la proporción de sexos de *D. mawsoni*, con una tendencia gradual hasta 2015 de un mayor número de machos en la captura en todas las áreas. El número de ejemplares de *D. mawsoni* recapturados en el transcurso de los últimos cinco años del programa de marcado-recaptura fueron superiores al promedio anual de recapturas a lo largo de la última década, lo cual es de esperar, en vista del mayor número de peces marcados que se han liberado desde 2018 en el área al sur de los 70° S, el aumento del esfuerzo de recuperación de marcas en el área tras a la implementación del AMPMR, el incremento de la supervivencia de los ejemplares marcados y una mayor retención y detección de marcas.

4.97 El documento WG-FSA-2024/71 presenta un nuevo anexo sobre los stocks de la pesquería de *D. mawsoni* en la región del mar de Ross. El anexo incluye pequeñas actualizaciones a la versión anterior, así como datos sobre la prospección de la plataforma del mar de Ross.

4.98 El grupo de trabajo señaló que los datos de edad de la región del mar de Ross se han obtenido a partir de la lectura de otolitos recolectados únicamente por barcos de pesca de Nueva Zelanda, y recomendó que otros Miembros también contribuyeran a la determinación de la edad de ejemplares de peces de la región del mar de Ross.

4.99 El grupo de trabajo señaló que las estimaciones de madurez para *D. mawsoni* en la región del mar de Ross se actualizaron por última vez en 2012, y las relaciones de crecimiento y talla por peso, en 2019. El grupo de trabajo señaló que la actualización de las estimaciones de madurez requiere del muestreo de las gónadas para determinar la histología o de establecer su peso para calcular el índice gonadosomático (GSI), y que ninguno de ambos procedimientos forma parte del actual plan de recabado de datos de la región del mar de Ross. El grupo de trabajo recomendó actualizar las estimaciones de los parámetros biológicos, incluida la madurez, e incluir la extracción adecuada de muestras de madurez en el próximo plan de recabado de datos de la región del mar de Ross.

4.100 El documento WG-FSA-IMAF-2024/32 presenta una actualización de un modelo bayesiano de evaluación integrada del stock de *D. mawsoni* de la región del mar de Ross, estructurado por sexo y por edad, y realizado con Casal2. El documento WG-FSA-2024/34 contiene más pruebas de diagnóstico del modelo. El modelo estimó la SSB_0 en 77 920 t (IC del 95 %: 72 060 – 84 690 t) y el estado del stock actual (SSB_{2024}) en 65,2 % SSB_0 (IC del 95 %: 62,3 – 68,1 % SSB_0). Los autores recomiendan utilizar el modelo del caso base

de 2024 con el reclutamiento reciente (10 años) a fin de proporcionar asesoramiento de ordenación, lo cual conduce a un límite de captura propuesto de 3278 t para las temporadas 2024/25 y 2025/26.

4.101 El grupo de trabajo señaló que, en comparación con la evaluación del stock de 2023, esta evaluación incluye datos de captura y datos de marcado-recaptura para 2024, datos de determinación de la edad de la prospección de la plataforma del mar de Ross y la pesquería comercial a partir de 2023, y varios cambios menores a algunos valores de entrada del modelo que mejoraron el comportamiento del modelo, pero solo tuvieron un impacto insignificante en los resultados.

4.102 El grupo de trabajo tomó nota del estudio preliminar sobre el uso de las estimaciones de Chapman como índices de abundancia en el modelo Casal2, en lugar de los datos de liberación y recaptura de marcas. Para esta etapa (3) del marco de sensibilidad propuesto por WG-SAM-2024 (párrafo 5.10), la región del mar de Ross se dividió en regiones más pequeñas, y para cada una de ellas se calculó la abundancia con el estimador de Chapman para los peces que habían estado en libertad un año. A continuación, estas estimaciones se incluyeron en una versión modificada del modelo del caso base de 2024, junto con datos sobre el historial de capturas y la composición por edades específicos a cada región. Además, se añadió al modelo una limitación, en forma de un valor *a priori* adicional, para intentar que los coeficientes de capturabilidad relativa de las series temporales de los estimadores de Chapman tuviese una capturabilidad total de uno.

4.103 El grupo de trabajo señaló que las series temporales de las estimaciones regionales de abundancia calculadas mediante el estimador de Chapman eran muy variables, pero que la evaluación con Casal2 no se ajusta a esta variabilidad. El grupo de trabajo señaló que esta variabilidad en la abundancia regional estimada podría haber sido provocada por un menor nivel de aleatoriedad en la distribución del esfuerzo pesquero a una escala espacial más pequeña, como, por ejemplo, impulsada por la variabilidad interanual del hielo marino, en contraposición a la escala de toda el área de pesca del mar de Ross.

4.104 El grupo de trabajo recomendó utilizar las estimaciones de la abundancia de las clases anuales del periodo reciente de 10 años (2008 – 2017) en las proyecciones para determinar los límites de capturas.

4.105 El grupo de trabajo recomendó fijar el límite de captura para la región del mar de Ross (Subárea 88.1 y UIPE 882A – B) en 3278 toneladas para las temporadas de pesca 2024/25 y 2025/26, con una asignación de 99 toneladas para la prospección de la plataforma del mar de Ross en 2024/25 (SC-CAMLR-41, apéndice 9, párrafo 5.66), basados en las conclusiones de la evaluación.

Dissostichus mawsoni en la Subárea 48.4

4.106 La pesquería de *D. mawsoni* en la Subárea 48.4 se llevó a cabo de conformidad con la MC 41-03 y medidas conexas. El límite de captura de *D. mawsoni* en la Subárea 48.4 en 2023/24 fue de 43 toneladas, y se capturaron 42 toneladas. El Informe de Pesquería para *D. mawsoni* en la Subárea 48.4 contiene la información sobre esta pesquería y la evaluación de stocks (<https://fisheryreports.ccamlr.org/>).

4.107 WG-FSA-2024/31 presenta una evaluación de stocks preliminar de *D. mawsoni* en la Subárea 48.4, basada en las marcas recapturadas. La biomasa local de *D. mawsoni* se estimó a partir de las marca recuperadas, y el promedio quinquenal fue de 968 toneladas desde 2020. La aplicación del supuesto precautorio acordado por la CCRVMA de establecer tasas de explotación basadas en el promedio de la biomasa de cinco años, y la aplicación de una tasa de explotación de $\gamma = 0,038$ dan un límite de captura de 37 toneladas para la temporada 2024/25.

4.108 El grupo de trabajo indicó que existe una tendencia latitudinal en las proporciones de la captura de las dos especies de austromerluza en la Subárea 48.4, siendo *D. mawsoni* predominante en el sur y *D. eleginoides* predominante en el norte. A lo largo del tiempo, el predominio de *D. mawsoni* en la captura se ha desplazado hacia el norte dado el aumento de las tasas de captura de *D. mawsoni* y la disminución de las tasas de captura de *D. eleginoides*.

4.109 El grupo de trabajo tomó nota de un plan para determinar la edad de aproximadamente 1000 ejemplares de *D. mawsoni* de la región y para realizar análisis microquímicos de los otolitos para obtener información sobre posibles vínculos entre stocks. El grupo de trabajo señaló que las recapturas de marcas a largas distancias (WG-FSA-2023/71) y los análisis químicos y genéticos de otolitos existentes sugieren que hay un mismo stock de *D. mawsoni* a lo largo de las subáreas 48.6 y 48.4, y señaló que estos resultados son coherentes con las hipótesis de stocks propuestas por el Taller para el desarrollo de una hipótesis de la stock de *D. mawsoni* en el Área 48 (WS-DmPH).

4.110 El grupo de trabajo señaló que la tasa de explotación del 3,8 %, que se ha aplicado para determinar los límites de captura en esta pesquería desde 2009, se basa en la proporción entre la captura y la estimación de la biomasa del stock desovante en la región del Mar de Ross en 2007 (Agnew, 2009). El grupo de trabajo indicó que este enfoque es coherente con el adoptado en el análisis de tendencias para las pesquerías de austromerluza de datos limitados.

4.111 El grupo de trabajo recomendó que la tasa de explotación aplicada para determinar los límites de captura de esta pesquería se podría actualizar para evaluaciones futuras, tomando en consideración los parámetros biológicos específicos a la región.

4.112 El grupo de trabajo recomendó que el límite de captura de *D. mawsoni* en la Subárea 48.4 se fije en 37 toneladas para la temporada 2024/25.

Pesquerías exploratorias con planes de investigación

4.113 El documento WG-FSA-IMAF-2024/12 presenta nuevas estimaciones de la biomasa de austromerluza para bloques de investigación en pesquerías de austromerluza de datos limitados y límites de captura para la temporada 2024/25, los cuales fueron determinados siguiendo los criterios de decisión del análisis de tendencias.

4.114 El grupo de trabajo agradeció a la Secretaría por implementar el análisis de tendencias y observó que la tabla 1 del documento (WG-FSA-IMAF-2024/12) incluye bloques de investigación que no tenían planes de investigación y en los que no se había pescado durante muchos años. El grupo de trabajo recordó que el cálculo y la presentación de tendencias y posibles límites de captura para todos los bloques de investigación (WG-FSA-2021, párrafo 4.2(v)) es una forma útil de mostrar en qué bloques de investigación se pesca o no en la actualidad y cuándo se pescó por última vez.

4.115 El grupo de trabajo recomendó límites de captura para los bloques de investigación en pesquerías de austromerluza de datos limitados para la temporada 2024/25 (tabla 8) para los bloques de investigación que podrían requerir asesoramiento de captura (en las Subáreas y Divisiones para las que se presentaron notificaciones de pesquerías para pesquerías exploratorias o de investigación).

4.116 El grupo de trabajo tomó nota de las últimas estimaciones de la biomasa vulnerable que se utilizarán para los cálculos del análisis de tendencias el próximo año. En la División 58.5.2 (WG-FSA-IMAF-2024/64), la estimación de 2024 fue de 23 485 toneladas (CV 0,0435), y en la región del mar de Ross (WG-FSA-IMAF-2024/32), la estimación de 2024 fue de 88 594 toneladas (CV 0,057).

4.117 El grupo de trabajo revisó y evaluó los planes de investigación para pesquerías exploratorias y los cotejó con los criterios delineados en el documento WG-FSA-2019/55 (tabla 9).

Índice coincidencia las estadísticas de mercado

4.118 El grupo de trabajo recordó que el Comité Científico solicitó a la Secretaría hacer un seguimiento del ejercicio de los barcos con respecto a si alcanzan el umbral del índice de coincidencia de las estadísticas de mercado, y observó que el umbral de cumplimiento en la MC 41-01 es del 60 %, pero que los barcos deberían intentar alcanzar, al menos, el objetivo del 80 %. La Secretaría contactó a los Miembros cuyos barcos alcanzaron entre un 60 % y un 80 % de coincidencia de las marcas en un área de ordenación y les solicitó que presentaran un informe a WG-FSA para comprender mejor los factores conducentes a una baja coincidencia de las estadísticas de mercado (SC-CAMLR-2023, párrafo 2.137).

4.119 La Secretaría informó que, durante la temporada 2023/24, hubo 23 instancias (11 Miembros) de barcos con un índice de coincidencia de las estadísticas de mercado de entre el 60 % y el 80 %. El grupo de trabajo observó que aproximadamente el 65 % de los barcos alcanzó o superó el objetivo del 80 %, y que aproximadamente un 10 % estuvo entre el 60 % y el 70 %.

4.120 El grupo de trabajo acogió con satisfacción las respuestas de algunos Miembros y señaló que entre los factores que pueden conducir a que no se alcance el objetivo del 80 % se encuentran: i) la talla de los peces, ya que es difícil desembarcar peces de mayor talla en condiciones adecuadas para el mercado (especialmente en las pesquerías de *D. mawsoni*); ii) el método de pesca, dado que el gran número de anzuelos del sistema de palangre artesanal reduce la disponibilidad de peces en condiciones adecuadas para el mercado; iii) el número de peces marcados, señalando que el índice de coincidencia de las estadísticas de mercado solo se tiene en cuenta cuando se marcan 30 ejemplares o más; iv) la tasa de marcado, ya que el índice de coincidencia de las estadísticas de mercado son más difíciles de alcanzar cuando las tasas de marcado son elevadas (5 por tonelada en comparación con 1 por tonelada); y, v) limitaciones operativas de las actividades de pesca (traslado por captura secundaria) (WG-FSA-11/50).

4.121 El grupo de trabajo señaló, además, que es importante considerar la cobertura espacial de marcado y la condición de los peces que se marcan, así como la coincidencia con la distribución por tallas de los peces capturados.

4.122 El grupo de trabajo tomó nota de que hubo tres casos en que índice de coincidencia de las estadísticas de marcado se situó levemente por encima del 60 %, lo cual sugiere que algunos barcos se centran en alcanzar el nivel de cumplimiento, en lugar de intentar alcanzar el nivel objetivo.

4.123 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico considerara que se adecuara el proceso de revisión para WG-FSA-2025, de modo que se solicite a los Miembros que respondan ante cualquier caso en que se registre una coincidencia de las marcas de entre el 60 % y el 80 % antes de WG-FSA y que se encomendara a la Secretaría recopilar y resumir las respuestas para su consideración en la reunión de WG-FSA.

4.123 El grupo de trabajo recomendó, además, que el Comité Científico solicitara a los Miembros que, cuyos los barcos que no logren alcanzar el objetivo del 80 %, proporcionen información detallada sobre su protocolo o estrategia de marcado (p. ej., cada cierto número de peces).

4.125 El grupo de trabajo recordó el documento WG-FSA-2012/49, que compara el estado de los peces capturados con palangres con retenida y con palangres artesanales, y que indica que había suficientes peces en buen estado en todas las categorías de tallas para alcanzar un índice de coincidencia de las estadísticas de marcado elevado (WG-FSA-12/49).

Dissostichus mawsoni en la Subárea 48.6

4.126 El documento WG-FSA-IMAF-2024/24 resume las operaciones de pesca y el recabado de datos en la pesquería exploratoria de palangre dirigida a la austromerluza (*D. mawsoni*) en la Subárea 48.6 entre 2012/13 y 2023/24, llevadas a cabo por Japón, España y Sudáfrica. Durante la temporada 2023/24, dos barcos (del pabellón de España y Japón, respectivamente) participaron en la pesquería, pero el hielo marino limitó la pesca en el bloque de investigación 486_4. Las capturas de la temporada 2023/24 hasta la fecha son de 435,87 toneladas de un límite de captura de 518 toneladas, aunque un barco regresó al bloque de investigación 486_2 en septiembre para continuar con sus operaciones de pesca.

4.127 El documento WG-FSA-IMAF/20 resume los datos de las marcas desprendibles de registro por satélite (PSAT) liberadas en la Subárea 48.6 como parte de un programa de investigación en apoyo a la pesquería exploratoria. Hasta la fecha, 12 de las 27 marcas PSAT liberadas por el barco del pabellón de Japón han transmitido datos, mientras que 8 de las 10 marcas PSAT liberadas por el barco del pabellón de España han transmitido datos. La mayoría de los peces marcados en los bloques de investigación del sur se desplazaron hacia el norte o noroeste, aunque uno se desplazó hacia el este, a la División 58.4.2, específicamente. Se requiere un análisis más detallado para examinar las pautas de desplazamiento.

4.128 El documento WG-FSA-IMAF-2024/17 analiza la hipótesis del stock de *D. mawsoni* en la Subárea 48.6 como parte del plan de investigación para la pesquería exploratoria en la Subárea 48.6. Los nuevos datos y análisis sugieren que la migración de adultos es poco frecuente y que la estructura del stock de *D. mawsoni* en el mar de Weddell está determinada, principalmente, por la migración de ejemplares de peces juveniles.

4.129 El documento WG-FSA-IMAF-2024/19 presenta una reseña de la captura secundaria de macroúridos en las pesquerías de investigación en la Subárea 48.6 desde 2012, con el fin de

desarrollar modelos específicos por especie, tal como se propuso en WG-FSA-2023. Los macroúridos son el componente principal de la captura secundaria en la pesquería y, aunque la captura secundaria incluye cuatro especies (*Macrourus holotrachys*, *M. carinatus*, *M. caml* y *M. whitsoni*), los análisis previos los han agrupado como *Macrourus* spp. Dado que las características del ciclo de vida son diferentes, es deseable considerar los impactos de la pesquería en cada especie. Si bien muchos se registran como *Macrourus* spp., un análisis de los peces identificados al nivel de la especie indica que las capturas en los bloques de investigación del sur (486_4 y 486_5) están compuestas, principalmente, por *M. caml* y *M. whitsoni*, mientras que, en los bloques de investigación del norte, también se capturaron *M. holotrachys* y *M. carinatus*. Los autores señalaron que, aunque los datos de observación contienen información útil, no se consideró adecuado aplicar el modelo utilizado para el mar de Ross descrito en el documento WG-SAM-2023/14.

4.130 El documento WG-FSA-IMAF-2024/21 presenta datos de parámetros biológicos actualizados sobre la austromerluza antártica en la Subárea 48.6, incluyendo una corrección experimental de los datos de edad. Se creía que los datos de edad de las lecturas de otolitos de Japón sobreestimaban la edad en aproximadamente 10 años, en comparación con los datos de edad de las lecturas de España para la misma Subárea y de *D. mawsoni* para el mar de Ross. La sobreestimación de la edad se identificó al comparar las curvas de crecimiento de von Bertalanffy calculadas a partir de los datos del mar de Ross y de los datos de España, y se corrigió utilizando una relación lineal. Las claves edad-talla y las ojivas de madurez se actualizaron utilizando los datos de edad corregidos. Los autores recomiendan desarrollar un método coherente de determinación de la edad de la austromerluza antártica en el próximo Taller sobre la determinación de la edad de la CCRVMA y establecer criterios para identificar anillos falsos en los otolitos.

4.131 El documento WG-FSA-IMAF-2024/18 presenta información sobre el desarrollo de un modelo de evaluación del stock de *D. mawsoni* en la Subárea 48.6, incluido la transición de CASAL a Casal2 y pruebas de sensibilidad a cambios en los datos de edad. El estudio se valió de las estimaciones de la edad “corregidas” de Japón que figuran en el documento WG-FSA-IMAF-2024/21. Los resultados de la máxima distribución posterior (MPD) muestran que la corrección de los datos de edad provocó un aumento de la estimación de la biomasa en todos los modelos (entre 39 334 y 55 726 toneladas) en comparación con el modelo anterior (Modelo 2021). Los autores señalaron que aún quedan algunas cuestiones pendientes, tales como ajustes de los datos de marcas recuperadas después de 2017 y ajustes de la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) estandarizada.

4.132 El grupo de trabajo reconoció el considerable volumen de trabajo realizado en apoyo al plan de investigación para la pesquería exploratoria en la Subárea 48.6 y agradeció a los científicos por sus esfuerzos.

4.133 El grupo de trabajo recibió con agrado el desarrollo del modelo utilizado para la evaluación con Casal2 y señaló el significativo impacto que tienen los datos de edad corregidos en las estimaciones de la biomasa. El grupo de trabajo indicó que sería preferible realizar una nueva lectura de los otolitos, en lugar de corregir la enorme cantidad de lecturas erróneas, y señaló que utilizar una sección más gruesa del segundo otolito podría mejorar la fiabilidad de las estimaciones de la edad.

4.134 El grupo de trabajo señaló la importancia de los datos de edad para las evaluaciones y respaldó la recomendación de desarrollar métodos coherentes para capacitar a los lectores y

unificar el método empleado para realizar determinaciones de la edad de ejemplares de austromerluza antártica, en el próximo taller de determinación de la edad. El grupo de trabajo señaló, además, la importancia de los datos de madurez y de la ojiva de madurez que se obtienen al usar los datos de edad en el modelo utilizado para la evaluación, y sugiere que los Miembros mejoren la ojiva de madurez incluyendo más datos que no dependan únicamente de la determinación macroscópica de los estadios de madurez.

4.135 El grupo de trabajo recibió con agrado el análisis de los datos de macroúridos y reconoció la importancia de la identificación a nivel de especie. El grupo de trabajo tomó nota de algunas anomalías en los datos históricos, pero reconoció que las recientes mejoras en las guías de identificación habían permitido a los observadores distinguir mejor entre especies.

4.136 El documento WG-FSA-IMAF-2024/23 presenta un nuevo plan de investigación de cuatro años modificado para la pesquería exploratoria de austromerluza antártica en la Subárea 48.6 (conforme la MC 21-02, párrafo 6(iii)), que toma en consideración los comentarios de WG-SAM-2024 (párrafo 7.4). El diseño espacial del plan no varía respecto de la versión anterior y presenta cuatro bloques de investigación. Sudáfrica solo contribuirá a la labor de laboratorio y al análisis, mientras que República de Corea se unirá a España y Japón en la pesquería exploratoria. Las modificaciones al plan incluyen un mayor muestreo de la captura secundaria, la inclusión de modelos de seguimiento de partículas conforme al Objetivo 2 y aclaraciones con respecto al diseño y análisis de la pesca de investigación.

4.137 La Dra. Kasatkina señaló que no deberían utilizarse múltiples tipos de artes de pesca en las propuestas de investigación presentadas en virtud de la MC 21-02, párrafo 6(iii), ya que los planes de investigación deberían notificarse de conformidad con la MC 24-01, anexo 24-01/A, formato 2, que hace referencia a artes estandarizados.

4.138 El resto de los participantes del grupo de trabajo señaló que el uso de artes estandarizados no es un requisito exigible a las propuestas de investigación presentadas en virtud de la MC 21-02, párrafo 6(iii).

4.139 El grupo de trabajo tomó nota de que sigue habiendo incertidumbres en relación con la conectividad entre la Subárea 48.6 y la Subárea 48.4, lo cual puede que justifique más investigaciones. El grupo de trabajo señaló, además, que la combinación del modelo de los datos de rastreo de partículas con el análisis químico y la genético de los otolitos podría enriquecer el Objetivo 2 del plan de investigación.

4.140 El grupo de trabajo analizó y evaluó el plan de investigación para pesquerías exploratorias modificado que se incluye en el documento WG-FSA-IMAF-2024/23 y lo cotejó con los criterios acordados que se delinear en el documento WG-FSA-2019/55 (véase tabla 9).

Asesoramiento de ordenación

4.141 El grupo de trabajo recomendó continuar la pesca de investigación en la Subárea 48.6, de acuerdo con la propuesta de investigación del documento WG-FSA-IMAF-2024/23.

4.142 El grupo de trabajo recomendó que los límites de captura determinados para la Subárea 48.6 estén basados en el análisis de tendencias que se muestra en la tabla 8.

Dissostichus mawsoni en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2

4.143 El documento WG-FSA-2024/26 presenta un informe de avance sobre las actividades de pesca exploratoria de Australia, Francia, Japón, República de Corea y España en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2, entre las temporadas de pesca 2011/12 y 2022/24, y hace referencia a la consecución de los objetivos intermedios que se detallan en los objetivos de la investigación.

4.144 El grupo de trabajo recibió el informe de buen agrado y felicitó a los Miembros que participaron en dichas actividades por el gran volumen de trabajo presentado. El grupo de trabajo señaló que es importante reanudar la recopilación de datos en la División 58.4.1 y continuar con ella en la División 58.4.2.

4.145 El documento WG-FSA-IMAF-2024/55 presenta una nueva evaluación integrada del stock de *D. mawsoni* en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2. En comparación con la evaluación anterior (WG-FSA-2022/34), este modelo incluye más datos de marcas y recapturas de la División 58.4.2, nuevos datos de determinación de la edad de las temporadas de pesca de 2022 y 2023, y una nueva estimación de los parámetros de crecimiento específicos de la región. El modelo de evaluación indicó que es poco probable que el stock *D. mawsoni* en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2 se vea afectada por el bajo nivel actual de mortalidad por pesca. Además, el modelo hace hincapié en el impacto de la interrupción de la pesca en la División 58.4.1 desde 2018. Los autores recomendaron enfáticamente que se reanude la pesca exploratoria en la División 58.4.1 bajo el nuevo plan de investigación, de manera que se pueda realizar marcado y recabado de datos más allá de las áreas limitadas actuales en la División 58.4.2, lo cual mejoraría la disponibilidad de datos para el modelo de evaluación de stocks y permitiría utilizarlo para proporcionar asesoramiento de ordenación sobre los límites de captura en el futuro.

4.146 El grupo de trabajo señaló la alta incertidumbre en la estimación de las capturas históricas de la pesca INDNR y recomendó que, en el futuro, este modelo se desarrolle como un modelo basado en el sexo. Además, el grupo de trabajo observó que la determinación de la edad de las austromerluzas marcadas que han mostrado desplazamientos de larga distancia ayudaría a comprender mejor dichos desplazamientos.

4.147 El documento WG-FSA-IMAF-2024/25 Rev. 1 presenta una propuesta por múltiples Miembros para continuar la investigación en la pesquería exploratoria de *D. mawsoni* en la Antártida Oriental (Divisiones 58.4.1 y 58.4.2) de 2022/23 a 2025/26, incluidos los objetivos, métodos y objetivos intermedios de la investigación de conformidad con la MC 24-01.

4.148 El grupo de trabajo recibió con agrado el documento y destacó la claridad de la información aportada. El grupo de trabajo señaló que el plan de investigación en WG-SAM-2022/04 para la División 58.4.2 fue adoptado en 2022 y, por lo tanto, necesita ser evaluado nuevamente por WG-FSA-IMAF-2024.

4.149 La Dra. Kasatkina señaló que no deberían utilizarse múltiples tipos de artes de pesca en las propuestas de investigación presentadas en virtud de la MC 21-02, párrafo 6(iii), ya que los planes de investigación deberían notificarse de conformidad con la MC 24-01, anexo 24-01/A, formato 2, que hace referencia a artes estandarizados. La Dra. Kasatkina observó que ni el Reglamento del Comité Científico ni el Reglamento de la Comisión contemplan la implementación parcial de las medidas de conservación de la CCRVMA.

4.150 El resto de los participantes del grupo de trabajo señaló que el uso de artes estandarizados no es un requisito exigible a las propuestas de investigación presentadas en virtud de la MC 21-02, párrafo 6(iii).

Asesoramiento de ordenación

4.151 El grupo de trabajo recomendó que los límites de captura determinados para las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2 estén basados en el análisis de tendencias de la tabla 8.

4.152 El grupo de trabajo recomendó que la propuesta de investigación detallada en el documento WG-FSA-IMAF-2024/25, Rev. 1 se lleve a cabo en la División 58.4.2 y que, en la División 58.4.1, se realice una comparación de los tipos de artes mediante un diseño de muestreo aleatorio y estratificado por profundidad, utilizando dos tipos de artes en cada bloque de investigación.

Dissostichus mawsoni en la Subárea 88.2

4.153 El documento CCAMLR-43/18 presenta un problema relacionado con textos contradictorios en las MC 41-01, anexo B; MC 41-09 y MC 41-10, debido a la inclusión de una referencia a un requisito exigido por la MC 41-10 y la MC 41-01, anexo B. Como solución, se sugirió realizar una modificación tanto en la MC 41-01, anexo B, como en la MC 41-10.

4.154 El grupo de trabajo agradeció a la Secretaría por proponer esta modificación y señaló que la modificación propuesta debería ser discutida por la Comisión.

4.155 El documento WG-FSA-IMAF-2024/P03 presenta los resultados del análisis de la química de otolitos de austromerluza antártica de tres áreas a lo largo de la plataforma de hielo del tragadero Dotson–Getz (Subárea 88.2), utilizando datos hidrológicos y de prospección de la pesquería en la polinia del mar de Amundsen para comprender mejor el desplazamiento de los peces en esta región. Este estudio reveló por primera vez el desplazamiento ontogenético hacia el oeste de las austromerluzas a lo largo de la plataforma de hielo en la polinia del mar de Amundsen, lo que es congruente con la hipótesis propuesta por Parker et al. (2019) y el documento SC-CAMLR-39/BG/33. El estudio destaca la importancia de la hidrografía local en los procesos del ciclo de vida de *D. mawsoni*, influyendo en la estructura de stocks en el océano Austral. Los autores recomendaron que los estudios regionales o circumpolares consideren el efecto de la hidrografía local o regional en la conectividad de las especies marinas en el Área de la Convención de la CCRVMA. Además, alentaron a los Miembros a recopilar datos hidrológicos, por ejemplo, mediante el uso de registradores de la conductividad, la temperatura y la profundidad (CTD) calibrados durante las operaciones de pesca.

4.156 El grupo de trabajo acogió con beneplácito este trabajo y alentó a los autores a realizar más análisis mediante la determinación de la edad de los otolitos muestreados. El grupo señaló que este trabajo es consistente con la hipótesis del stock en esta región y sugirió que los autores continúen haciendo pruebas de la conectividad del stock entre diferentes regiones o subáreas mediante este enfoque. Además, el grupo destacó la importancia de recopilar datos hidrológicos durante las operaciones de pesca.

4.157 El grupo de trabajo sugirió que los participantes colaboren en el recabado de datos y la realización de análisis mediante el uso conjunto de metadatos que incluyan la talla de los peces, los otolitos recolectados, los datos de la química y las distribuciones espaciales. Esto contribuiría a mejorar los estudios sobre la biología y la ecología de la austromerluza entre los Miembros y a ampliar los niveles de conocimientos sobre esta especie en el Área de la Convención. El grupo de trabajo señaló que los Miembros podrían solicitar los metadatos relacionados con la captura y la recolección de otolitos a través de la Secretaría.

4.158 El documento WG-FSA-IMAF-2024/73 presenta un análisis preliminar de dos años de pesca estructurada en la región del mar de Amundsen (UIPEs 882C-H) hasta la temporada 2023/24. El análisis muestra que la distribución irregular del esfuerzo pesquero en los montes submarinos en el norte de esta región (incluso en la UIPE 882H) ha tenido un impacto en el programa de marcado y ha limitado la recaptura de marcas. Dos años de pesca estructurada, han aumentado la cantidad de montes submarinos donde se han liberado peces marcados, con un incremento de un monte en 2023 y de tres más en 2024. Adicionalmente, el número de montes submarinos con marcas disponibles aumentó en uno en 2024.

4.159 El grupo de trabajo recomendó que la pesca estructurada, junto con el inicio tardío de la temporada en la UIPE 882H, continúe, tal como lo exige actualmente la MC 41-10 (2022).

4.160 El grupo de trabajo observó que el Taller sobre la determinación de la edad propuesto (apéndice D) proporcionaría una oportunidad para que los Miembros continúen haciendo lecturas para determinar la edad de otolitos históricos de esta Subárea, ya que estos datos son necesarios si se desarrolla una evaluación integrada del stock para la región. El Dr. Chung (República de Corea) señaló que Corea tiene previsto comenzar con la lectura de otolitos de *D. mawsoni* recolectados en el Mar de Amundsen.

Planes de investigación dirigidos a la austromerluza que presentan notificaciones bajo la MC 24-01

Dissostichus mawsoni en la Subárea 88.1

4.161 El documento WG-FSA-2024/65 presenta los resultados de la prospección de la plataforma del mar de Ross, que contribuye a la evaluación de stocks de austromerluza. Se presentaron algunos desafíos durante la 13.^a repetición de la prospección en 2024. Debido a la prolongación de la temporada de pesca comercial, que exige a los barcos regresar a puerto para cargar combustible, solo se completaron 12 estaciones en los estratos centrales y las 10 estaciones del estrato especial antes de que se congelara el área. Para evitar esta situación en el futuro, el equipo de prospección recomienda dar prioridad a los estratos centrales, siempre que sea logísticamente factible, a fin de garantizar la recopilación de datos esenciales. Asimismo, en el estrecho de McMurdo, se detectó el nivel de activación que indica la presencia de ecosistemas marinos vulnerables (EMV), en virtud de la MC 22-07. Se recomienda realizar investigaciones adicionales sobre el EMV y se sugiere utilizar cámaras subacuáticas para estudiar la composición por especie.

4.162 El grupo de trabajo recibió con agrado los resultados y destacó la importancia de la prospección de la plataforma del mar de Ross para la evaluación de stocks de austromerluza en el mar de Ross. Además, señaló que el modelo utilizado para investigar las fluctuaciones en la

captura por unidad de esfuerzo (CPUE) según la temporada podría beneficiarse de la inclusión de variables adicionales, como la cobertura del hielo marino, junto con el día de la temporada y la longitud. El grupo de trabajo tomó nota de la labor presentada a WG-EMM en relación con el nivel de activación de EMV en tres de los cinco segmentos de línea en el estrecho de McMurdo y del asesoramiento de WG-EMM-2024 con respecto al EMV para las prospecciones de investigación (WG-EMM-2024, párrafos 7.7–7.11). El grupo de trabajo también recordó que, en los próximos años, debería darse prioridad a completar en primer lugar los estratos centrales (WG-EMM-2024, párrafo 7.9).

4.163 El documento WG-FSA-2024/72 presenta una notificación para dar continuidad a la prospección de la plataforma del mar de Ross. La prospección de la plataforma del mar de Ross, que se lleva a cabo cada año desde 2012, responde a una propuesta modificada de tres años (2023–2025).

4.164 El grupo de trabajo tomó nota de que, según lo acordado en SC-CAMLR-41 (SC-CAMLR-41, párrafo 3.138), el límite de captura para la prospección de la plataforma del mar de Ross para 2024/25 se ha fijado en 99 toneladas (incluidos los estratos centrales y el estrato de la bahía de Terra Nova). El plan de investigación se evaluó de conformidad con los criterios expuestos en la tabla que figura en el documento WG-FSA-2019/55.

4.165 El grupo de trabajo señaló que el Dr. C. Jones (EE. UU.) participó de la prospección de 2024 y de que la Dra. M. Mori (Japón) participaría en la prospección de 2025, y destacó el largo historial de colaboración con científicos internacionales en la prospección de la plataforma del mar de Ross.

Asesoramiento de ordenación

4.166 El grupo de trabajo recomendó llevar a cabo la investigación descrita en el documento WG-FSA-IMAF-2024/72 para la temporada 2024/25, y fijó un límite de captura de 99 toneladas.

4.167 El documento WG-FSA-IMAF-2024/38 presenta un análisis de la dieta de la austromerluza antártica (*Dissostichus mawsoni*) en la región del mar de Ross durante el verano austral 2022/2023. Conforme 70 muestras de estómagos de la prospección de la plataforma del mar de Ross de 2022/23, se encontraron presas en el estómago de todos los individuos en la plataforma continental, mientras que el estómago de más de la mitad de los ejemplares del talud estaba vacío. Las presas principales en la plataforma fueron peces, en particular especies de *Nototheniidae* (dominados por *Trematomus* spp.). En el talud, la presa predominante fue *M. caml*. Estos resultados sugieren una variabilidad espacial en la dieta de *D. mawsoni*, vinculada a la disponibilidad de presas en las distintas áreas.

4.168 El grupo de trabajo recibió con satisfacción este informe que contribuye al conocimiento de la dieta de la austromerluza antártica. Señaló que el análisis genético podría ayudar a identificar mejor la composición de las presas, incluso si se digiere el contenido del estómago. El grado de digestión también se identificó como un indicador útil del tiempo que la presa ha permanecido en el estómago. El grupo de trabajo también destacó que la composición de la dieta puede aportar información sobre la biodiversidad de la región.

Dissostichus mawsoni en la Subárea 88.3

4.169 El documento WG-FSA-IMAF-2024/42 presenta un estudio sobre la composición de la dieta y la estrategia de alimentación de la austromerluza antártica en el Área 88, realizado a partir de la pesquería exploratoria de palangre llevada a cabo por República de Corea en 2024. Los autores estudiaron la dieta de *D. mawsoni* en la Subárea 88.1 de la CCRVMA, las UIPE 882A y 882B, y la Subárea 88.3. En función del análisis del contenido del estómago de 561 especímenes, *D. mawsoni* es un depredador piscívoro. En las Subáreas 88.1 y 88.2, la dieta estuvo dominada por especies de *Macrourus*, mientras que en la Subárea 88.3, las presas principales fueron especies de *Channichthyidae*. El segundo grupo principal de presas estuvo compuesto por moluscos, aunque también se consumieron pequeñas cantidades de crustáceos y piedras. *D. mawsoni* es un depredador oportunista con un nicho estrecho y un nivel trófico de alrededor de 4,25.

4.170 El documento WG-FSA-IMAF-2024/43 presenta un estudio sobre la diferencia en la dieta de la austromerluza antártica entre el Área 88 y la Subárea 58.4, desarrollado mediante un análisis de metacódigo de barras. El análisis estudia las variaciones geográficas en la dieta entre áreas, basándose en muestras de 2192 estómagos recolectados entre 2017–2023. *D. mawsoni* se alimenta principalmente de peces, y la composición de las presas presenta diferencias regionales y está dominada por *Macrourus* spp., aunque la presencia de moluscos también fue común en las Subáreas 88.1 y 88.3. La profundidad tuvo una influencia significativa en la composición de las presas, siendo las dietas en las áreas del talud más uniformes, mientras que la variabilidad fue mayor en la plataforma. Estos resultados ponen de relieve la importancia de los factores geográficos y sugieren que las investigaciones futuras deberían centrarse en los efectos del cambio climático y la pesca sobre esta especie y sobre la red alimentaria en la Antártida.

4.171 El grupo de trabajo recibió con agrado estos estudios y destacó su contribución a los conocimientos sobre la dieta de *D. mawsoni* y la biodiversidad en la región. El grupo de trabajo señaló que dichos estudios pueden beneficiarse de la inclusión del efecto anual, a fin de estudiar las variaciones temporales e investigar los posibles efectos de las condiciones medioambientales (p .ej., el cambio climático) en la distribución de las pesas. El grupo de trabajo sugirió que podría ser provechoso investigar una posible fluctuación en la dieta entre peces de menor y mayor tamaño, en función de la profundidad.

4.172 El grupo de trabajo observó que los estudios de las dietas brindan una oportunidad de identificar fluctuaciones en la composición de las presas a lo largo del tiempo, lo cual sería provechoso para resaltar posibles cambios debidos al cambio climático. El grupo de trabajo observó, además, que se han publicado trabajos recientes sobre la estimación del tamaño efectivo de la muestra para que los estudios de las dietas detecten cambios y recomendó a los Miembros estudiar esta posibilidad para estudios futuros. El grupo de trabajo alentó a los autores de los documentos WG-FSA-IMAF-2024/42, WG-FSA-IMAF-2024/43 y WG-FSA-IMAF-2024/38 a aportar sus datos a la base de datos de dietas y energía de Comité Científico para la Investigación Antártica (SCAR) en el Océano Austral (SO-Diet), a fin de fortalecer la colaboración.

4.173 El documento WG-FSA-IMAF-2024/54 presenta un estudio sobre la estructura genética de la población de austromerluza antártica (*Dissostichus mawsoni*) en las Áreas 58 y 88, que utiliza microsatélites y polimorfismos de un solo nucleótido (SNP). Los resultados mostraron una mayor diversidad genética en las poblaciones del mar de Ross (Subárea 88.1) en

comparación con las del mar de Amundsen-Bellingshausen (Subáreas 88.2 and 88.3) y Antártida Oriental (Área 58). Si bien el análisis de la estructura de la población sugiere un banco genético compartido, debido a un elevado flujo de genes durante el estadio de larva, se detectó una diferenciación débil, pero significativa entre algunas parejas de la población.

4.174 El grupo de trabajo señaló que esta labor es acorde a los resultados de los estudios previos en estas regiones. Asimismo, indicó que la dinámica del hielo marino y la hidrografía local pueden desempeñar un papel importante en los estadios tempranos de la austromerluza en estas regiones y que se están realizando estudios en programas nacionales.

4.175 El documento WG-FSA-IMAF-2024/62 presenta un análisis de la distribución espacial, la estructura stocks y las características biológicas de la austromerluza antártica (*Dissostichus mawsoni*) en la Subárea 88.3. Los ejemplares de austromerluza antártica se capturaron a profundidades de entre 550 m y 2000 m, en la Subárea 88.3, con variaciones en la distribución por tallas y las tasas de captura según la profundidad y la ubicación. La distribución por talla bimodal indica la presencia tanto de ejemplares juveniles como de adultos. Las hembras crecen más que los machos, y alcanzan la madurez a los 125–135 cm de talla y a los 12–18 años. El talud central se identifica como un hábitat crítico. Se requiere de investigaciones adicionales sobre la estructura de los stocks, las influencias medioambientales y las especies de la captura secundaria, tales como los macroúridos, para sustentar la ordenación sostenible y las evaluaciones de stocks.

4.176 El grupo de trabajo recibió el documento con agrado. El grupo de trabajo sugirió que los autores estudiaran las frecuencias por talla por año y área, a fin de investigar posibles progresiones de las cohortes, así como las tasas de marcado del bloque de investigación. El grupo de trabajo sugirió, además, analizar las variaciones de los parámetros biológicos entre los distintos años. El grupo de trabajo también observó que las bajas recapturas de las marcas pueden deberse a las escasas capturas de peces de talla intermedia, que están poco representadas en las capturas.

4.177 El documento WG-FSA-IMAF-2024/59 evalúa el uso de sistemas de seguimiento electrónico con fines científicos (SEM) en barcos palangreros que realizan pesca dirigida a la austromerluza en el Área de la Convención de la CCRVMA. Los sistemas de seguimiento electrónico con fines científicos tienen por finalidad mejorar el recabado de datos y reducir la carga de los observadores científicos que trabajan en condiciones desafiantes. Las pruebas realizadas con el BP *Greenstar* y el BP *Marigolds* mostraron que el seguimiento electrónico con fines científicos automatizó de manera efectiva el recabado de datos y proporcionó información valiosa, pero que hay inconvenientes en la identificación de especies y la precisión de los datos debido a las limitaciones tecnológicas y medioambientales. Si bien los sistemas de seguimiento electrónico con fines científicos asisten a los observadores humanos, se requieren más mejoras tecnológicas, tales como el aprendizaje automático (*machine learning*) y una ubicación óptima de las cámaras.

4.178 El grupo de trabajo tomó nota de que se han realizado diversas pruebas en barcos que realizan pesca dirigida a la austromerluza, tanto dentro como fuera del Área de la Convención de la CCRVMA. Asimismo, el grupo de trabajo señaló que sería provechoso sostener discusiones sobre los criterios para llevar a cabo pruebas de seguimiento electrónico con fines científicos y alentó a realizar labor adicional sobre el seguimiento electrónico. El grupo de trabajo observó que el seguimiento electrónico con fines científicos presenta muchas

oportunidades para optimizar el recabado de datos, incluidos datos detallados sobre la captura secundaria.

4.179 El grupo de trabajo recomendó desarrollar un plan de trabajo para el seguimiento electrónico como parte del plan de trabajo del Comité Científico.

4.180 El documento WG-FSA-IMAF-2024/52, presentado por República de Corea y Ucrania, contiene un nuevo plan de investigación dirigido a la austromerluza antártica (*Dissostichus mawsoni*) en virtud de la MC 24-01, párrafo 3, en la Subárea 88.3, a desarrollarse dese 2024/25 hasta 2026/27. En comparación con el plan de investigación anterior, el nuevo plan de investigación propone la eliminación de los bloques de investigación 5, 7, 8, 9 y 10 y la incorporación de dos nuevos bloques de investigación (11 y 12, tabla 10), con 30 lances de investigación previstos en cada uno (tabla 11 y figura 1).

4.181 El grupo de trabajo tomó nota de que este plan de investigación había sido analizado por WG-SAM (WG-SAM-2024, párrafos 7.7–7.11). El grupo de trabajo recomendó que los autores de la propuesta incluyeran los bloques de investigación en el mapa de repetibilidad del hielo marino en futuras iteraciones del plan de investigación. El plan de investigación se evaluó en función de los criterios detallados en la tabla 9.

Asesoramiento de ordenación

4.182 El grupo de trabajo recomendó avanzar con las investigaciones delineadas en el documento WG-FSA-2024/52, en la temporada 2024/25.

4.183 El grupo de trabajo recomendó que los límites de captura establecidos para la Subárea 88.3 se basen en el análisis de tendencias de la tabla 8, con la incorporación de dos nuevos bloques de investigación de esfuerzo limitado de 30 lances cada uno, y un límite de captura para los bloques de investigación 11 y 12 de 23 toneladas cada uno.

Otras zonas fuera de la jurisdicción nacional en el Área 58

4.184 No se dispuso de información nueva sobre el estado de stocks de peces en las Divisiones 58.4.3.a, 58.4.3b, 58.4.4a, 58.5.1 y 58.5.2, o Subáreas 58.6 y 58.7 fuera de las zonas de jurisdicción nacional. El grupo de trabajo recomendó, por lo tanto, que la prohibición de la pesca dirigida a *D. eleginoides* dispuesta en la MC 32-02, MC 41-06 y MC 4141-07 se mantuviera vigente en la temporada 2024/25.

Captura secundaria y mortalidad incidental relacionada con la pesca

5.1 El documento WG-FSA-IMAF-2024/74 presenta el Grupo de Acción sobre los Peces del Océano Austral del SCAR (*SCAR Action Group on Southern Ocean Fish*, SCARFISH) que, entre otros objetivos, facilitará la comunicación entre la CCRVMA y la comunidad de investigación de peces del Océano Austral del SCAR en general. El documento indica que se encomendará a SCARFISH que identifique de lagunas de conocimiento para mejorar la

ordenación de pesquerías basada en el ecosistema de la CCRVMA, sintetice las necesidades de investigación de la CCRVMA relacionadas con los peces y amplíe la diversidad de investigadores que participan en estudios de peces del océano Austral. El documento identifica los impactos del cambio climático, las disciplinas ómicas, las especies no explotadas y las capturadas como captura secundaria, las interrelaciones tróficas y los hábitats esenciales de especies como lagunas de conocimiento que podrían beneficiarse de la labor de SCARFISH. El documento también presenta los términos de referencia y una lista de los integrantes de SCARFISH.

5.2 El grupo de trabajo acogió con agrado la iniciativa y destacó la gran variedad de temas que requieren de atención. El grupo de trabajo también señaló que SCARFISH se beneficiaría de realizar una evaluación de las prioridades de investigación a seguir (a modo de ejemplo, una centralización de los datos sobre la dieta de la austromerluza para examinar la distribución de las presas y el impacto de los microplásticos en los peces del océano Austral), con el fin de identificar áreas de trabajo clave. El grupo de trabajo también observó que no todos los continentes están representados ni entre los integrantes del comité directivo ni entre los integrantes consultivos y alentó a los participantes del grupo de trabajo a ponerse a disposición y unirse a SCARFISH.

5.3 El grupo de trabajo identificó siete temas de investigación generales a los que SCARFISH podría contribuir y que podría avanzar para asistir al Comité Científico de la CCRVMA (tabla 12). El grupo de trabajo identificó, además, elementos prioritarios para ayudar a organizar un plan de trabajo futuro que se discutirá dentro de SCARFISH. Los factores que impulsan estos temas y elementos incluyen la necesidad de: comprender los impactos del cambio climático en las comunidades de peces del océano Austral, mejorar los conocimientos sobre los ciclos de vida de las especies de la captura secundaria, respaldar el avance de las evaluaciones de stocks de pesquerías en el contexto del cambio climático y mejorar la comunicación más allá de la CCRVMA para tener llegada a un público más amplio. Además, el grupo de trabajo reconoció que algunos de los temas generales ya están siendo considerados por los grupos de acción o expertos de SCAR, y que SCARFISH podría ayudar a establecer lazos con estos grupos para asistir a la CCRVMA en sus prioridades.

Captura secundaria de peces (macroúridos, rayas, otras especies)

5.4 El documento WG-FSA-IMAF-2024/37 presenta un análisis de los datos de talla y peso, distribución espacial y captura por unidad de esfuerzo de las especies capturadas como captura secundaria en la Subárea 58.7 (islas Príncipe Eduardo y Marion) y el Área 51, entre 1996 y 2023. El documento indica que la captura secundaria representó menos del 20 % de la captura por peso y que la frecuencia de tallas se mantuvo constante durante todo el período examinado. El documento también indicó que este estudio es el primero realizado en la Subárea 58.7 y que contribuirá a formular un nuevo plan de recabado de datos para la pesquería.

5.5 El grupo de trabajo acogió con satisfacción este trabajo preliminar y señaló que también representa el primer informe sobre la captura secundaria en la Subárea 58.7. Además, señaló que, en 2023, el recabado de datos sobre la captura secundaria de macroúridos había mejorado, incluyendo la determinación del sexo de los peces, lo que reveló que las hembras de *M. holytrachys* predominaban. El grupo de trabajo observó el posible impacto que esto podría tener en el estado del stock de esta especie y alentó a continuar con este trabajo.

5.6 El documento WG-FSA-IMAF-2024/P02 presenta un análisis de la relación trófica de dos ectoparásitos de *C. gunnari* en las islas Orcadas del Sur: el copépodo *Eubrachiella antarctica* y la sanguijuela *Trulliobdella capitis*, utilizando isótopos estables. El documento muestra que la infestación de *E. antarctica* en los huéspedes ocurría en las aletas. Tanto *E. antarctica* como *T. capitis* mostraron una mayor prevalencia en las Orcadas del Sur que en otros lugares del océano Austral, por lo que podrían utilizarse como biomarcadores de las poblaciones del océano Austral. Además, se muestra que *E. antarctica* se alimenta predominantemente de su huésped, por lo que puede considerarse un parásito, mientras que es más probable que *T. capitis* sea un simbiote de *C. gunnari*. El documento considera que los isótopos estables son herramientas útiles para comprender mejor el flujo de nutrientes mediado por parásitos en el ecosistema y la complejidad y estabilidad de las redes tróficas.

5.7 El grupo de trabajo acogió con agrado el documento y señaló la importancia de los parásitos en el aporte de información sobre la dinámica de las redes tróficas en el Área de la Convención. Además, el grupo de trabajo observó que los parásitos podrían considerarse biomarcas que se utilizarían junto con la química de los otolitos para analizar la estructura del stock de *C. gunnari*.

5.8 El documento WG-FSA-IMAF-2024/P04 presenta un método para distinguir los otolitos con anomalías, con el fin de evitar la introducción de sesgos en futuros análisis basados en otolitos, como la microquímica. El documento describe un modelo de detección de anomalías mediante la destilación de conocimiento (KD), donde una red neuronal extensa previamente entrenada (maestra) supervisa una red neuronal más pequeña (estudiante). El conjunto de datos utilizado incluyó 852 imágenes de otolitos de *Electrona carlsbergi* recolectadas en la pesquería de kril realizada por China en el mar de Scotia. Se compararon dos modelos KD que arrojaron resultados similares, con un 99 % de clasificación correcta de imágenes normales y un 96 % de clasificación correcta de imágenes anómalas. El documento también indicó que la KD funcionaba bien con la mayoría de los tipos de anomalías, pero no pudo identificar las anomalías de color con la precisión suficiente. Los autores recomendaron que los Miembros recolecten y estudien otolitos de especies capturadas como captura secundaria para mejorar la detección de anomalías y reducir los sesgos en los estudios basados en otolitos.

5.9 El grupo de trabajo acogió con satisfacción el documento y señaló que la base de datos de otolitos utilizada en el estudio podría ponerse a disposición de la CCRVMA. Además, observó que la aplicabilidad del modelo de KD podría ampliarse a otras especies además de *Electrona carlsbergi* y a otros tipos de imágenes, como los patrones de color de los peces, y podría utilizarse para facilitar el análisis de datos de imágenes obtenidas por seguimiento electrónico.

Ordenación de la captura secundaria en las pesquerías de kril

5.10 El documento WG-FSA-IMAF-2024/05 presenta un resumen actualizado de la captura secundaria de peces en la pesquería de kril, el cual se basó en las recomendaciones de WG-FSA-2023 (párrafo 5.10) e informa sobre los datos de la captura secundaria de peces recabados por observadores científicos del SOCI y por la tripulación de los barcos en la pesquería de kril. El documento presenta un método de conversión a escala preliminar, coherente con el método utilizado para los eventos de mortalidad incidental relacionada con la

pesca (WG-IMAF-2023/03, Rev. 1) e incluye estimaciones de la incertidumbre generadas por remuestreo mediante *bootstrapping* (véase también WG-SAM-2024/11). A la luz de la acumulación de análisis en este informe anual, la Secretaría solicitó comentarios sobre su contenido para futuras repeticiones, así como sobre el contenido del informe de pesquerías (https://fishdocs.ccamlr.org/FishRep_48_KRI_2023.pdf).

5.11 El grupo de trabajo acogió con satisfacción el análisis y señaló la naturaleza esporádica y localizada de los eventos significativos de captura secundaria, y la importancia de aumentar el esfuerzo de observación, ya que diversos factores, incluido un esfuerzo reducido, conduce a una mayor incertidumbre en los valores extrapolados.

5.12 El grupo de trabajo señaló que el método utilizado para convertir a escala los pesos de las capturas secundarias observadas por el SOCI utiliza la captura total, que es la suma de la captura de kril y la captura secundaria notificada por la tripulación. Recordando la limitada capacidad de la tripulación para detectar organismos pequeños (WG-FSA-2022, párrafo 6.7), el grupo de trabajo reconoció la importancia de utilizar un método de conversión a escala alternativo que sea independiente de la captura secundaria notificada por la tripulación. El grupo de trabajo encargó a la Secretaría realizar un análisis de la captura secundaria total, utilizando solamente los datos de observación de la captura secundaria y los datos de la captura de kril notificados por los barcos, y presentar los resultados en WG-FSA-2025.

5.13 El grupo de trabajo consideró si algunos de los contenidos que se han vuelto redundantes podrían eliminarse de los informes futuros y discutió si algunos de los contenidos existentes podrían hacerse públicos en el informe de pesquerías. El grupo de trabajo señaló la ventaja de poner a disposición algunos de los contenidos en el informe de pesquerías, ya que es de interés público y útil para los Miembros.

5.14 El grupo de trabajo señaló que el método de conversión a escala seguía una metodología estándar, como se aplica en otros análisis que requieren de conversiones a escala para dar cuenta de la captura total (por ejemplo, distribuciones de la frecuencia de tallas obtenidas por conversión a escala), pero no pudo llegar a un acuerdo sobre qué resultados del método de extrapolación podrían hacerse públicos como parte del informe de pesquerías. Si bien algunos participantes solicitaron que la tabla de pesos extrapolados por taxón se pusiera a disposición pública, otros argumentaron que los problemas relacionados con la incertidumbre en los pesos y la identificación de especies impedían su publicación.

5.15 El grupo de trabajo también recomendó que el Comité Científico considere el documento WG-FSA-IMAF-2024/05. En particular, los métodos de extrapolación utilizados (véase párrafos 5.11–5.12) y las incertidumbres en las estimaciones posteriores del total de la captura secundaria de peces extrapolada en WG-FSA-IMAF-2024/05, tabla 4.

5.16 El grupo de trabajo señaló que los enfoques de modelado, como el modelo aditivo generalizado (GAM), permitirán una evaluación formal de la captura secundaria teniendo en cuenta factores como la ubicación, el mes o los barcos. Además, el grupo de trabajo señaló que los análisis futuros se beneficiarían de análisis de potencias para ayudar a comprender mejor los esfuerzos de muestreo apropiados. El grupo de trabajo observó que dicho enfoque será utilizado para analizar los datos de mortalidad incidental relacionada con la pesca (WG-SAM-2024, párrafo 9.6), y que espera con interés los resultados de este análisis.

5.17 El grupo de trabajo señaló que, aunque la tripulación de los barcos inspecciona toda la captura para detectar capturas secundarias de peces, sería difícil detectar peces pequeños (<10 cm de talla). También señaló la falta de información sobre cómo se realiza el muestreo de la captura secundaria por parte de la tripulación y sobre cómo esto se relaciona con el muestreo de la captura secundaria que realizan los observadores, lo que limita la utilidad de los datos. Por lo tanto, el grupo de trabajo elaboró un cuestionario (apéndice 5.2.1) para ser enviado a los operadores de los barcos con el fin de comprender mejor el proceso de muestreo actual de la captura secundaria y mejorar las instrucciones de muestreo para las tripulaciones de los barcos.

5.18 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico encargue a la Secretaría distribuir el cuestionario (apéndice 5.2.1) e informe de los resultados a WG-FSA-2025.

5.19 El documento WG-FSA-IMAF-2024/13 presenta resultados preliminares de un proyecto que investiga las incertidumbres taxonómicas de la captura secundaria de peces notificadas entre 2022 y 2024, utilizando el amplio archivo biológico del Servicio Británico sobre la Antártida (*British Antarctic Survey*, BAS). Esto se complementó con una búsqueda sistemática de la bibliografía sobre los tiempos de las larvas y los peces juveniles en la columna, con el fin de reunir información molecular y sobre la ecología para elaborar una guía mejorada de identificación de especies para ayudar a los observadores a identificar la especie de la captura secundaria de peces.

5.20 El grupo de trabajo acogió con satisfacción el trabajo y señaló su importancia para mejorar la precisión en la identificación de las primeras etapas del ciclo de vida de las especies de peces. También se destacó el beneficio de trabajar como una comunidad para avanzar en esta labor, y el grupo de trabajo alentó a los participantes a intercambiar información y muestras, según corresponda.

5.21 El documento WG-FSA-IMAF-2024/P01 presenta un análisis de los datos de la captura secundaria recabados por los observadores del SOCI en la Antártida durante las temporadas de pesca 2010–2020. Excepto en 2010 (2,2 %), la proporción de la captura secundaria fue estable y osciló entre el 0,1 % y el 0,3 % de la captura. Los peces fueron la captura secundaria más frecuente, seguidos por urocordados y por otros crustáceos. El documento informa que la cobertura de observación fue alta y que los niveles de la captura secundaria fueron, en general, bajos para todos los tipos de artes de pesca. Además, el documento indica que mantener una alta cobertura de observación será importante para detectar los impactos del cambio climático.

5.22 El grupo de trabajo señaló que, aunque la tasa de la captura secundaria puede ser más baja en comparación con otras pesquerías de arrastre pelágico, considerando el tamaño y la naturaleza expansiva de la pesquería, la cantidad real de la captura secundaria de peces fue considerable. Dado que el estado de varias poblaciones de peces es bajo en la región y considerando los posibles impactos del cambio climático, incluso el nivel actual de la captura secundaria de peces requiere de precaución. El grupo de trabajo también señaló que un análisis adicional de los aspectos estacionales ayudaría a comprender los patrones espaciales y temporales, así como la naturaleza de la captura secundaria.

5.23 El grupo de trabajo señaló que las estimaciones de la captura secundaria en WG-FSA-IMAF-2024/P01 fueron más bajas en comparación con la captura secundaria el documento WG-FSA-IMAF-2024/05. La Secretaría aclaró que la razón de esta discrepancia probablemente se deba a que el análisis de datos en este documento se realizó antes de que la

Secretaría llevara a cabo correcciones de datos, como se describe en WG-FSA-2023/73, que ahora se realizan de manera rutinaria (WG-FSA-IMAF-2024/05, apéndice 1).

Ordenación de EMV y de hábitats de interés prioritario

5.24 El documento WG-FSA-IMAF-2024/45 presenta la distribución espacial y temporal de la captura secundaria de EMV en la región de las islas Príncipe Eduardo y Marion (Subárea 58.7), utilizando datos de 2009 a 2023. El análisis se centró en identificar tendencias en los taxones de EMV que pueden requerir investigación adicional. Los autores sugieren ejecutar modelos de diferentes umbrales relacionados con la sensibilidad de la captura de la pesca de palangre, teniendo en cuenta los ciclos de vida específicos de los taxones, lo que garantiza que los taxones de EMV más pequeños reciban la consideración adecuada como siguiente paso. Además, se mejorarán los flujos de trabajo de captura de datos para garantizar que las identificaciones de especies sean validadas por taxonomistas.

5.25 El grupo de trabajo acogió con satisfacción este importante primer informe del análisis de las especies de EMV en la región de las islas Príncipe Eduardo y Marion. El grupo de trabajo hizo referencia al desplazamiento espacial en las ubicaciones de las capturas secundarias y consideró que este cambio podría ser una de las razones de la disminución del factor de ponderación de la captura secundaria de taxones de EMV desde 2015. El grupo de trabajo espera con interés el progreso de análisis adicionales y el seguimiento de EMV en la región en el futuro.

Mortalidad incidental relacionada con la pesca (IMAF)

5.26 El documento WG-FSA-IMAF-2024/10 presenta un resumen de la mortalidad incidental de aves y mamíferos marinos relacionada con la pesca durante la temporada de pesca 2024, basado en la información proporcionada por los barcos y los observadores del SOCI. En las pesquerías de palangre se registró la muerte de 43 petreles de mentón blanco (*Procellaria aequinoctialis*), seis elefantes marinos australes (*Mirounga leonina*) y un rorcual aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*), el primer caso de mortalidad registrado de esta especie en las pesquerías de la CCRVMA. En las pesquerías de arrastre, el petrel damero (*Daption capense*) fue el ave marina con mayor mortalidad, con tres incidentes registrados. En las pesquerías de kril, se produjo la muerte de dos ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) y se informó de la liberación con vida de un individuo herido. Sin embargo, de acuerdo con CCAMLR-XXIII (párrafos 10.30 y 10.31) la ballena liberada se consideró un episodio de mortalidad, ya que se liberó con heridas que probablemente comprometerán su supervivencia a largo plazo.

5.27 El documento también presenta extrapolaciones por campaña de los choques con cables en las pesquerías de arrastre y de la mortalidad en las pesquerías de arrastre. En las pesquerías de palangre se calculó un total de 92 mortalidades de aves marinas. Las estimaciones extrapoladas por campaña de choques con cables de arrastre en arrastreros convencionales de kril fueron de 336 choques leves y cero choques severos, mientras que los arrastreros continuos de kril registraron 457 choques leves y 2189 choques severos al 11 de septiembre de 2024. El documento también presenta el total de episodios IMAF extrapolados basándose en los métodos descritos en WG-SAM-2024/11.

5.28 El grupo de trabajo recibió con agrado la información presentada por la Secretaría y señaló que queda mucho por hacer para comprender la escala y la pauta espacial de las interacciones de las aves y los mamíferos marinos con las pesquerías, lo cual es esencial para fundamentar estrategias de mitigación eficaces.

5.29 El grupo de trabajo discutió la gran variabilidad en el número de choques de aves marinas con cables de arrastre entre barcos y la falta de medidas de mitigación estandarizadas. El grupo de trabajo sugirió que la investigación de los procedimientos operativos de los barcos con diversos niveles de choques podría proporcionar información valiosa para fundamentar futuras estrategias de mitigación.

5.30 Tras el análisis de WG-SAM, el grupo de trabajo consideró también el uso potencial de enfoques de extrapolación alternativos (p. ej. GAM ajustados bajo el supuesto de datos con exceso de ceros; véase WG-SAM-2024, párrafos 9.5–9.7) que podrían incorporar variables explicativas adicionales, como las condiciones meteorológicas, la categoría de la actividad y la hora del día, para mejorar las estimaciones del total de choques con aves marinas.

5.31 El grupo de trabajo hizo hincapié en la necesidad aumentar el recabado de datos para corroborar el modelado de choques con cables de arrastre y mejorar la comprensión de los episodios de mortalidad incidental. El grupo de trabajo recordó que las observaciones de choques con cables de arrastre persiguen dos objetivos: evaluar el impacto total en las especies dependientes y ayudar a desarrollar medidas de mitigación efectivas.

5.32 El grupo de trabajo reconoció la carga de trabajo y las diversas tareas que realizan los observadores en los barcos de pesca de kril y señaló que tanto contar con dos observadores científicos a bordo como el uso de otros enfoques mejorarían el recabado de datos. El grupo de trabajo señaló, adicionalmente, que el aumento del número de observadores podría no ser una solución ideal para las observaciones de choques con cables de arrastre. El grupo de trabajo también señaló los recientes avances en los métodos de aprendizaje automático para analizar los datos de seguimiento electrónico, lo que también podría mejorar el alcance de las observaciones y el recabado de datos de choques con cables de arrastre. Asimismo, el grupo de trabajo identificó la necesidad de determinar qué barcos en las pesquerías de kril utilizan actualmente sistemas de seguimiento electrónico (párrafo 4.142).

5.33 El grupo de trabajo señaló que no haber registrado el periodo de observación de choques con el cable de arrastre en un barco impidió extrapolar los datos de choques de aves marinas en ese barco, lo cual pone de relieve la importancia de documentar la duración del período de observación.

5.34 El grupo de trabajo señaló que la mortalidad incidental de elefantes marinos en las pesquerías de palangre ha sido un problema recurrente en los últimos años. Sugirió que se añadiera al plan de trabajo del grupo la tarea de resumir la información oportuna sobre esta cuestión durante el periodo entre sesiones, incluido un análisis de los datos históricos de interacción y de mortalidad, e información adicional sobre las tendencias de la abundancia y el comportamiento de alimentación de las poblaciones afectadas.

Evaluación de problemas existentes y emergentes de mortalidad incidental en las pesquerías de la CCRVMA.

5.35 El documento WG-FSA-IMAF-2024/02 informa de la captura incidental de un ejemplar macho adulto de ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) por el barco arrastrero de kril *Antarctic Endeavour*, del pabellón de Chile, en la Subárea 48.2, el 1 febrero de 2024. La ballena, de unos 15 m de longitud, fue liberada con vida de la red, lo que llevó a la tripulación unos 40 minutos. Cabe destacar que la ballena tenía la cabeza orientada hacia la abertura de la red. Aunque la ballena tenía heridas visibles y mostraba signos de letargo tras su liberación, se la observó nadando y respirando. Dos días antes, el 30 de enero de 2024, el observador científico vio una ballena jorobada interactuando con la boca de la red y se encontraron trozos de epibiontes de piel de ballena durante el muestreo de captura secundaria.

5.36 El grupo de trabajo agradeció a los autores la transparencia del informe y señaló que esta es la primera captura incidental de una ballena registrada en una pesquería de kril, realizada por un barco con artes de arrastre convencionales. El grupo de trabajo hizo hincapié en la necesidad de realizar observaciones más detalladas antes y después de un incidente para comprender mejor cómo se produce, y señaló que, en este caso, la ballena debió de haber traspasado el dispositivo de exclusión de pinnípedos. Además, el grupo de trabajo sugirió enviar fotos de los rasgos identificativos, como la parte inferior de la aleta caudal de la ballena jorobada, a bases de datos de identificación públicas como “Happywhale.com” para poder hacer el seguimiento de los resultados posteriores a la liberación.

5.37 El grupo de trabajo señaló la importancia de comprender el diseño y la implementación de los dispositivos de exclusión de pinnípedos y los dispositivos de exclusión de cetáceos descritos en las notificaciones de pesquería (SC-CAMLR-42, párrafo 3.28). El grupo de trabajo también analizó los posibles beneficios de desarrollar un único dispositivo de exclusión de mamíferos marinos para prevenir la captura tanto de pinnípedos como de cetáceos, y evitar así los problemas derivados de las interferencias que puedan surgir entre ambos dispositivos.

5.38 El grupo de trabajo señaló la importancia de la detección de epibiontes de ballena y de la interacción observada con la boca de la red antes del episodio, como indicadores tempranos de las interacciones de las ballenas con la red de arrastre, lo que puede resultar en mortalidad incidental.

5.39 El grupo de trabajo señaló los riesgos para la salud y la seguridad de la tripulación derivados de manipular y liberar grandes mamíferos marinos capturados en redes de arrastre y otras redes. Sugirió que la elaboración de directrices y material informativo sobre cómo lidiar con la captura incidental de mamíferos marinos permitiría una manipulación y liberación más segura y eficaz a bordo de los barcos, así como una mejor recolección de datos. El grupo de trabajo identificó recursos disponibles de otras pesquerías y recomendó que los Miembros recurran al grupo de discusión “Colaboración con la CBI” para solicitar su apoyo en el desarrollo de estos materiales. Es posible unirse al grupo de discusión previa solicitud a la Secretaría.

5.40 WG-FSA-IMAF-2024/46 presentó un informe sobre la captura incidental de un rorcual aliblanco (*Balaenoptera acutorostrata*) por el BP de palangre *Blue Ocean*, del pabellón de Corea, en la Subárea 88.1, el 8 de enero de 2024. El rorcual, de unos 15 m de longitud, se halló muerto con la cola enredada en la línea de calado cuando el barco empezó a virar el palangre. La tripulación liberó el cadáver cortando la línea de calado. En respuesta a este incidente, los

autores propusieron varias medidas a considerar para prevenir o responder a episodios similares, entre ellas:

- (i) el desarrollo de procedimientos para gestionar las interacciones inesperadas con mamíferos marinos, así como capacitaciones y simulacros periódicos para la tripulación;
- (ii) la mejora de la capacitación de los observadores para agilizar la documentación y notificación de episodios similares;
- (iii) una planificación pre-operativa que incluya el análisis de las rutas migratorias de las ballenas para evitar las zonas de alto riesgo;
- (iv) mejoras futuras en el diseño de los artes y la introducción de herramientas para desenredar con seguridad a los mamíferos marinos.

5.41 El grupo de trabajo señaló que esta es la primera mortalidad incidental registrada de un rorcual aliblanco en una pesquería de la CCRVMA y solicitó que se aclarase cómo se identificó la especie. El grupo de trabajo señaló que lo más probable es que se tratara de una ballena minke antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), y no de una ballena minke común (*Balaenoptera acutorostrata*), debido a la coincidencia en la distribución de la ballena minke antártica con el lugar del incidente y a la ausencia de anillaje blanco en la aleta, característica de la ballena minke común.

5.42 El grupo de trabajo señaló que, aunque la capacitación y los simulacros para una respuesta rápida ante el enredo de ballenas podrían ser beneficiosos, se requieren equipos y capacitación especializados, ya que se considera una actividad de alto riesgo. El grupo de trabajo recomendó que se recurriera al grupo de debate “Colaboración de la CBI” para asesorarse sobre este asunto.

5.43 El documento WG-FSA-IMAF-2024/66 proporciona información actualizada sobre los incidentes y las modificaciones a las medidas de mitigación de cetáceos durante la temporada de pesca 2023/24. El documento informa sobre la captura incidental de un ejemplar juvenil de ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*) por el barco de arrastre continuo de kril *Antarctic Endurance*, del pabellón de Noruega, en la Subárea 48.2, el 27 de enero de 2024. Se halló la ballena sin vida en la abertura de la red de arrastre, en el hueco entre el dispositivo de exclusión de cetáceos y el fondo de la red, durante el virado de la red para su mantenimiento. La tripulación liberó el cadáver de la red y lo dejó a la deriva.

5.44 El documento también informa de una captura incidental de un ejemplar juvenil de ballena jorobada por el arrastrero continuo de kril *Antarctic Sea* en la Subárea 48.2, el 17 de mayo de 2024. Se halló la ballena sin vida frente al dispositivo de exclusión de cetáceos mientras se viraba el arte de pesca para inspeccionar el sistema de mangueras. El cuerpo se desprendió durante el virado. Dos días antes, el 15 de mayo, el barco tuvo dificultades para maniobrar y había una tensión inexplicable en los cables de arrastre de babor durante los giros. Durante este periodo, la profundidad de pesca osciló entre los 25 m y 70 m. Ese mismo día se encontró también grasa de ballena en la cinta transportadora de la factoría. La ecosonda no indicó la presencia de ningún animal en el área. No pudieron recuperarse los dos cadáveres de ballena, por ende, los únicos datos biológicos recopilados fueron las observaciones visuales.

5.45 El documento informa de que los ajustes en el diseño del dispositivo de exclusión de cetáceos, descritos en SC-CAMLR-41, apéndice D, se modificaron para cubrir una pequeña abertura entre la nueva posición del dispositivo de exclusión de cetáceos y la parte inferior del revestimiento de la red. El dispositivo de exclusión de cetáceos modificado se instaló en la red de arrastre del *Saga Sea* en diciembre de 2023 y del BP *Antarctic Sea* en enero de 2024. El dispositivo de exclusión de cetáceos modificado también se instaló en la red de arrastre del BP *Antarctic Endurance* en enero, inmediatamente después del incidente de mortalidad de ballena. Todos los barcos siguieron utilizando los dispositivos de disuasión acústica de las temporadas de pesca anteriores, tal y como se detalla en WG-IMAF-2022/01.

5.46 Al igual que en el documento WG-FSA-IMAF-24/02, el grupo de trabajo señaló la importancia de documentar los indicadores tempranos de interacciones con cetáceos, como la grasa encontrada en el muestreo de la captura secundaria, la tensión inexplicable en los cables de arrastre y el comportamiento inusual de la red que se describe en el documento. El grupo de trabajo señaló que la atención prestada al registro de estos sucesos podría impulsar una directiva sobre acciones para reducir las mortalidades incidentales. Además, los autores señalaron que no es habitual encontrar piel, grasa y parásitos de ballenas en el muestreo de la captura secundaria. Estos se documentan en los informes de los observadores científicos, pero no se incluyen en una base de datos.

Informe sobre la prueba del cable de control de la red en barcos de arrastre continuo

5.47 El documento WG-FSA-IMAF-2024/51 presenta el informe de la prueba de las medidas de mitigación de uso del cable de control de la red realizada en 2023/24. A tres barcos de pabellón de Noruega se les permitió una excepción a la MC 25-03, junto con otros barcos de arrastre continuo, siempre que diseñaran medidas de mitigación y se sometieran a una serie de pruebas para comprobar su eficacia a la hora de prevenir o reducir su impacto sobre las poblaciones de aves (SC-CAMLR-38/18). Entre junio de 2023 y marzo de 2024, se hizo el seguimiento del 8 % del tiempo total de pesca de arrastre en los tres barcos de pabellón de Noruega (*Antarctic Endurance*, *Antarctic Sea* y *Saga Sea*) mediante una combinación de observaciones en cubierta y por video. Entre junio de 2023 y marzo de 2024, se observaron, entre los tres barcos, 120 choques con el cable de control de la red, la mayoría con petreles daderos (*Daption capense*). 117 se produjeron en el *Saga Sea*, 110 de los cuales se registraron en un periodo de dos meses, entre el 23 noviembre de 2023 y el 24 de enero de 2024. Los autores del informe observaron que <3 % de los 13 183 periodos de observación (que representan más de 4000 horas de observación) mostraron algún contacto con aves marinas y que el barco de arrastre con rampa de popa (*Saga Sea*) mostró una mayor incidencia de choques que los arrastreros de vara (*Antarctic Sea* y *Antarctic Endurance*).

5.48 El grupo de trabajo agradeció a los autores por presentar un documento detallado y señaló la importancia de comprender las diferencias en las configuraciones de los artes y los procedimientos utilizados en los arrastreros continuos. Además, el grupo de trabajo tomó nota de una observación de los autores del documento en cuanto a que el número de choques de aves marinas del *Saga Sea* aumentó en 2021 durante un periodo de tres días en que no se desplegó la funda de mitigación.

5.49 El grupo de trabajo analizó la tabla 13 (presentada durante la reunión), que detalla la ubicación de los choques con aves en determinados lugares de los artes de pesca y proporciona

una estimación de choques por unidad de esfuerzo. El grupo de trabajo señaló que el *Antarctic Sea* y el *Antarctic Endurance* tenían un índice bajo de choques con aves; el *Saga Sea* tenía el mayor número de choques; la mayoría se registraron en el cable de control de la red entre diciembre y enero de 2023-2024, en la Subárea 48.2.

5.50 El grupo de trabajo indicó que la prueba no podía considerarse completamente satisfactoria, ya que la tasa de interacción del *Saga Sea*, arrastrero con rampa de popa, era bastante superior a la de los dos arrastreros de vara.

5.51 El grupo de trabajo señaló, además, que la mayoría de los choques registrados en el cable de control de la red fueron en el *Saga Sea*, y animó a Noruega a seguir trabajando para resolver los problemas de implementación de la funda de mitigación e investigar medidas alternativas de mitigación para evitar el acceso de las aves marinas a la zona que rodea el cable de control de la red.

5.52 El documento WG-FSA-IMAF-2024/44 proporciona información actualizada sobre las actividades y el asesoramiento del Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles (ACAP). En la presentación del documento, el Dr. Favero señaló que un documento de trabajo presentado al Grupo de trabajo sobre la captura incidental de aves marinas (SBWG) de ACAP sobre el arrastre continuo de Noruega tuvo una buena acogida y ayudó al SBWG a comprender mejor los procedimientos operativos de esta pesquería. El documento señala que no se habían proporcionado pruebas suficientes al SBWG para evaluar exhaustivamente si alguna de las medidas de mitigación propuestas y utilizadas en los barcos de arrastre de Noruega podía adoptarse como mejores prácticas de ACAP, pero el SBWG señaló que estos enfoques debían considerarse “en desarrollo” y alienta a que se siga trabajando en ellos.

5.53 El grupo de trabajo agradeció al ACAP por la información actualizada y destacó la larga historia de colaboración entre el ACAP y la CCRVMA para desarrollar y perfeccionar medidas de mitigación de aves marinas. El grupo de trabajo alentó a que se proporcionara al SBWG del ACAP la información sobre las medidas de mitigación utilizadas en las pruebas del cable de control de la red para fundamentar el asesoramiento posterior.

5.54 El documento WG-FSA-IMAF-2024/75 presenta el informe de las pruebas de medidas de mitigación realizadas por el BP *Shen Lan*, del pabellón de China, en 2022/2023. Durante el primer periodo, se utilizó el método de arrastre continuo y, de ahí en adelante, el arrastre convencional. Durante el periodo de arrastre continuo, se utilizó el cable de control de la red y se desplegó un conjunto de dispositivos de mitigación para minimizar los choques con el cable. En total, se realizaron 65,5 horas de observación a bordo (video + cubierta) de choques de aves, lo que representa el 7,8 % del total de horas de pesca. No se observaron choques de aves marinas ni en los cables de control de la red, ni en los cables de arrastre, ni en los dispositivos de mitigación. Durante el periodo de arrastre tradicional, el documento WG-FSA-IMAF-2024/57 muestra que se realizaron observaciones diarias de choques con el cable de arrastre de aves marinas, siguiendo los protocolos estándar de observación de choques con el cable de arrastre que se detallan en las instrucciones del cuaderno de observación científica del SOCI para la pesquería de kril. No se observaron choques durante este periodo. Además, se llevaron a cabo 50 horas adicionales de observación en tierra mediante la revisión de videos, donde se registraron diez choques de aves: cinco en el cable de control de la red, cuatro en el cable de arrastre y uno en el dispositivo de mitigación.

5.55 El documento WG-FSA-IMAF-2024/57 presenta la segunda prueba de medidas de mitigación utilizadas a bordo del BP *Shen Lan* durante la temporada de pesca 2023/24. El sistema de arrastre continuo fue utilizado desde el 7 de febrero hasta el 17 de mayo de 2024, en las Subáreas 48.2 y 48.1, mientras que el método de arrastre tradicional se utilizó desde el 11 de julio hasta el final de las operaciones de pesca. Los cables de control de la red se utilizaron durante el arrastre continuo, con 249,6 horas de observación de choques con el cable de arrastre en el barco, lo que representa el 11,8% del total de horas de pesca, con 15 choques de aves registrados. Durante el período de arrastre tradicional, se realizaron observaciones diarias de choques de aves marinas con el cable de arrastre, siguiendo los protocolos estándar de observación de choques con el cable de arrastre que se detallan en las instrucciones del cuaderno de observación científica del SOCI y se observaron ocho choques de aves durante ese período.

5.56 El grupo de trabajo agradeció a los autores y señaló que el documento proporciona detalles claros sobre los procedimientos operativos y las medidas de mitigación implementadas. El grupo de trabajo agradeció a los autores por el informe y señaló que se les hizo seguimiento a ambos lados del barco simultáneamente debido a la presencia de dos observadores a bordo. No se observaron choques de aves en cubierta durante estas observaciones, sino que se detectaron después al analizar el video, como se detalla en el documento WG-FSA-IMAF-2024/75. El grupo también indicó que tanto las observaciones en cubierta como el análisis de videos pueden proporcionar datos valiosos, aunque algunos detalles solo pueden ser visibles desde las observaciones en cubierta.

5.57 El documento WG-FSA-IMAF-2024/56 presenta la primera prueba de medidas de mitigación utilizadas en el BP de kril *Fu Xing Hai*, del pabellón de China, durante la temporada 2023/24. El cable de control de la red se desplegó desde la popa del barco, y se utilizó una pasteca para mantener el cable de control de la red cerca del casco, lo que redujo su extensión aérea. El cable de arrastre se desplegó utilizando un mástil en la mitad del barco en cada lado. Se utilizaron medidas de mitigación, incluyendo una “funda de red” y líneas espantapájaros de colores, además de gallardetes de colores que se colocaron en las cuerdas o cables adicionales utilizados para asegurar las mangueras de bombeo, los cables de arrastre y los mástiles. La pesca se realizó en las Subáreas 48.2, 48.1 y 48.3 desde el 4 de febrero hasta el 20 de agosto de 2024. Durante la prueba, se les hizo seguimiento a los choques de aves marinas durante un total de 356,7 horas, lo que representa el 12,1 % de las 2945;9 horas totales de pesca. De mayo a junio, se realizaron un total de 127,8 horas de observación, lo que representa el 17,5 % de las 730,7 horas de pesca efectiva. Se observaron un total de 47 choques de aves, 27 de los cuales fueron clasificados como severos, sin muertes aparentes de aves marinas como resultado de los choques. La mayoría de los choques ocurrieron con el cable de arrastre y no se registraron choques con el cable de control de la red. Los resultados sugieren que la pasteca fue muy efectiva para mitigar los choques de aves con el cable de control de la red, aunque otros dispositivos de mitigación también fueron efectivos. La ocurrencia de choques de aves estuvo influenciada por la abundancia de aves alrededor del barco, las condiciones de luz natural y la dirección del viento en relación con el barco. Los autores sugirieron que se modifique la definición o clasificación de la severidad de los choques de aves para reflejar la causa subyacente del contacto de las aves marinas con el agua.

5.58 El grupo de trabajo agradeció a los autores por el informe, y señaló la utilidad de la recolección de información sobre las condiciones medioambientales, la abundancia de aves alrededor del barco y los detalles sobre las medidas de mitigación, así como la modificación de algunos artes para minimizar las interacciones con las aves marinas.

5.59 El grupo de trabajo analizó la tabla 14 (presentada durante la reunión) para comparar las tasas de choques con el cable de arrastre entre todos los barcos que han participado en las pruebas de mitigación con el cable de control de la red, y señaló que, de acuerdo con la tabla, se registran tasas ligeramente más altas de interacción en las observaciones desde la cubierta que en las observaciones por video. En general, se observaron altos niveles de choques con los cables de arrastre, excepto en el *Saga Sea*, donde hubo un mayor número de choques con el cable de control de la red. El grupo de trabajo expresó su preocupación por el nivel de choques de aves con el cable de control de la red y los cables de arrastre en el *Saga Sea* (tabla 2; y WG-FSA-IMAF-2024/10, tabla 3) e instó a los operadores del barco a mejorar la efectividad de las medidas de mitigación alrededor del cable de control de la red y los cables de arrastre en el *Saga Sea*.

5.60 El grupo de trabajo destacó las ventajas de complementar las observaciones desde la cubierta con datos de video para apoyar la carga de trabajo de los observadores, pero también subrayó la importancia de continuar recopilando información a través de las observaciones en cubierta. El grupo de trabajo discutió la cobertura de observación y recordó que la Comisión en 2023 aprobó un mínimo de 5 % de cobertura (CCAMLR-43, párrafos 4.111 y 4.112) para todos los barcos de arrastre de la CCRVMA, no solo para aquellos con pruebas de cable de control de la red bajo la derogación de la MC 25-03, señalando que esta cobertura se puede lograr con una combinación de observaciones en cubierta y por video, y que múltiples observadores en un barco podrían gestionar mejor esta tarea.

5.61 El grupo de trabajo discutió el proceso de las pruebas de mitigación y señaló que no existen métricas definidas para un número aceptable de choques o una tasa de choques. Sin embargo, hubo un consenso general en cuanto a que los barcos deberían demostrar que las medidas de mitigación implementadas son efectivas para reducir el nivel de interacciones con aves marinas antes de que finalice cualquier período de prueba.

5.62 El grupo de trabajo reflexionó sobre el desarrollo de medidas de mitigación en las pesquerías de palangre de la CCRVMA, que resultaron en especificaciones detalladas para dispositivos de mitigación que podrían implementarse en los barcos. Se consideró deseable desarrollar especificaciones similares para medidas de mitigación adecuadas que tengan en cuenta las diferentes configuraciones de artes y diseños de barcos en las pesquerías de arrastre. Hasta que se desarrollen tales especificaciones, el grupo de trabajo consideró que cualquier barco que utilice un cable de control de la red debe someterse a una prueba especificada en la MC 25-03, anexo A.

5.63 El grupo de trabajo solicitó al Comité Científico que considere la posibilidad de desarrollar un texto específico para incluir en la MC 25-03 que diferencie los requisitos para el *Antarctic Endurance* y el *Antarctic Sea* frente a otros barcos que participen en las pruebas de mitigación de aves marinas con el cable de control de la red, ya que estos barcos han demostrado tener un bajo nivel de casos de choques. No obstante, dado que las observaciones de choques con cables de arrastre en los barcos de arrastre deben aumentar al 5 % del tiempo total de pesca a partir de la temporada 2024/2025 para mejorar la precisión de las estimaciones de la tasa de choques (CCAMLR-42, párrafo 4.111), no es apropiado reducir la tasa de observación por debajo de lo acordado por la Comisión.

5.64 El grupo de trabajo señaló que las observaciones de choques con el cable de arrastre mediante sistemas de cámaras de video son una parte integral de las observaciones realizadas para cumplir con los requisitos de la prueba de mitigación de aves marinas con el cable de

control de la red, pero actualmente los datos de las observaciones en video no se envían a la Secretaría. Por lo tanto, es necesario que los barcos que participan en las pruebas presenten informes a WG-IMAF. El grupo de trabajo encargó a la Secretaría la tarea de adaptar el formulario de recabado de datos de choques con el cable de arrastre para permitir la inclusión de estos datos, y emitir instrucciones para asegurar que las observaciones en video cubran toda la extensión aérea del cable de arrastre y el cable de control de la red. Este enfoque podría permitir que la derogación contenida en la MC 25-03 no requiera la presentación de informes de pruebas a WG-IMAF para los barcos que han sido parte de la prueba durante varios años y han demostrado bajas tasas de choques con aves (es decir, *Antarctic Sea* y *Antarctic Endurance*).

Clasificación de choques con cables de arrastre

5.65 El grupo de trabajo discutió la definición de “choques leves” y “choques severos” y señaló que, en algunas circunstancias, puede ser difícil determinar qué constituye un choque severo. El grupo también observó que la definición de choque severo es congruente con la proporcionada por ACAP (WG-IMAF-2023/04). Estos choques severos se utilizan como un indicador indirecto del riesgo de mortalidad y no se incluyen en las cifras de mortalidad proporcionadas por la Secretaría en el documento WG-FSA-IMAF-2024/10, las cuales solo contabilizan las mortalidades incidentales relacionadas con los artes de pesca que se suben a bordo del barco.

5.66 El grupo de trabajo señaló que el actual formulario de datos de mortalidad incidental relacionada con la pesca no permite la inclusión de mortalidades observadas durante las observaciones de choques con el cable de arrastre, provenientes de interacciones con los cables de arrastre o con los cables de control de la red. El grupo encargó a la Secretaría la que elabore modificaciones al formulario de datos de mortalidad incidental relacionada con la pesca para que estos datos puedan ser recabados a partir de la temporada 2026 en adelante.

Métodos de mitigación de la captura incidental de mamíferos marinos

5.67 El documento WG-FSA-IMAF-2024/04 presenta un proyecto de investigación cuyo objetivo es determinar los posibles factores causales que pueden haber contribuido a las mortalidades de ballenas observadas desde 2020 en las pesquerías de kril de la CCRVMA. El estudio tiene los siguientes objetivos:

- (i) Cuantificar la tasa de las interacciones entre las ballenas barbadas y el dispositivo de exclusión de cetáceos incluyendo la interacción con la boca de la red, en distintos tipos de artes de pesca y la naturaleza de su comportamiento.
- (ii) Caracterizar las especies y clases de talla (edad) de los individuos que interactúan con el dispositivo de exclusión de cetáceos en comparación con los individuos en proximidad a los barcos de arrastre que usan distintos métodos de arrastre.
- (iii) Determinar el grado y la significancia de cualquier relación causal o correlativa entre las tasas de interacción con el dispositivo de exclusión de cetáceos, el método de arrastre, la temporada, la abundancia de ballenas barbadas en las

cercanías de los barcos de arrastre, las estimaciones acústicas de la biomasa de kril y el esfuerzo pesquero.

5.68 El grupo de trabajo agradeció a los autores por compartir la propuesta de investigación y reconoció el valor de la información que se recabará. Además, el grupo tomó nota de las conversaciones sostenidas sobre este proyecto entre los autores y expertos del grupo de discusión para la colaboración con la Comisión Ballenera Internacional (CBI). La CBI extendió una invitación para ofrecer asesoría futura en el diseño, la recolección de datos y el análisis para maximizar la utilidad de los resultados de este proyecto, y alentó a las partes interesadas a unirse a este grupo mediante contacto con la Secretaría para proporcionar comentarios a través de este foro.

Especificación de los dispositivos de exclusión de mamíferos marinos

5.69 El grupo de trabajo consideró la especificación de los dispositivos de exclusión de mamíferos marinos y observó que, si bien es un requisito utilizar estos dispositivos en las MC 51-01, 51-02, 51-03 y 51-04, se recopila información limitada sobre la configuración de estos dispositivos.

5.70 El grupo de trabajo señaló que la información presentada en las notificaciones de pesquerías de kril generalmente no es suficiente para evaluar si el diseño de los dispositivos de exclusión de mamíferos marinos mitiga exitosamente la mortalidad incidental o si necesita mejoras.

5.71 El grupo de trabajo consideró que sería deseable recopilar información sobre el diseño y la configuración de los dispositivos de exclusión de mamíferos marinos para permitir una mejor especificación de estos dispositivos, y desarrolló la tabla 15 para proporcionar un ejemplo de cómo podrían recopilarse estos datos durante el procedimiento de notificación de los barcos.

5.72 El grupo encargó a la Secretaría desarrollar y distribuir una encuesta durante la temporada 2025 utilizando la información proporcionada en la tabla 15 como plantilla, y solicitó que la Secretaría presentara los resultados de esta encuesta en WG-IMAF-2025, con la intención de mejorar la información sobre los dispositivos de exclusión de mamíferos marinos requerida en la Medida de Conservación 21-03.

5.73 El grupo de trabajo recomendó que se clarificaran los requisitos para el uso de dispositivos de exclusión de mamíferos marinos y solicitó que el Comité Científico considere el siguiente texto para sustituir el párrafo 7 de las MC 51-01 y 51-02, así como el párrafo operativo 8 de las MC 51-03 y 51-04: “El uso de dispositivos de exclusión de mamíferos marinos es obligatorio en las redes de arrastre”. Los dispositivos de exclusión deberán minimizar la captura incidental de cetáceos (ballenas) y pinnípedos (focas y lobos marinos).

Métodos de mitigación de la captura incidental de aves marinas

5.74 El documento WG-FSA-IMAF-2024/01 presenta un análisis del material científico sobre el potencial del agua viscosa con residuos orgánicos para atraer aves marinas en las

operaciones de pesca de kril. El documento examina las capacidades olfativas de las aves marinas procelariformes (albatros, petreles y fardelas), que son sensibles a compuestos aromáticos como la pirazina y la trimetilamina (liberados del kril molido y filtrado) y el dimetilsulfuro (DMS) (vinculado al fitoplancton). En el documento se destaca que el agua viscosa con residuos orgánicos, un subproducto del procesamiento de kril contiene compuestos que podrían atraer a las aves marinas a las operaciones de pesca desde largas distancias. El análisis explora cómo esto podría aumentar la presencia de aves alrededor de los barcos y aumentar el riesgo de choques con el cable de arrastre durante las operaciones de pesca. El autor recomendó que el grupo de trabajo considere esto al evaluar posibles modificaciones a la MC 25-02 (2023), específicamente en lo relacionado con la descarga de agua viscosa con residuos orgánicos.

5.75 El grupo de trabajo señaló que, aunque el material científico publicado describe cómo ciertas aves marinas son atraídas por el agua viscosa con residuos orgánicos, no se indica cuál es el comportamiento de las aves al llegar a la fuente. Además, pruebas anecdóticas de observadores sugiere que las aves pierden interés si no hay una fuente de alimento presente.

5.76 El grupo de trabajo también observó que la composición del agua viscosa con residuos orgánicos puede variar entre los barcos según los métodos de procesamiento empleados a bordo, lo que podría afectar su atractivo para diferentes especies. Además, la forma en que el barco está configurado para descargar el agua viscosa con residuos orgánicos (por ejemplo, sobre la superficie del agua o bajo esta) también podría influir en la tasa de choques de aves.

5.77 El Dr. Kawaguchi (Australia) recordó un estudio sobre el procesamiento de kril (Yoshitomi et al. 2007) en el que se definió el agua viscosa con residuos orgánicos como “agua restante del procesamiento del kril”. El estudio estima que 20 000 toneladas de kril producirían 3000 toneladas de harina y 1500 toneladas de agua viscosa con residuos orgánicos.

5.78 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico encargue a la Secretaría desarrollar y distribuir una encuesta entre los Miembros para determinar los tipos de productos que se producen en los barcos de las pesquerías de la CCRVMA, la ubicación de la descarga del agua viscosa con residuos orgánicos desde los barcos, y cómo los subproductos de los métodos de procesamiento de kril en cada barcos contribuyen a la composición del agua viscosa con residuos orgánicos, ya que esto podría ayudar a determinar si contiene posibles fuentes de alimento para las aves.

5.79 El documento WG-FSA-IMAF-2024/09 presenta un conjunto actualizado de diagramas de artes de pesca, destinados a ser incluidos en la MC 25-02, anexo C. El documento considera las incongruencias entre las especificaciones de los artes descritas en la MC 25-02, párrafos 3 y 4, y los diagramas proporcionados en el anexo C para las configuraciones de palangre español y de palangre artesanal. Se destacó la necesidad de alinear los detalles de los artes especificados en el texto con los diagramas durante las discusiones en WG-IMAF-2023 (SC-CAMLR-42, párrafo 3.49) y en las aclaraciones solicitadas por el Comité Científico.

5.80. El grupo de trabajo acogió con agrado la propuesta establecida en el documento WG-FSA-IMAF-2024/09 y solicitó al Comité Científico que aprobara los diagramas actualizados para la MC 25-02 y los remitiera a la Comisión.

5.81 El documento WG-FSA-IMAF-2024/44 presenta una actualización sobre las actividades y recomendaciones de ACAP desde octubre de 2023. Se destacaron tres nuevas

evaluaciones realizadas para especies de ACAP que se alimentan en el Área de la CCRVMA: el albatros real (*Diomedea epomophora*), el albatros de Campbell (*Thalassarche impavida*) y el albatros de manto blanco (*T. steadi*), todas re-clasificadas como en declive. Además, siete de las nueve poblaciones catalogadas como de alta prioridad por ACAP se encuentran en el Área de la Convención. El asesoramiento más reciente del Grupo de trabajo sobre la captura incidental de aves marinas de ACAP (SBWG-12) se centró principalmente en los dispositivos de mitigación para los barcos de arrastre de kril, evaluando particularmente las medidas de mitigación desarrolladas para los cables de control de la red.

5.82 El grupo de trabajo expresó su preocupación por el declive de las tres especies evaluadas y alentó a los Miembros a recabar y enviar cualquier información disponible sobre estas especies y otras especies de ACAP. ACAP proporcionará al grupo de trabajo información actualizada después de su próxima reunión en 2026.

5.83 El grupo de trabajo sugirió que ACAP considere incluir algunas especies de petreles pequeños (por ejemplo, el petrel damero y el petrel de las nieves (*pagodroma nivea*)), que interactúan principalmente con los barcos de kril, como especies de ACAP. Aunque se consideran de “preocupación menor” según Lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), hay poblaciones locales que enfrentan problemas de conservación. El grupo de trabajo reconoció que, aunque los recursos de ACAP son limitados y sus recomendaciones de mejores prácticas también se aplican a especies no listadas en ACAP, la inclusión de especies adicionales podría considerarse en el futuro.

5.84 El grupo de trabajo señaló que, aunque no existe un acuerdo formal entre la UICN y ACAP, hay cierta interacción, y la UICN es responsable de la inclusión de especies en la lista roja.

Necesidades de recabado de datos sobre las interacciones con aves marinas y mamíferos marinos

5.85 El documento WG-FSA-IMAF-2024/53 Rev. 1 presenta un protocolo de observación de choques con el cable de arrastre de aves marinas, desarrollado por ACAP para las pesquerías de arrastre, que se incorporaría a las tareas del SOCI, destacando la importancia de estimar la abundancia de aves marinas en las proximidades de las operaciones de pesca. Este protocolo surge tras las recomendaciones presentadas en WG-IMAF-2023/05, que reconoce que comprender la abundancia de aves marinas puede ayudar a evaluar el riesgo de choques severos. Se examinó la necesidad de que los observadores realicen conteos específicos por especie, reconociendo el impacto potencial en su tiempo para otras tareas y la necesidad de capacitación adicional. ACAP se ofreció a proporcionar materiales adicionales. Además, el documento propuso cambiar los protocolos existentes de observación de la abundancia de aves marinas en la pesca de peces de aleta para alinearlos con los propuestos para la pesquería de kril.

5.86 El grupo de trabajo señaló que el semicírculo de 25 m propuesto en el protocolo es un área relativamente pequeña en comparación con el protocolo anterior utilizado en la pesquería de peces. No obstante, se reconoció que esta área es más fácil de evaluar para los observadores y cubriría el área alrededor del cable de arrastre.

5.87 El grupo de trabajo señaló que, para garantizar la consistencia, el tiempo tomado para la “instantánea” inicial de estimación de la especie y el número debe estandarizarse. Se recomendó que la instantánea sea inmediata y limitada a unos pocos segundos en lugar de minutos cuando se realicen observaciones de abundancia de aves marinas.

5.88 Dado que el protocolo representa un cambio en la metodología dentro de la pesquería de peces, el grupo de trabajo señaló que esto podría afectar cualquier análisis futuro de la abundancia de aves marinas.

5.89 El documento WG-FSA-IMAF-2024-76 presentó una guía actualizada para la identificación de pinnípedos, en respuesta a los comentarios recibidos de WG-IMAF-2023. El documento destacó la necesidad de recopilar datos más detallados sobre el sexo y la longitud total de las mortalidades incidentales de pinnípedos, con el objetivo de evaluar los posibles impactos de las mortalidades incidentales en las cohortes de sexo o madurez de las poblaciones afectadas. Además, el documento proporciona información actualizada para identificar los pinnípedos más comunes en el Área de la CCRVMA y protocolos estándar para medir cadáveres y recopilar datos biológicos de especies capturadas de forma incidental. Se brindan diversas recomendaciones, incluidas la adición de campos para los datos de longitud y sexo en los formularios de recolección de datos existentes, y alentar a los observadores a tomar fotografías específicas de los cadáveres a bordo de los barcos. Además, los autores propusieron crear una ubicación dedicada en el sitio web de la CCRVMA para almacenar imágenes de pinnípedos, lo que ayudaría en la identificación de especies y la documentación de eventos de mortalidad incidental.

5.90 El grupo de trabajo proporcionó algunas sugerencias de mejora para futuras versiones. Entre estas mejoras, se incluye la adición de la lobo fino subantártico y el cambio de las siluetas por especie utilizadas para explicar las mediciones, entre otras.

5.91 El grupo de trabajo agradeció a los autores por su trabajo en la guía y aprobó su uso por parte de los observadores científicos, junto con las recomendaciones proporcionadas.

Revisión del programa de trabajo de WG-IMAF y labor futura

5.92 El grupo de trabajo revisó los avances realizados con el programa de trabajo de mortalidad incidental relacionada con la pesca (tabla 16) y el trabajo adicional agregado como resultado de las discusiones durante el WG-FSA-IMAF-2024. Esto incluyó una revisión sobre la mortalidad incidental de elefantes marinos y los efectos del agua viscosa con residuos orgánicos en los choques con el cable de arrastre, además de la revisión del comportamiento general de las aves alrededor de los barcos de pesca.

Sistema de Observación Científica Internacional

6.1 El documento WG-FSA-IMAF-2024/11 Rev. 1 presenta detalles sobre los despliegues de observadores del SOCI de la CCRVMA durante la temporada 2024, en la que se observaron 31 campañas a bordo de barcos de palangre y 13 a bordo de campañas de barcos de arrastre. Los autores describieron las modificaciones en los formularios, manuales e información suplementaria para la temporada 2025, un proceso transparente para rastrear los cambios

implementados en todos los formularios y manuales de la CCRVMA, la introducción de un archivo en línea de formularios, y opciones para la asignación de premios que reconozcan los esfuerzos de los observadores de la pesquería de kril.

6.2 El grupo de trabajo agradeció a la Secretaría por la labor realizada y señalaron que el seguimiento de los cambios de los documentos a través de los grupos web es un proceso que demanda mucho tiempo para los participantes, y acordó que proporcionar metadatos de resumen sobre los cambios en los formularios en el archivo en línea mejorará la transparencia de los cambios pasados. El grupo de trabajo respaldó el proceso descrito en WG-FSA-IMAF-2024/11 Rev. 1 para comunicar y documentar los cambios en los formularios e instrucciones.

6.3 El grupo de trabajo agradeció a la Secretaría por traducir las instrucciones de marcado de austromerluzas y rayas a los idiomas oficiales de la Comisión, señalando que se incluirán con los pedidos de marcas de la CCRVMA para todos los barcos que faenan en las pesquerías de la CCRVMA. El grupo de trabajo también agradeció a COLTO por proporcionar la traducción del protocolo de etiquetado a otros idiomas comunes utilizados en los barcos.

6.4 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico apruebe un cambio en la referencia de la Medida de Conservación 41-01, anexo C, vinculando el protocolo de etiquetado de la CCRVMA con el Manual de recabado de datos de las pesquerías comerciales de palangre.

6.5 El grupo de trabajo acogió con satisfacción la oferta de la Asociación de Compañías de Explotación Responsable de Kril (ARK) de financiar varios premios en reconocimiento a las contribuciones de los observadores de kril y recomendó que la asignación de los premios debería basarse en un sistema de lotería ponderada por el esfuerzo, ya que esto eliminaría cualquier influencia en la recolección de datos.

6.6 El documento WG-FSA-IMAF-2024/40 presenta un nuevo *Manual de Marcado de la CCRVMA* desarrollado para su uso por barcos y observadores en las pesquerías de la CCRVMA.

6.7 El grupo de trabajo agradeció a los autores por su arduo trabajo y por haber aceptado asumir esta importante tarea. El grupo de trabajo acogió con agrado la oferta de la Secretaría de traducir el manual a los idiomas oficiales de la CCRVMA y solicitó a la Secretaría que colabore con las partes interesadas para investigar si el manual pudiera traducirse a los idiomas comunes utilizados por las tripulaciones de los barcos palangreros.

6.8 El grupo de trabajo señaló que los carteles impermeables del protocolo de marcado, producidos por la Secretaría, podrían ser útiles fuera del Área de la CCRVMA. El grupo de trabajo solicitó que la Secretaría ponga a disposición en línea las plantillas de estos carteles para que los Miembros tanto de la CCRVMA como de las Organizaciones Regionales de Ordenación Pesquera (OROP) adyacentes puedan imprimirlos según sea necesario, dada la importancia del etiquetado y la recopilación de estos datos.

6.9 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico apruebe el manual de marcado y encargue a la Secretaría su publicación junto con otras guías para barcos y observadores científicos (SC-CAMLR-43/BG/38).

Labor futura

Mercado electrónico

7.1 El documento WG-FSA-IMAF-2024/60 presenta la Iniciativa de Mercado Electrónico de Peces del Océano Austral e Intercambio de Datos (*Southern Ocean Fish Electronic Tagging and Data Sharing Initiative*, SOFETAG), establecida para fomentar la colaboración entre los Miembros, con el fin de desarrollar e implementar protocolos y plantillas para el intercambio de datos de marcado electrónico. El documento ofrece una visión general de varios beneficios que la CCRVMA y sus Miembros podrían obtener al participar en la iniciativa, como una mayor accesibilidad y descubrimiento de datos, mejora en la calidad y fiabilidad de los datos, y facilitación de la colaboración y la reproducibilidad.

7.2 El grupo de trabajo acogió con satisfacción la iniciativa y la invitación a colaborar en este trabajo. El grupo de trabajo destacó el valor de la interoperabilidad de datos para integrar conjuntos de datos y lograr una comprensión más completa de la ecología de las especies, además de la aplicación generalizada de la iniciativa en diversos estudios (por ejemplo, uso del hábitat, distribución espacial, dinámicas de desove).

7.3 El grupo de trabajo recordó la importancia de compartir las enseñanzas obtenidas de estas experiencias, señalando que no solo es fundamental compartir la metodología y los datos utilizados, sino también cualquier análisis realizado que pueda informar futuros estudios (por ejemplo, la planificación de diseños de prospección).

7.4 El grupo de trabajo también recordó que SOFETAG se estableció inicialmente para centrarse en las marcas desprendibles de registro por satélite (PSAT), pero que sería importante considerar otros métodos de telemetría (incluyendo el marcado convencional) para seguir desarrollando mecanismos de intercambio de información.

7.5 El grupo de trabajo recordó el ‘visor de datos espaciales’ desarrollado por la Secretaría como una herramienta de visualización para las diferentes actividades de ordenación espacial que tienen lugar (o están en desarrollo) en el Área de la Convención (WG-EMM-2024, párrafos 1.11 y 1.12), y sugirió que añadir una capa de datos de marcas PSAT podría ser una técnica útil para visualizar la información sobre liberaciones y recuperaciones.

7.6 El grupo de trabajo solicitó a la Secretaría que colabore con los Miembros pertinentes para comparar los datos de marcas PSAT que figuran en la base de datos de la CCRVMA con los de los Miembros, actualice los datos de la CCRVMA si no se han registrado despliegues de marcas PSAT y cree vínculos válidos con los datos de pesquerías para los metadatos de despliegue y recuperación. Posteriormente, la Secretaría deberá explorar opciones para hacer que estos metadatos estén disponibles para la comunidad científica.

7.7 El grupo de trabajo también señaló que las marcas PSAT se están utilizando comúnmente en el Área de la Convención y que sería un buen momento para celebrar un taller o tema de trabajo sobre el uso de tecnologías PSAT en estudios, como la mortalidad por marcado, el desplazamiento, la asociación con hábitats y el comportamiento de desove.

7.8 El grupo de trabajo recomendó promover colaboraciones de investigación en registro de datos mediante marcas (*biologging*) entre los Miembros de la CCRVMA y alentó la participación de otros científicos a través de SCARFISH, el nuevo grupo de acción de SCAR.

Cambio climático

7.9 El documento WG-FSA-IMAF-2024/14 presenta una actualización sobre los avances de las recomendaciones del Taller sobre Cambio Climático de la CCRVMA (WS-CC-2023). El grupo de trabajo acogió favorablemente el documento y recordó que estas recomendaciones fueron refrendadas en SC-CAMLR-42.

7.10 El grupo de trabajo estudió las tablas presentadas que resumen los resultados del taller (tablas 17 y 18) y actualizó el resumen de tareas, plazos, niveles de prioridad y el estado del trabajo (no iniciado, en progreso, en curso o completado). El grupo de trabajo recordó que el propósito de este estudio es proporcionar una actualización de los avances logrados al Comité Científico.

7.11 Además, el grupo de trabajo señaló que los detalles adicionales sobre las tareas específicas de cada recomendación se incluirán en el plan de trabajo y solicitó aclaraciones al Comité Científico sobre las definiciones de algunas tareas (por ejemplo, evaluaciones del riesgo), lo cual será crucial para asegurar que la labor cumpla con sus objetivos.

7.12 El grupo de trabajo también recordó las tablas que resumen la evidencia de cambios en la evaluación de stocks y en los parámetros o procesos de la población que podrían estar relacionados con la variabilidad medioambiental o el cambio climático (Tablas 19 a 23).

7.13 Se recomendó al Comité Científico que considere estas tablas mientras avanza en su labor sobre el seguimiento y la formulación de respuestas de ordenación frente a los efectos del cambio climático, y que las haga disponibles como parte de los informes de pesquerías.

7.14 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico considere la incorporación de las tareas de las tablas 17 y 19 en los planes de trabajo de los grupos de trabajo pertinentes.

Plan de trabajo

7.15 El grupo de trabajo revisó su plan de trabajo (SC-CAMLR-42, tabla 1) y ajustó el grado de prioridad, el calendario y los colaboradores asociados a las tareas en curso (tabla 20). Asimismo, incorporó nuevas tareas emanadas de las deliberaciones habidas en la reunión, por ejemplo, aquellas relacionadas con las evaluaciones de stocks.

Otros asuntos

8.1 El documento WG-FSA-IMAF-2024/48 presenta las mejoras que Ucrania ha desarrollado para marcar los artes de pesca de palangre, con el fin de facilitar su identificación en caso de pérdida durante las operaciones de pesca. El esquema de marcado se aplicaría a configuraciones de artes españoles y de palangre artesanal, y consistiría en marcas específicas del barco usando distintos materiales, dimensiones y marcas en cada componente del arte de pesca, incluyendo cabos, anzuelos, pesos, anclas y boyas. Cada componente específico también sería fotografiado para permitir la coincidencia con cualquier equipo encontrado.

8.2 El grupo de trabajo agradeció a los autores por el documento y los esfuerzos para apoyar la identificación de los artes de pesca encontrados en el Área de la Convención. El grupo de trabajo señaló que la industria, en su conjunto, está comprometida en mejorar el mercado de artes, así como en reducir la pérdida de artes mediante mejoras en la construcción, como se discutió en un reciente taller de equipos de COLTO (CCAMLR-43/BG/02 Rev.1). Este trabajo también avanza a través del grupo web de correspondencia intersesional sobre ‘[Equipos de pesca no identificados en el Área de la Convención](#)’, tal y como se detalla en CCAMLR-43/BG/17.

8.3 El grupo de trabajo señaló que sería útil recibir información sobre cómo otros Miembros están mejorando la identificación de sus artes de pesca y recomendó que el Comité Científico refuerce la MC 10-01 para requerir el marcado de más componentes, no solo de las boyas de línea.

8.4 El documento WG-FSA-IMAF/49 presenta un análisis de datos de seis marcas PSAT implantadas en ejemplares de austromerluza negra en el Atlántico Sur, revelando cambios diarios en la profundidad que se utilizaron para estimar la talla del pez durante su periodo en libertad. La información adicional sobre la talla sugiere que cuatro de los ejemplares podrían haber realizado una migración de retorno en un periodo aproximado de un año. Los autores sugirieron que la austromerluza podría no ser tan sedentaria como lo indican los datos de marcado convencionales, y que combinar datos adicionales de microquímica de otolitos con marcas PSAT podría proporcionar un mecanismo adicional para inferir la posición geográfica de los ejemplares marcados durante el periodo en que están marcados.

8.5 El grupo de trabajo dio la bienvenida a este enfoque novedoso para analizar los datos de marcas PSAT y señaló que los resultados plantean preguntas sobre los posibles patrones de movimiento de la austromerluza entre el banco Namuncurá/Burdwood y bancos al este. Además, el grupo de trabajo notó que estudios genéticos previos sugerían una fuerte separación entre las poblaciones en estas dos áreas, lo que contrastaría con una mezcla aleatoria a lo largo de los bancos, a menos que se produjeran migraciones de retorno.

8.6 El grupo de trabajo señaló que estos patrones de movimiento y la fidelidad al sitio natal son relevantes para el plan de trabajo de modelado basado en agentes (ABM) (WG-SAM-2023, párrafo 7.3(v)).

8.7 El grupo de trabajo también destacó que la variación en los desplazamientos verticales diarios traduce una incertidumbre significativa en la estimación de la longitud geográfica, pero que las observaciones parecen ser consistentes con las posiciones probables de los peces marcados en ese momento. Además, el grupo notó que, si la austromerluza pasa periodos significativos en aguas pelágicas, las prospecciones acústicas podrían incluir observaciones de esta especie, lo que proporcionaría una mejor información sobre el ciclo de vida y la estructura del stock. El grupo de trabajo consideró que la microquímica de colecciones históricas de otolitos podría estar sesgada si el entorno hubiera cambiado, pero que la microquímica de otolitos de recapturas de peces marcados con marcas PSAT podría vincularse a los periodos en que habitaron aguas pelágicas.

8.8 El Dr. F. Massiot-Granier (Francia) informó al grupo de trabajo que una prospección de 20 días (prospección *POKER V*) comenzó a mediados de septiembre de 2024 a bordo del BP *Atlas Cove* con 7 científicos. La prospección se está llevando a cabo en la ZEE de Francia en la plataforma septentrional de Kerguelén, enfocándose en profundidades menores a 500

metros. Se desplegarán un total de 150 estaciones de arrastre equipadas con registradores de la conductividad, temperatura y profundidad (CTD). El objetivo principal es iniciar una serie temporal de reclutamiento de austromerluza negra independiente de la pesquería comercial, manteniendo la comparabilidad con las prospecciones *POKER* anteriores realizadas en 2006, 2010, 2013 y 2017.

8.9 Objetivos de la campaña:

- (i) Evaluar la biomasa y abundancia de juveniles de austromerluza en la plataforma de Kerguelén.
- (ii) Obtener información sobre los rasgos del ciclo de vida y la ecología de los juveniles de austromerluza.
- (iii) Caracterizar los hábitats marinos donde se encuentran los juveniles de austromerluza.
- (iv) Evaluar la biomasa de otras especies de peces.

8.10 Se espera que estos hallazgos mejoren significativamente los modelos de evaluación de stocks para la población de austromerluza negra en la ZEE de Kerguelén, lo cual es crucial para establecer recomendaciones sobre los límites de captura. Además, proporcionarán una mejor comprensión de los mecanismos que impulsan la variabilidad del reclutamiento en la plataforma de Kerguelén.

8.11 El Dr. M. (Reino Unido) informó sobre la intención de llevar a cabo una prospección de arrastre demersal en la Subárea 48.3 durante los meses de enero y febrero de 2025. La prospección planificada será congruente con las realizadas anteriormente por Reino Unido en la Subárea 48.3 (1990–2023). Los principales objetivos incluirán:

- (i) Estimar la biomasa y la estructura poblacional del draco rayado (*C. gunnari*).
- (ii) Estimar la biomasa y la estructura poblacional de los juveniles de austromerluza negra (*D. eleginoides*).
- (iii) Estimar la biomasa y la estructura poblacional de otras especies demersales, incluidas las previamente explotadas.

8.12 Además, se llevarán a cabo arrastres en aguas más profundas (350–600 m) para obtener más información sobre la distribución y la estructura poblacional de la austromerluza negra y de las especies capturadas como captura secundaria en la pesquería de palangre. Se recolectarán muestras de diversas especies para apoyar estudios ecológicos, incluidos los hábitos alimentarios del draco rayado y la austromerluza negra. La prospección también incluirá el despliegue de un registradores de la conductividad, temperatura y profundidad (CTD) para recopilar datos oceanográficos y una red neuston para muestrear larvas. Se proporcionarán más detalles sobre la prospección, incluidas las fechas y los detalles del barco, en una circular del Comité Científico más adelante este año.

8.13 El Dr. Ziegler informó al grupo de trabajo que Australia llevará a cabo la prospección anual de arrastre estratificada aleatoriamente en las islas Heard y McDonald en 2025.

8.14 El Dr. Walker informó que Nueva Zelanda realizará una expedición con el barco de investigación *Tangaroa* a la región del mar de Ross en 2025, con más detalles proporcionados en el párrafo 8.5 de WG-EMM-2024.

8.15 El Dr. Collins informó al grupo de trabajo que la UICN había listado recientemente a *Pseudochaenichthys georgianus* como “en peligro” y a *C. aceratus* como “vulnerable”, pero que la UICN no había consultado con la CCRVMA ni con Reino Unido para hacer estas determinaciones.

8.16 El grupo de trabajo señaló que ambas especies son comunes en las prospecciones y en las observaciones de la captura secundaria, y que reunir datos sobre su distribución y abundancia para proporcionarlos a la UICN podría ser útil en la reevaluación de estas designaciones de estado. El Dr. Collins se ofreció a colaborar con otros participantes interesados para desarrollar este trabajo.

8.17 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico solicite a UICN más información detallada sobre sus procedimientos para las designaciones de estado de las especies y que se pida a la CCRVMA ser consultada antes de cualquier futura inclusión de Recursos Marinos Vivos Antárticos.

Asesoramiento al Comité Científico

9.1 El asesoramiento del grupo de trabajo al Comité Científico se reseña a continuación según la estructura de la agenda de la reunión del Comité Científico (número de agenda del Comité Científico). Estos párrafos de asesoramiento deben considerarse junto con el texto del informe que precede a la elaboración del asesoramiento:

- (i) Especies explotadas: General (2)
 - (a) Informe sobre el estado de los stocks de la FAO (párrafos 1.29, 1.30, 1.31)
- (ii) Kril: Avances hacia una evaluación de la coincidencia espacial (2.1.3)
 - (a) Documento resumen sobre la ordenación del kril para los informes de pesquerías (párrafo 2.3)
- (iii) Especies ícticas: General (3)
 - (a) Taller sobre la determinación de la edad de la austromerluza (párrafos 4.27, 4.28, 4.29)
 - (b) Plan de trabajo para la evaluación de stocks de austromerluza y evaluación de las estrategias de ordenación (párrafos 4.41, 4.48, 4.50)(c)
 - (c) Marcado de austromerluza

- I. Índice de la coincidencia de las estadísticas de mercado (párrafos 4.123 y 4.124)
- II. MC 41-01 referencia al protocolo de marcado (párrafo 6.4)
- III. Manual de marcado revisado (párrafo 6.9)
- (iv) Dracos en el Área 48 (3.1.1)
 - (a) Prospecciones dirigidas a dracos en el marco de la MC 24-01 (párrafos 3.17 y 3.18)
- (v) Austromerluza en el Área 48 (3.1.2)
 - (a) Asesoramiento sobre los límites de captura para *D. eleginoides* en la Subárea 48.3 (párrafos 4.64 y 4.65)
 - (b) Asesoramiento sobre los límites de captura para *D. mawsoni* en la Subárea 48.4 (párrafo 4.112)
 - (c) Límites de captura en pesquerías exploratorias con planes de investigación: Subárea 48.6 (párrafos 4.141 y 4.142)
- (vi) Dracos en el Área 58 (3.2.1)
 - (a) Límites de captura para dracos en la Subárea 58.5.2 (párrafo 3.9)
- (vii) Austromerluza en el Área 58 (3.2.2)
 - (a) Asesoramiento sobre el límite de captura para *D. eleginoides* en la Subárea 58.5.2 (párrafos 4.93 y 4.94)
 - (b) Subáreas 58.4.1 y 58.4.2 (párrafos 4.151 y 4.152)
 - (c) Prohibición de la pesca de especies objetivo para *D. eleginoides* en la División 58.5.1 fuera de las zonas de jurisdicción nacional (párrafo 4.76)
 - (d) Límites de captura fuera de las zonas de jurisdicción nacional (párrafo 4.184)
- (viii) Austromerluza en el Área 88 (3.3.1)
 - (a) Asesoramiento sobre el límite de captura para *D. mawsoni* en el mar de Ross (párrafo 4.105)
 - (b) Bloques de investigación en la Subárea 88.2 (párrafo 4.115)
 - (c) Límites de captura en pesca de investigación en el marco de la MC 24-01
 - I. Prospección de la plataforma del mar de Ross (párrafo 4.166)
 - II. Subárea 88.3 (párrafos 4.182 y 4.183)

- (ix) Captura secundaria de peces e invertebrados (4.1)
 - (a) Captura secundaria de peces en la pesquería de kril (párrafos 5.15 y 5.18)
- (x) Mortalidad incidental relacionada con la pesca (IMAF) (4.2)
 - (a) Cable de control de la red (párrafo 5.63)
 - (b) Dispositivo de exclusión de mamíferos marinos (párrafo 5.73)
 - (c) Aguas viscosas (párrafo 5.78)
 - (d) Diagrama de artes en la MC 25-02 (párrafo 5.80)
- (xi) Seguimiento y ordenación del ecosistema (5)
 - (a) Estado de especies según la UICN (párrafo 8.17)
- (xii) Cambio climático (7)
 - (a) Recomendaciones del taller sobre cambio climático (párrafos 7.13 y 7.14)
- (xiii) Pesca INDNR (8)
 - (a) Identificación de artes de pesca y MC 10-01 (párrafo 8.3)
- (xiv) Sistema de Observación Científica Internacional (SOCI) (9)
 - (a) Plan de trabajo para el seguimiento electrónico (párrafo 4.179)

Adopción del informe y clausura de la reunión

10.1 El informe de la reunión fue adoptado después de requerir 6,5 horas de discusión.

10.2 Las sesiones plenarias de la reunión se transmitieron a través de Zoom y contaron con la participación de entre 1 y 10 Miembros cada día.

10.3 Al finalizar la reunión, el Sr. Somhlaba agradeció a todos los participantes del grupo de trabajo por su ardua labor y contribuciones positivas. El Sr. Somhlaba también agradeció a la Secretaría por su apoyo, refrigerios, diligencia en la elaboración del informe y su coordinación para avanzar en los trabajos del grupo.

10.3 En nombre del grupo de trabajo, el Dr. Collins agradeció a los coordinadores por su liderazgo, habilidad y sentido del humor al guiar al grupo a través de discusiones intensas sobre los complejos temas que se trataron.

10.4 El Sr. Walker, en nombre del Dr. Favero, también agradeció a los participantes por su ardua labor y por los avances logrados en los temas de mortalidad incidental relacionada con la pesca durante esta reunión conjunta. El Sr. Walker expresó su agradecimiento al equipo de la

Secretaría por su labor, su grado de respuesta y por la excelente asistencia proporcionada en la reunión.

References

- Abreu, J., Hollyman, P.R., Xavier, J.C., Bamford, C.C.G., Phillips, R.A., Collins, M.A., 2024. Trends in population structure of Patagonian toothfish over 25 years of fishery exploitation at South Georgia. *Fisheries Research* 279, 107122. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2024.107122>
- Anon. 2001. EU Study Project No. 98/099: Improvement of stock assessment and data collection by continuation, standardisation and design improvement of the Baltic International Bottom Trawl Survey for fishery resource assessment. Final and consolidated report. March-April 2001: 512 pp.
- Bamford, C.C.G., Hollyman, P.R., Abreu, J., Darby, C., Collins, M.A., 2024. Spatial, temporal, and demographic variability in patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) spawning from twenty-five years of fishery data at South Georgia. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 203, 104199. <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2023.104199>
- Belchier, M., Collins, M.A., 2008. Recruitment and body size in relation to temperature in juvenile Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) at South Georgia. *Mar Biol* 155, 493–503. <https://doi.org/10.1007/s00227-008-1047-3>
- Collins et al. 2021. Report of the UK Groundfish Survey at South Georgia (CCAMLR Subarea 48.3) in May 2021. CCAMLR working document submitted to WG-FSA-2021, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Devine, J. (2024). Characterisation of the toothfish fishery in the Ross Sea region (Subarea 88.1 and SSRUs 882A-B) through 2023/24. WG-FSA-2024/33. CCAMLR, Hobart, Australia, 33 p.
- Dunn, A.; Devine, J.A. (2024). Assessment models for Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the Ross Sea region to 2023/24. WG-FSA-IMAF-2024/32. CCAMLR, Hobart, Australia, 50 p.
- Dunn, A.; Parker, S.J. (2019). Revised biological parameters for Antarctic toothfish in the Ross Sea region (881 & 882AB). WG-FSA-2019/11. CCAMLR, Hobart, Australia, 14 p.
- Earl, T., Readdy, L. and Marsh, J. 2023 Stock Annex for the 2023 assessment of Subarea 48.3 (South Georgia) Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*). CCAMLR working document WG-FSA-2023/60, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Earl, T., Readdy, L. and Alewijnse, S. 2024. Assessment of Patagonian Toothfish (*Dissostichus eleginoides*) in Subarea 48.3. CCAMLR working document WG-FSA-IMAF-2024/29, CCAMLR, Hobart, Australia.
- FAO. 2011. [Review of the state of world marine fishery resources. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 569. Rome.](#)

- Gregory et al. 2019. Report of the UK Groundfish Survey at South Georgia (CCAMLR Subarea 48.3) in January/February 2019. CCAMLR working document WG-FSA-2019/20, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Hanchet, S.M.; Rickard, G.J.; Fenaughty, J.M.; Dunn, A. (2008). A hypothetical life cycle for Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the Ross Sea region. CCAMLR Science 15, 35–53.
- Hollyman et al. 2023. Report of the UK Groundfish Survey at South Georgia (CCAMLR Subarea 48.3) in February 2023. CCAMLR working document WG-FSA-2023/45, CCAMLR, Hobart, Australia.
- ICES. 2012. SISP 1 - Manual for the International Bottom Trawl Surveys. Version 8. Series of ICES Survey Protocols. 68 pp. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.7577>
- ICES (2017). SISP 15 - Manual of the IBTS North Eastern Atlantic Surveys. Series of ICES Survey Protocols (2012–2020). Report. <https://doi.org/10.17895/ices.pub.3519>
- Deroba, J.J. and Bence J.R. 2008. A review of harvest policies: Understanding relative performance of control rules, Fisheries Research, Volume 94, Issue 3, 2008, Pages 210-223, ISSN 0165-7836, <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2008.01.003>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165783608000192>)
- Le Clech, R. 2024. Spatial bias in mark-recapture data : estimation and consequences on stock assessments of Patagonian toothfish in the Kerguelen EEZ (TAAF). Master Thesis. Institut-Agro.
- Macleod, E. Bradley, K., Earl, T., Söffker, M and Darby, C. 2019. An exploration of the biological data used in the CCAMLR Subarea 48.3 Patagonian toothfish stock assessments. CCAMLR working document WG-SAM-2019/32, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Marsh, J. and Earl, T. 2023. Fishery characterisation for Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) around South Georgia (Subarea 48.3): 2023 update. CCAMLR working document submitted to WG-FSA-2023, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Marsh, J., Earl, T., Hollyman, P. and Darby, C. 2022. Maturity and growth estimates of Patagonian toothfish in Subarea 48.3 between 2009 to 2021. CCAMLR working document WG-FSA-2022/59, CCAMLR, Hobart, Australia.
- Maschette, D., Welsford D. 2019. Population dynamics and life-history plasticity of mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*) within the vicinity of Heard Island and the McDonald Islands. In: Welsford, D., J. Dell and G. Duhamel (Eds). The Kerguelen Plateau: marine ecosystem and fisheries. Proceedings of the Second Symposium. Australian Antarctic Division, Kingston, Tasmania, Australia. ISBN: 978-1876934-30-9.
- Maschette, D., Ziegler, P., Kelly, N., Wotherspoon, S., Welsford, D. 2024. A review of biological parameter estimates for mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*) in the vicinity of Heard Island and the McDonald Islands. Document WG-FSA-2024/XX. CCAMLR, Hobart, Australia.

- Masere, C., Le Clech, R., Alewijnse, S., Devine, J., Dunn, A., Earl, T., Maschette, D., *et al.* 2024. Consideration of the impact of tagging and recapture effort on mark-recapture abundance estimators within integrated Casal2 stock assessments. WG-SAM-2024/22. Hobart, Australia.
- Massiot-Granier, F., Ouzoulias, F., and Péron, C. 2024a. Updated stock assessment model for the Kerguelen Island EEZ Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) fishery in Division 58.5.1 for 2024. WG-FSA-2024. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Parker S.J., D.W. Stevens, L. Ghigliotti, M. La Mesa, D. Di Blasi and M. Vacchi. 2019. Winter spawning of Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* in the Ross Sea region. *Antarct. Sci.*, 31(5): 243–253.
- Parker, S.J.; Marriott, P.M. (2012). Indexing maturation of Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the Ross Sea region. WG-FSA-12/40. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Tixier, P., Burch, P., Richard, G., Olsson, K., Welsford, D., Lea, M-A, Hindell, M. A., Guinet, C., Janc, A., Gasco, N., Duhamel, G., Villanueva, M.C., Suberg, L., Arangio, R., Söfer, M. and Arnould, J.P.Y. 2019. Commercial fishing patterns influence odontocete whale longline interactions in the Southern Ocean. *Scientific Reports* 9:1904.
- Yates P., Welsford D., Ziegler P., McIvor J., Farmer B. and E. Woodcock (2017) Spatio-temporal dynamics in maturation and spawning of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) on the subantarctic Kerguelen Plateau. Document WG-FSA-17/P04, CCAMLR Hobart, Australia.
- Yoshitomi B, Oshima S, and Takahashi MM. (2007) Multi-dimensional utilization of marine biomass resource: Antarctic krill (*Euphausia superba* Dana). *Kuroshio Science* 1: 56-71
- Ziegler P.E. (2019) An integrated stock assessment for the Heard Island and McDonald Islands Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) fishery in Division 58.5.2. Document WG-FSA-19/32. CCAMLR Hobart, Australia.

Tables

Table 1: Status of commercial fisheries in the Convention Area as of 1 October 2024. Current research fisheries and fisheries that operated before the CAMLR Convention entered into force are not included. ‘Near target’ indicates stocks with biomass (CCAMLR Assessment Categories 1 and 2) or harvest rates (CCAMLR Assessment Category 3) currently or projected to be within $\pm 5\%$ of established CCAMLR targets. ‘Above target’ and ‘below target’ indicate stocks with biomass or harvest rates outside of this range. Target biomass is 50% (60% in Division 58.5.1) of unfished spawning biomass for *Dissostichus* spp. and 75% of unfished spawning biomass for *Euphausia superba* and *Champsoccephalus gunnari*. Category 1 assessments are integrated stock assessments (*Dissostichus* spp.) or 2-yr projections based on the results of recent trawl surveys (*C. gunnari*). Category 2 assessments (*E. superba*) are 20-yr projections based on the results of hydroacoustic surveys conducted > 5 years in the past. Category 3 assessments (*Dissostichus* spp.) are trend analyses of catch per unit effort or mark-recapture estimates of vulnerable biomass, with target harvest rates of 4% for toothfish in Category 3. FAO Status determined on the basis of indicated FAO Characteristic from FAO (2011). Blank indicates no information available.

Species	CCAMLR Subarea or Division	Last calendar year of reported catch	CCAMLR assessment category	CCAMLR status as of 1 October 2024	FAO status (FAO characteristic) as of 1 October 2024
<i>Euphausia superba</i>	48.1, 48.2, 48.3, and 48.4	2024	2	Above target	Underfished (3)
	48.5	1991		Not assessed	
	48.6	1993		Not assessed	
	58.4.1	2017	2	Above target	Underfished (3)
	58.4.2	2018	2	Above target	Underfished (3)
	58.4.3	1979		Not assessed	
	58.4.4	1979		Not assessed	
	88.1	1990		Not assessed	
	88.2	1980		Not assessed	
	88.3	1991		Not assessed	
<i>Champsoccephalus gunnari</i>	48.2	1990		Commercial fishing prohibited	
	48.3	2018	1	Above target	Underfished (2)
	58.5.1	2015		Not assessed	
	58.5.2	2024	1	Near target	Underfished (2)
<i>Dissostichus eleginoides</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.2	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.3	2024	1	Near target	Underfished (2)
	48.4	2024	1	Above target	Underfished (2)
	58.4.3a	2018		Closed fishery with catch limit of zero tonnes	
	58.4.3b	2009		Not assessed	
	58.4.4a	2000		Not assessed	
	58.4.4b	2020		Not assessed	
	58.5.1 ¹	2024	1	Near target	Underfished (2)

	58.5.2 within areas of national jurisdiction	2024	1	Below target	Maximally Sustainably Fished (2)
	58.5.2 outside areas of national jurisdiction	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	58.6 ¹	2024		Above target	Underfished (2)
	58.7 ¹	2024		Not assessed	
<i>Dissostichus mawsoni</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.2	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.4	2024	3	Near target	Underfished (1)
	48.5	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.6	2024	3	Near target	Maximally Sustainably Fished (3)
	58.4.1	2018		Commercial fishing prohibited	
	58.4.2	2024	3	Near target	Underfished (3)
	58.4.3b outside areas of national jurisdiction	2009		Closed fishery with catch limit of zero tonnes	
	88.1 and 88.2AB	2024	1	Above target	Underfished (2)
	88.2C-G and H	2024	3	Near target	Maximally Sustainably Fished (3)
	88.3 ²	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	

1 This stock is managed by national authorities.

2 Annual research fishing occurs, with catches reported through 2024.

Table 2: Status of fisheries in the Convention Area for species that are not commercially harvested as of 1 October 2024. Research fisheries are not included.

Species or Family	CCAMLR Subarea or Division	Last year of reported catch	CCAMLR Assessment category	CCAMLR status as of 1 October 2024	FAO status (FAO characteristic) as of 1 October 2024
Lithodidae	48.2	2010		Not assessed	
	48.3	2010		Not assessed	
<i>Martialia hyadesi</i>	48.3	2001		Not assessed	
Macrouridae	58.4.3a	2004		Not assessed	
	58.4.3b	2004		Not assessed	
Channichthyidae	48.3	1986		Not assessed	
<i>Chaenocephalus aceratus</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.2	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.3	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
<i>Chaenodraco wilsoni</i>	58.4.2	2004		Not assessed	
<i>Pseudochaenichthys georgianus</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.2	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.3	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
Nototheniidae	48.3	1980		Not assessed	
	58.4.4	1979		Not assessed	
	58.5	1978		Not assessed	
	58.6	1983		Not assessed	
<i>Lepidonotothen kempi</i>	58.4.2	2004		Not assessed	
<i>Trematomus eulepidotus</i>	58.4.2	2004		Not assessed	
<i>Pleuragramma antarcticum</i>	58.4.2	2004		Not assessed	
<i>Gobionotothen gibberifrons</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
	48.2	1988		Commercial fishing prohibited	
	48.3	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	
<i>Lepidonotothen squamifrons</i>	48.1	Never commercially fished		Commercial fishing prohibited	

	48.2	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.3	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	58.4.4a except for waters adjacent to the Prince Edward Islands	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	58.4.4b	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
<i>Notothenia rossii</i>	48.1	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.2	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.3	1985	Commercial fishing prohibited
<i>Patagonotothen guntheri</i>	48.1	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.2	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.3	1988	Commercial fishing prohibited
Myctophidae	88.3	1988	Not assessed
<i>Electrona carlsbergi</i>	48.1	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.2	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.3	1991	Commercial fishing prohibited
Sharks	all	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
All other finfishes	48.1	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited
	48.2	Never commercially fished	Commercial fishing prohibited

Table 3: Secretariat verification of Casal2 assessments submitted to WG-FSA-IMAF-2024. $P(SSB < 20\% SSB_0)$ and $P(SSB < 50\% SSB_0)$ are the probabilities (P) that the spawning biomass (SSB) falls below set proportions of the unfished level (SSB_0), as specified in the CCAMLR toothfish decision rules 1 and 2 respectively.

Assessment/Model Run	Variable	Reported value	Secretariat value	WG-FSA-IMAF-2024 paper No.
Subarea 48.3 Casal2 final	SSB ₀	93 850	93 850	29
	Objective function	771.7	771.7	
	$P(SSB < 20\% SSB_0)$	<0.01	<0.01	
	$P(SSB < 50\% SSB_0)$	0.50	0.50	
Division 58.5.1 M2	SSB ₀	188 230	188 230	67
	Objective function	684.8	684.8	
	$P(SSB < 20\% SSB_0)$	<0.01	<0.01	
	$P(SSB < 50\% SSB_0)$	0.24	0.24	
Division 58.5.2 3	SSB ₀	64 609	64 609	50, 64
	Objective function	2 564.17	2 564.17	
	$P(SSB < 20\% SSB_0)$	<0.01	<0.01	
	$P(SSB < 50\% SSB_0)$	0.50	0.50	
Ross Sea region R2.0	SSB ₀	78 438	78 438	32
	Objective function	3 022.74	3 022.74	
	$P(SSB < 20\% SSB_0)$	<0.01	<0.01	
	$P(SSB < 50\% SSB_0)$	0.50	0.50	

Table 4: Outcomes from 2024 stock assessments for *Dissostichus* spp. in Subarea 48.3, Division 58.5.1, and Subarea 88.1 plus SSRUs 882AB. $U_{50/60}$ is the long term constant exploitation rate (U) that leads to SSB being 50% or 60% of SSB_0 .

	Subarea 48.3	Division 58.5.1 ¹	Subarea 88.1 + SSRUs 882AB
Species	<i>D. eleginoides</i>	<i>D. eleginoides</i>	<i>D. mawsoni</i>
Target SSB/ SSB_0 (%)	50% SSB_0	60% SSB_0 ²	50% SSB_0
SSB_0 (t) ³	94 064	188 460	77 920
Current status from assessment (% SSB_0) ³	49.6	56.4	65.2
Current biomass, $SSB_{current}$, from assessment (t) ³	46 873	106 230	50 860
Catch limit proposed by assessment authors (t)	2 062	4 610 ⁴	3 298
Implied harvest rate (proposed catch limit/ $SSB_{current}$)	0.044	0.043 ⁴	0.065
Cohorts for which year class strength (YCS) is estimated	1985–2016	2001–2018	2003–2017
Candidate catch limits given a scenario in which future productivity is characterised by long-term mean recruitment (project recruitment using all estimates of YCS)			
Catch limit using CCAMLR Gamma 1 (depletion)	3 765	6 950	4 689
Catch limit using CCAMLR Gamma 2 (escapement)	2 733	4 610	3 460
Catch limit determined using the minimum of Gamma 1 and Gamma 2	2 733	4 610	3 460
Catch limit using new gamma based on $U_{50/60}$ ⁵	2 966	4 359	4 324
Catch limit recommended by WG-FSA	2 062		3 298

¹ CCAMLR does not provide catch advice for this fishery.

² Target set by the French Authorities.

³ Median of the MCMC posterior estimate.

⁴ Catch limit and implied harvest rate in force for the 2024/2025 fishing season.

⁵ Methods differ between stock assessments.

Table 5: Candidate catch limits from the integrated stock assessment for *D. eleginoides* in Subarea 48.3 given a scenario in which future productivity is characterized by contemporary recruitment (see WG-SAM-2024, paragraph 6.10). U_{50} is the long term constant exploitation rate (U) that leads to SSB being 50% of SSB_0 .

Approach used to characterize contemporary recruitment	Scale projected recruitment using data from research surveys, with scalar equal to average numbers of age 3 fish captured during 2005-2024 divided by average numbers of age 3 fish captured during 1987-2024
Mean YCS used for projection	0.88
Catch limit using CCAMLR Gamma 1 (depletion)	3 247
Catch limit using CCAMLR Gamma 2 (escapement)	2 062
Catch limit using the minimum of Gamma 1 and Gamma 2	2 062
Catch limit using new gamma based on U_{50}	2 211
Catch limit recommended by WG-FSA	2 062

Table 6: Candidate catch limits from the integrated stock assessment for *D. eleginoides* in Division 58.5.1 given a scenario in which future productivity is characterised by contemporary recruitment (see WG.SAM-2024, paragraph 6.10). U_{60} is the long-term constant exploitation rate (U) that leads to SSB being 60% of SSB_0 .

Approach used to characterize contemporary recruitment	Project recruitment using estimates of year class strength from 2007-2018 (most recent 12 years)
Mean YCS used for projection	0.72
Catch limit using CCAMLR Gamma 1 (depletion)	4 610
Catch limit using CCAMLR Gamma 2 (escapement)	1 160
Catch limit using the minimum of Gamma 1 and Gamma 2	1 160
Catch limit using new gamma based on U_{60}	1 165

Table 7: Candidate catch limits from the integrated stock assessment for *D. mawsoni* in Subarea 88.1 and SSRUs 882AB given a scenario in which future productivity is characterised by contemporary recruitment (see WG-SAM-2024, paragraph 6.10). U_{50} is the long term constant exploitation rate (U) that leads to SSB being 50% of SSB_0 .

Approach used to characterise contemporary recruitment	Project recruitment using estimates of year class strength from 2008-2017 (most recent 10 years)
Mean YCS used for projection	0.97
Catch limit using CCAMLR Gamma 1 (depletion)	4 490
Catch limit using CCAMLR Gamma 2 (escapement)	3 298
Catch limit determined using the minimum of Gamma 1 and Gamma 2	3 298
Catch limit using new gamma based on U_{50}	4 070
Catch limit recommended by WG-FSA	3 298

Table 8: Research Blocks biomasses (B, tonnes) and catch limits (CL, tonnes) estimated using the trend analysis. PCL: previous catch limit; ISU: increasing, stable or unclear; D: declining; Y: yes; N: no; -: no fishing in the last Season; x: no fishing in the last 5 Seasons. Recommended catch limits are subject to approval by the Commission.

Area	Subarea or Division	Research Block	Species	PCL	Trend decision	Adequate recaptures	CPUE Trend Decline	B	B×0.04	PCL×0.8	PCL×1.2	Recommended CL for 2025	
48	48.6	486_2	<i>D. mawsoni</i>	148	ISU	Y	N	3 789	152	118	178	152	
		486_3	<i>D. mawsoni</i>	42	ISU	N	N	2 162	86	34	50	50	
		486_4	<i>D. mawsoni</i>	126	ISU	Y	N	8 580	343	101	151	151	
		486_5	<i>D. mawsoni</i>	202	ISU	Y	Y	86 299	3452	162	242	242	
58	58.4.1	5841_1	<i>D. mawsoni</i>	112	x	x	x	x	x	x	x	112*	
		5841_2	<i>D. mawsoni</i>	80	x	x	x	x	x	x	x	80*	
		5841_3	<i>D. mawsoni</i>	79	x	x	x	x	x	x	x	79*	
		5841_4	<i>D. mawsoni</i>	46	x	x	x	x	x	x	x	46*	
		5841_5	<i>D. mawsoni</i>	116	x	x	x	x	x	x	x	116*	
		5841_6	<i>D. mawsoni</i>	50	x	x	x	x	x	x	x	50*	
	58.4.2	5842_1	<i>D. mawsoni</i>	103	ISU	Y	N	11 588	464	82	124	124	
		5842_2	<i>D. mawsoni</i>	206	ISU	N	Y	8 601	344	165	247	165	
	88	88.2	882_1	<i>D. mawsoni</i>	184	-	-	-	-	-	-	-	184
			882_2	<i>D. mawsoni</i>	322	ISU	Y	N	9 450	378	258	386	378
882_3			<i>D. mawsoni</i>	242	ISU	N	N	8 850	354	194	290	290	
882_4			<i>D. mawsoni</i>	222	ISU	Y	N	17 726	709	178	266	266	
882H			<i>D. mawsoni</i>	146	ISU	Y	N	4 155	166	117	175	166	
88.3		883_1	<i>D. mawsoni</i>	13	ISU	N	Y	2 173	87	10	16	10	
		883_2	<i>D. mawsoni</i>	20	x	x	x	x	x	x	x	20	
		883_3	<i>D. mawsoni</i>	38	ISU	N	Y	6 471	259	30	46	30	
		883_4	<i>D. mawsoni</i>	38	ISU	N	Y	2 378	95	30	46	30	
		883_6	<i>D. mawsoni</i>	43	ISU	N	N	3 485	139	34	52	52	
		883_11	<i>D. mawsoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23 ⁺
		883_12	<i>D. mawsoni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23 ⁺

*Proposed maximum catch is based on the 75th percentile of catch rates and longlines with 5000 hooks (see Table 8 in WG-FSA-IMAF-2024/25).

⁺ Proposed maximum catch is based on the 75th percentile of catch rates and longlines with 7000 metres (see paragraph 4.146)

Table 9: Review of research plans for exploratory fisheries under CM 22-02 and research fisheries under CM 24-01.

Subarea/division:	48.6	58.4.1 and 58.4.2	48.2	88.1	88.3
Proposal:	WG-SAM-2024/04 WG-FSA-IMAF-2024/23	WG-SAM-2024/02 WG-FSA-IMAF-2024/25 Rev. 1 ** The research activity at Division 58.4.2 has been conducted in 2022/23–2023/24 fishing season. This is the third year of an ongoing four-year plan with no significant change proposed for Division 58.4.2.	WG-SAM-2024/06 WG-FSA-IMAF-2024/68	WG-SAM-2022/01 Rev. 1 WG-FSA-2022/41 Rev. 1 WG-SAM-2023/02 WG-SAM-2024/05 WG-FSA-IMAF-2024/72	WG-SAM-2024/03 WG-FSA-IMAF-2024/52 Rev. 1
Members:	JPN, KOR, ESP, ZAF	AUS, FRA, JPN, KOR, ESP	UKR	NZL	KOR, UKR
Conservation measure under which the proposal is submitted:	CM 21-02	CM 21-02	CM 24-01	CM 24-01	CM 24-01
Time period:	2024/25–2027/28	2022/23–2025/26	2024/25–2026/27	2022/23–2024/25	2024/25–2026/27
Main species of interest:	<i>Dissostichus mawsoni</i>	<i>Dissostichus mawsoni</i>	<i>Champscephalus gunnari</i>	<i>Dissostichus mawsoni</i>	<i>Dissostichus mawsoni</i>
Main purpose of the research (e.g. abundance, population structure, movement, ...)	Abundance	Abundance	Distribution and abundance of <i>Champscephalus gunnari</i> in Subarea 48.2; developing method to estimate biomass for mackerel icefish;	Population structure and distribution, monitoring of recruitment, research and monitoring inside the MPA.	Abundance, Stock structure, connectivity.

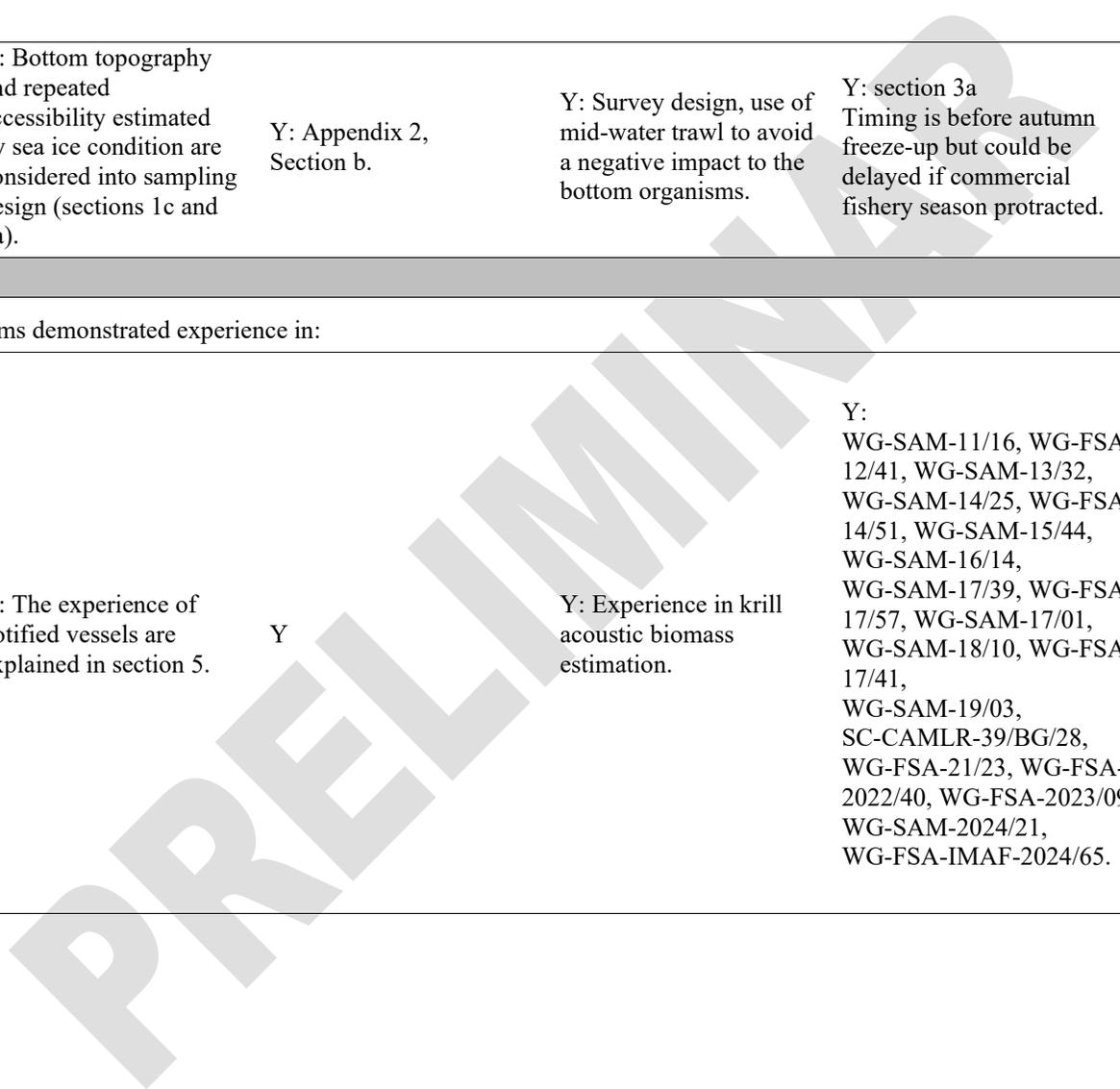
Is the purpose of the research linked to Commission or Scientific Committee priorities?	Y: The objectives are linked to a priority for CCAMLR (section 1a).	Y: Section 1a	Y	Y: sections 1a, 1b Research designed to be used in the RSR assessment and research links directly to 17 or 22 topics under the RSrMPA research and monitoring plan.	Y: 1. Objective of the research plan (a).
1. Quality of the proposal					
1.1 Is there enough information to evaluate the likelihood of success of the research objectives?	Y: This proposal, especially sections 3a, 3b, and 3c provide enough information.	Y: Sections 3a, 3b & 3c	Y	Y: sections 3a–3d Proponents have successfully implemented the survey and data collection for most years of the series.	Y: Detailed description on how the research will meet each objective (1. Objective of the research plan (b)).
2. Research design					
2.1 Is the proposed catch limit in accordance with research objectives?	Y: The catch limit determined by Trend Analysis and its rationale are explained in sections 4a and 4b.	Y: Sections 4a & 4b	Y: Effort limited survey; total area covered by research catches (trawl towing area by the station grid and target trawling, in total) is less than 0.1% of the total research area; there is a flexibility to complete a hydroacoustic survey even in case of use of the whole catch limit.	Y: sections 4a, 4b Catch limits for most recent research plan were based on the 95th percentile of catch from the full time series for the core strata, plus catch based on the 90th percentile for the special strata, and should not restrict the survey data collection.	Y: The catch limit determined by Trend Analysis and its rationale are explained in sections 4a and 4b. The catch limit at new research blocks (RB 11 and 12) is calculated by using the mean CPUE of previous fishing operations at surrounding area (section 4a).
2.2 Is the sampling design appropriate to achieve research objectives?	Y: Sampling design and data collection plan are described in sections 3a and 3b.	Y: Section 3b e.g. WG-SAM-2019, paragraphs 6.6–6.7 and 6.11–6.13, and Table 1.	Y: Krill measurement using survey guidelines in WG-EMM-18/23 (see WG-ASAM-2024, paragraphs 7.1–7.8).	Y: section 3a Stratified random design, power analysis to determine number of stations needed for CV 10%; data collection for all organisms.	Y: The sampling design for each RB is in line with the research plan flowchart (WG-SAM-16/18 Rev.1). 3. Survey design, data collection and analysis. The repeatability of

					new research blocks is shown in Figure 2.
2.3 Have the environmental conditions been thoroughly accounted for?	Y: Bottom topography and repeated accessibility estimated by sea ice condition are considered into sampling design (sections 1c and 3a).	Y: Appendix 2, Section b.	Y: Survey design, use of mid-water trawl to avoid a negative impact to the bottom organisms.	Y: section 3a Timing is before autumn freeze-up but could be delayed if commercial fishery season protracted.	Y: 3. Survey design, data collection and analysis (updated sea ice analysis)

3. Research capacity

3.1 Have the research platforms demonstrated experience in:

3.1.1 Conducting research/exploratory fishing following a research plan?	Y: The experience of notified vessels are explained in section 5.	Y	Y: Experience in krill acoustic biomass estimation.	Y: WG-SAM-11/16, WG-FSA-12/41, WG-SAM-13/32, WG-SAM-14/25, WG-FSA-14/51, WG-SAM-15/44, WG-SAM-16/14, WG-SAM-17/39, WG-FSA-17/57, WG-SAM-17/01, WG-SAM-18/10, WG-FSA-17/41, WG-SAM-19/03, SC-CAMLR-39/BG/28, WG-FSA-21/23, WG-FSA-2022/40, WG-FSA-2023/09, WG-SAM-2024/21, WG-FSA-IMAF-2024/65.	Research fishing by the <i>Greenstar</i> has occurred annually since 2016. <i>Marigold</i> joined in this research from 2020.
--	---	---	---	---	---



<p>3.1.2 Collecting scientific data?</p>	<p>Y: The experience and research capability of notified vessels are explained in section 5. The number of biological sampling including otolith collection is increased to address the comments from WG-SAM-2024 (section 3b).</p>	<p>Y: Section 5</p>	<p>Y: Revised research proposal add information for data collection.</p>	<p>Y: section 5, reference in Appendix 1, section 3.1.1. Wide range of biological, acoustic, and environmental data collected over survey time series.</p>	<p>Y: Data will be collected consistent with CM 41-01, Annex A. Specifies observer sampling requirements. (3. Survey design, data collection and analysis (b))</p>
<p>3.2 Do the research platforms have acceptable tag detection and survival rates?</p>	<p>Y: In Ross Sea, tag detection and survival rate of <i>Shinsei-maru No.8</i> are 0.3 and 0.76, respectively. Tag overlap statistics range from 64–78% in 2023/24. In JPN vessel, tagging was biased on smaller fish since large fish tend to be in bad condition for release (hooks stuck in the throat deeply or in their eyes). WG-FSA-12/49 indicates no clear difference between Trotline and Spanish in fish suitability for tagging and an adequate number of suitable fish for tagging were available.</p>	<p>The vessels <i>Antarctic Discovery</i> and <i>Tronio</i> have good tagging performance with a detection index of 1 and 0.87, and survival index of 0.67 and 1 (NZL 2024). The vessel <i>Kingstar</i> had a tag detection of 0.88 and survival of 0.94 (NZL, 2024). The vessel <i>Antarctic Aurora</i> had a survival index of 1 and a detection index of 0.89, and the <i>Shinsei-Mar</i> <i>No. 8</i> a survival index of 0.76 and a detection index of 0.30. The vessel <i>Southern Ocean</i> has a survival index of 0.52 and a detection index of 0.41. The vessels <i>Cap Kersaint</i> and <i>Sainte Rose</i> have tagging experience from fishing in Division 58.5.1 and did not have</p>	<p>NA</p>	<p>Y: <i>Janas</i> and <i>San Aotea II</i> have been active in the Ross Sea fishery since 1999 and the <i>San Aspiring</i> since 2005. Survival detection from 2024 assessment: <i>San Aotea II</i>: survival = 0.99, detection = 1.0; <i>Janas</i>: survival = 0.94, detection = 1.0; <i>San Aspiring</i>: survival = 1.0, detection = 1.0</p>	<p>Y: <i>Greenstar</i> has a survival index of 0.57 and a detection index of 1 from the Ross Sea region.</p>

the tagging performances calculated.					
3.3 Have the research teams sufficient resources and capacity for:					
3.3.1 Sample processing?	Y: Previous achievements of research milestones are described in sections 1b and 1c. Ageing works for the otolith of by-catch fishes will be conducted.	Y: Section 3b	Y: Revised research proposal add information for sample processing.	Y: section 3b Data collected on survey were part of a review WG-SAM-2022/13 and are reported upon annually (see paper list in table section 3.3.2).	Y: Two vessels have previous research experience and presented the results (3. Survey design, data collection and analysis).
3.3.2 Data analyses?	Y: Previous achievements of research milestones (sections 1b and 1c) and research capability (section 5) are represented in the proposal.	Y: Table 5	Y: Research cooperation to undertake complete analysis of obtained data	Y: Sections 3c, 3d WG-SAM-11/16, WG-FSA-12/41, WG-SAM-13/32, WG-SAM-14/25, WG-FSA-14/51, WG-SAM-15/44, WG-SAM-16/14, WG-SAM-17/39, WG-FSA-17/57, WG-SAM-17/01, WG-SAM-18/10, WG-FSA-17/41, WG-SAM-19/03, SC-CAMLR-39/BG/28, WG-SAM-2021/23, WG-FSA-2022/40, WG-FSA-2023/09.	Y: Presented the analyses results described in the Milestones table (3. Survey design, data collection and analysis).
4. Data analyses to address the research questions					
4.1 Are the proposed methods appropriate?	Y: Research objection and analytical method are represented in sections 1a and 3c.	Y: Section 3c	Y: Revised research proposal add information for analytical method.	Y: section 3c	Y
5. Impact on ecosystem and harvest species					

<p>5.1 Is the catch limit proposed consistent with Article II of the Convention?</p>	<p>Y: The catch limit determined by Trend Analysis and its rationale are explained in sections 4a and 4b.</p>	<p>Y: Sections 4a & 4b</p>	<p>Y</p>	<p>Y: sections 4a, 4b Catch will be deducted from the Subarea 88.1 catch limit.</p>	<p>Y: The catch limit determined by Trend Analysis and its rationale are explained in sections 4a and 4b. The catch limit at new research blocks (RB 11 and 12) is calculated by using the mean CPUE of previous fishing operations at surrounding area (section 4a).</p>
<p>5.2 Are the impacts on dependent and related species accounted for and consistent with Article II of the Convention?</p>	<p>Y: Information about fish and VME by-catch are described in section 4c.</p>	<p>Y: Figure 1, Section 4c</p>	<p>Y</p>	<p>Y: Sections 4b, 4c, Appendix 3 SC-CAMLR-39/BG/03, SC-CAMLR-39/BG/28.</p>	<p>Y: Catch limits for key by-catch species (CM 33-03).</p>
<p>6. Progress towards objectives for ongoing proposals</p>					
<p>6.1 Have the past and current milestones been completed?</p>	<p>Y: Section 1c and WG-FSA-IMAF-2024/24 indicated the achievement of milestones listed in previous research proposals.</p>	<p>Y: Table 5, Section 1c</p>	<p>Previous acoustic data analysis is in process.</p>	<p>Y: WG-SAM-11/16, WG-FSA-12/41, WG-SAM-13/32, WG-SAM-14/25, WG-FSA-14/51, WG-SAM-15/44, WG-SAM-16/14, WG-SAM-17/39, WG-FSA-17/57, WG-SAM-17/01, WG-SAM-18/10, WG-FSA-17/41, WG-SAM-2019/03, SC-CAMLR-39/BG/28, WG-FSA-2021/23, WG-SAM-2022/13, WG-FSA-2022/40, see Appendix 2, WG-FSA-2023/09, see Appendix 3.</p>	<p>Y: Appendix 1</p>

6.2 Has previous advice from the Scientific Committee and its working groups been addressed?	Y: Responses to previous advice are listed in SC-CAMLR-38, para. 3.98. Specific comments from WG-SAM-2024 are addressed in the revised proposal as shown in WG-FSA-IMAF-2024/24.	Y: Report WG-FSA-2019, para. 4.91; WG-SAM-2024, para. 8.15; WG-SAM-2024, para. 8.11.	Y	Y: see papers in table section 3.3.2	Y: WG-SAM-2024, paragraphs 7.7–7.12
6.3 Are all the objectives likely to be completed by the end of the research plan?	Y: Table 1 shows the milestones timeline.	Completion of research objectives is conditional on the continuation of the exploratory fishing activities in Division 58.4.1.	Y	Y: see papers in table section 3.3.2	Y
6.4 Are there any other concerns?	Y: By-catch milestones will be updated to include processing otolith, estimating biological parameters of by-catch species, improving Macrourus and icefish identification for next term.	Y. Despite extensive discussions between the proponents of this research plan and Russia since 2018, the different parties were not able to agree on a sampling design in Division 58.4.1 exploratory fishery.	Y: Conditional that the 38-kHz transceiver is installed, operational and calibrated prior to the survey commencing	N	N

Table 10: Location of vertices for the new Research Blocks proposed in 88.3 (see WG-FSA-IMAF-2024/52 Rev. 1 for details).

Research Block	Latitude	Longitude
883_11	-70	-100
	-70	-95
	-71.5	-95
	-71.5	-100
883_12	-70	-95
	-70	-90
	-71.5	-90
	-71.5	-95

Table 11: Station locations in new Research Blocks 88.3_11 and 88.3_12 in Subarea 88.3 for the research plan outlined in WG-FSA-IMAF-2024/52.

Research Block	Station	Lat	Long	Research Block	Station	Lat	Long
883_11	1	-70.6069	-97.2976	883_12	1	-70.4611	-94.4316
883_11	2	-70.6964	-98.1399	883_12	2	-70.3292	-94.9019
883_11	3	-70.7733	-99.3119	883_12	3	-70.5263	-93.6234
883_11	4	-70.4389	-95.7494	883_12	4	-70.4267	-94.6882
883_11	5	-70.4729	-96.0779	883_12	5	-70.4924	-90.3899
883_11	6	-70.8388	-99.7802	883_12	6	-70.5421	-92.1934
883_11	7	-70.705	-98.5216	883_12	7	-70.4837	-90.0991
883_11	8	-70.8152	-99.5501	883_12	8	-70.5337	-91.2385
883_11	9	-70.5559	-96.7709	883_12	9	-70.5098	-90.6548
883_11	10	-70.4605	-95.9149	883_12	10	-70.4679	-94.1684
883_11	11	-70.6046	-96.9217	883_12	11	-70.5711	-92.7014
883_11	12	-70.5744	-96.5368	883_12	12	-70.5745	-90.2323
883_11	13	-70.5444	-96.3667	883_12	13	-70.5902	-90.9498
883_11	14	-70.4382	-95.2195	883_12	14	-70.5657	-93.8966
883_11	15	-70.8286	-99.3114	883_12	15	-70.583	-90.5245
883_11	16	-70.3583	-95.1457	883_12	16	-70.5188	-94.657
883_11	17	-70.7424	-98.8631	883_12	17	-70.6246	-91.2442
883_11	18	-70.5004	-95.8205	883_12	18	-70.558	-94.2141
883_11	19	-70.9	-99.8389	883_12	19	-70.5908	-91.9331
883_11	20	-70.4279	-95.5344	883_12	20	-70.5676	-93.3918
883_11	21	-70.7597	-98.7084	883_12	21	-70.6661	-91.7004
883_11	22	-70.9537	-99.8667	883_12	22	-70.673	-90.767
883_11	23	-70.6544	-97.0468	883_12	23	-70.6837	-90.1802
883_11	24	-70.484	-95.4971	883_12	24	-70.5112	-94.9208
883_11	25	-70.99	-99.5554	883_12	25	-70.7374	-90.5822
883_11	26	-70.6985	-97.7093	883_12	26	-70.6338	-94.097
883_11	27	-70.8478	-99.1298	883_12	27	-70.5938	-92.9705
883_11	28	-70.7553	-98.4355	883_12	28	-70.6897	-91.0347
883_11	29	-70.55	-95.9685	883_12	29	-70.6255	-93.6685
883_11	30	-70.6747	-97.2155	883_12	30	-70.6102	-94.6521

Table 12 Rationale for overarching themes to be developed in coordination between SCARFISH and CCAMLR Working Groups.

Overarching themes	Areas of research	Other relevant SCAR groups
Life history traits	<ul style="list-style-type: none"> • Biological parameters of by-catch species, including for assessment in the krill and finfish fisheries • Larval fish by-catch species identification and distribution, including range shifts • Reproductive strategies • Ageing. 	
Community ecology	<ul style="list-style-type: none"> • Diet, especially in relation to krill in finfish diet and overall consumption • Isoscapes (stable isotope analysis). 	
Connectivity	<ul style="list-style-type: none"> • Larval fish transport/egg retention in relation to oceanography • Otolith chemistry. 	Ant-ICON
Climate Change	<ul style="list-style-type: none"> • Impacts on early life history, egg and larval distribution • Species range shifts • Predictive species distribution modelling. 	SORP AntClim ^{now}
Core Habitats	<ul style="list-style-type: none"> • Species distribution models • Nesting habitats. 	EG-ABI
Plastics	<ul style="list-style-type: none"> • Microplastics in fish diet • Plastics impacting the Antarctic ecosystem. 	Plastic-AG
Communication	<ul style="list-style-type: none"> • Research and Monitoring Plan guidance • Communication with adjacent RFMOs to better understand species range distribution • Help with IUCN review of Southern Ocean species conservation status; • Communicate with SOOS to suggest standardised fish collection protocols • Reference guides, e.g. the next edition of Fishes of the Southern Ocean, and fish larvae guides. 	

Table 13: Comparison of strikes observed by video and on deck from vessels that have been taking part in the trial. Norwegian vessels represent four seasons, Shen Lan two seasons and Fu Xing Hai one season.

Vessel	Effort		Item	Strikes		BPUE*		Max. BPUE
	Video	Deck		Video	Deck	Video	Deck	
Antarctic Endurance	877.9	587.0	Warp	32	34	0.036	0.058	Deck
			Cable	15	16	0.017	0.027	Deck
			Warp/Cable	2	1	0.002	0.001	Video
			Mitigation	6	0	0.007	0.000	Video
			Other	6	1	0.007	0.002	Video
Antarctic Sea	573.4	620.4	Warp	8	16	0.013	0.026	Deck
			Cable	3	8	0.005	0.013	Deck
			Warp/Cable	1	2	0.001	0.003	Deck
			Mitigation	0	0	0.000	0.000	NA
			Other	1	1	0.002	0.002	Video
Saga Sea	722.6	587.7	Warp	117	50	0.162	0.085	Video
			Cable	186	233	0.257	0.396	Deck
			Warp/Cable	2	2	0.003	0.003	Deck
			Mitigation	18	3	0.025	0.005	Video
			Other	6	5	0.008	0.009	Deck
Shen Lan	265.3	90.8	Warp	13	2	0.049	0.022	Video
			Cable	5	2	0.019	0.022	Deck
			Warp/Cable	2	0	0.008	0.000	Video
			Mitigation	1	0	0.004	0.000	Video
Fu Xing Hai	233.8	122.9	Warp	21	21	0.090	0.171	Deck
			Cable	0	0	0.000	0.000	NA
			Mitigation	0	1	0.000	0.008	Deck
			other	0	4	0.000	0.033	Deck

* Birds Per Unit Effort – Strikes observed per hour

Table 14: Comparison of strikes observed by video and on deck from Norwegian vessels that have been participating in the trial, season 5 (01/06/2023 – 18/03/2024). Includes extrapolated total estimated strikes, based on a simple approach of hours of trawl effort x observed strikes rates.

	Fishing Effort		Obs. Effort		Item	Strikes		BPUE*		BPUE Both	Total Extrapolated Strikes
	Trawl	Hrs	Video	Deck		Video	Deck	Video	Deck		
AE	3 439	6 878	106.4	165.5	Warp	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Cable	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Both	2	0	0.019	0.000	0.007	101
					Mitigation	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Other	0	0	0.000	0.000	0.000	0
AS	2 896	5 792	87.7	145.0	Warp	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Cable	1	0	0.011	0.000	0.004	50
					Both	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Mitigation	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Other	0	0	0.000	0.000	0.000	0
SS	3 343	6 686	69.8	196.1	Warp	2	13	0.029	0.066	0.056	754
					Cable	17	100	0.244	0.510	0.440	5 884
					Both	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Mitigation	0	0	0.000	0.000	0.000	0
					Other	0	2	0.000	0.010	0.008	101

* Birds Per Unit Effort. AE – Antarctic Endurance. AS – Antarctic Sea. SS – Saga Sea

Table 15: Details on design and specification of MMEDs

Characteristics of mammal exclusion device(s)	Device 1	Device 2	Other devices used to mitigate incidental capture (e.g., acoustic pingers)
1 Purpose (whale and/or seal exclusion)			
2 Basic design (large mesh panel, escape window, and/or other)			
3 Material(s) from which the device is constructed (synthetic, metal and/or other)			
4 Location in net (mouth, top panel, side panel, belly, and/or codend)			
5 Orientation relative to head rope or beam of the net (vertical, horizontal, and/or oblique)			
6 Maximum dimensions (m) of device (e.g., length, width, depth)			
7 If applicable, mesh size of the excluder device panel (mm, see CM 22-01) or distance (mm) between vertical and/or horizontal elements comprising excluding grid			
8 Diameter or width (mm) of elements comprising excluding grid			
9 If applicable, sensors used to indicate incidental capture of marine mammals (cameras, strain gauges, and/or other)			

Table 16: Annotated table of **WG-IMAF** workplan updated for 2024. Timeframe periods are short = 1–2 years, medium = 3–5 years and long = 5+ years. AI = artificial intelligence, EM = electronic monitoring, MMED = marine mammal exclusion device.

Theme	Task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
1. Review of incidental mortality	1.1 Summary of incidental mortality and interactions at a fine scale (spatial and temporal)	Ongoing	Dr Favero, Mr Walker and Prof. Phillips	Yes
	1.2 Development of a web-based tool to allow examination of interactions and incidental mortality data across CCAMLR fisheries	Medium	Dr Favero, Mr Walker and Prof. Phillips	Yes
2. Marine mammals – incidental mortality	2.1 Refine design of additional data to be collected by observers and crew when whale entanglements occur (see list developed under paragraph 4.17)	Completed	Dr Kelly (IWC Collaboration) and Mr Pardo	Yes
	2.2 Investigate the use of underwater sensor/cameras attached to the net (and AI) to provide information on the occurrence of whale interactions and any subsequent entanglements/capture (continuous)	Short	Dr Kelly (IWC Collaboration), Dr Lowther and Dr Lindstrøm	-
	2.3 Development of data collection protocols for pinniped mortalities and training materials	Completed	Mr Pardo	Yes
	2.4 Review of Elephant seal incidental mortality (including additional information on abundance trends and foraging behaviour for populations affected)	Short	Dr Kelly	Yes
3. Seabirds and Marine mammals – risk assessment	3.1 Consider developing risk assessment and/or overlap analysis for seabirds and marine mammals	Medium	Dr Lindstrøm, Dr Kelly and Prof. Phillips	-
4. Marine mammals – mitigation	4.1 Review designs of marine mammal exclusion devices and develop specifications for those in use in CCAMLR trawl fisheries (including consideration towards a convex shape to the exclusion mesh to deflect whales (and seals) away from the net mouth)	Ongoing	Dr Kelly (IWC Collaboration), Dr Lowther, Mr Pardo and Dr Lindstrøm	-

Informe de WG-FSA-IMAF-2024 – Versión preliminar

Theme	Task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
	4.2 Undertake experiments into effectiveness of different MMED designs (for various species) (including performance trials in flume tanks)	Medium	Dr Kelly (IWC Collaboration), Dr Lowther, Dr Lindstrøm and Dr Ying	-
5. Seabirds – incidental mortality	5.1 Power analysis of required observer sampling required for warp strikes	Update if required	Dr Kelly, Dr Hinke and Mr Walker	-
	5.2 Redesign the warp strike observation protocols	Completed	Dr Debski	Yes
	5.3 Exploration of approaches to undertake warp strike extrapolations (Note GAM approach recommended by WG-SAM)	Short	Dr Favero, Dr Hinke and Mr Walker	Yes
	5.4 Review required levels of observer sampling for seabird incidental mortality with longline fishery	Short	Mr Zhu, Dr Kawaguchi	Yes
	5.5 Determine composition of stick water resulting from different processing methods from krill trawlers	Short	Dr Favero	Yes
	5.6 Investigate the effect of stick water as an attractor in the immediate vicinity of the vessel	Medium	Dr Kruger	
	5.7 Develop trawl vessel classification based on deployment configurations of fishing gear, processing states and discharge positions to better understand bird strike variability	Short	Dr Kruger	Yes
6. Seabirds – mitigation	6.1 Consider performance of trawl warp/cable strike mitigation approaches utilised by continuous trawl vessels (including environmental conditions and other factors) including the improvement and specification development for the ‘sock’ design.	Short	Dr Debski and Dr Arata	-
	6.2 Review existing use of and consider mitigation requirements in conventional trawl vessels and develop specifications for suitable mitigation	Short	Dr Debski and Dr Arata	-
	6.3 Review developments in demersal longline mitigation	Update if required	Ms Livesey, Dr Debski and Mr Arangio/ Mr McNeill	-

Informe de WG-FSA-IMAF-2024 – Versión preliminar

Theme	Task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
7. Observer reports and data collection	7.1 Consider IMAF-related tasks for observers in the various CCAMLR fisheries	Ongoing	Mr Clark	Yes
	7.2 Consider use of EM and AI to improve the efficiency of data collection to aid observers	Medium/ Long	Mr Clark	-
8. Marine debris effects on seabird and marine mammals	8.1 Review information on the effect of marine debris on marine mammals and seabirds in the Convention Area	Short	Ms Livesey	Yes
9. Light pollution effect on seabirds	9.1 Consider options for the management of light pollution for vessels fishing in the Convention Area	Update if required	Ms Livesey	-

Table 17: This table provides a summary of tasks recommended by the CCAMLR Climate Change Workshop (WS-CC-2023) for the Scientific Committee to consider while progressing its work on monitoring and formulating management responses to the effects of climate change, to ensure that CCAMLR can continue to meet its objective in Article II of the Convention in a changing climate. Timescale indicates the time needed to complete the task, with “Short” indicating within the next 1-2 years, “Medium” indicating 3-5 years, “Long” indicating 5+ years, and “C” indicating continuous TBD indicates no discussion due to the lack of time available during WS-CC-2023. The original table from WS-CC-2023 (SC-CAMLR-42, Annex 11, Table 1) has been expanded to include updates from WG-FSA-2023, SC-CAMLR-42, WG-EMM-2024 and WG-FSA-2024. Recommendations to WG-FSA are shown in bold (based on information in columns 3, 7 and SC-CAMLR-42).

No.	Task	Suggested WG/fora	Timescale	Priority (H/M/L)	Paragraph (WS-CC-2023)	Progress/plans from WG-EMM-2024	Progress/plans from WG-FSA, to be reviewed and updated at WG-FSA-2024
1	Work with adjacent RFMOs and RMBs to identify potential for range shifts due to climate change of exploited species/species of interest, and produce a list of species/stocks straddling or likely to straddle CAMLR Convention Area, as well as identifying data sharing needs.	Secretariat WG-FSA	Short	H	2.24		WG-FSA-2023, paragraph 4.43 WG-FSA-IMAF-2024/31 SIOFA MOU (tagging, etc.) (diet analysis paper – WG-FSA-IMAF-2024/42)
2	Work with relevant RFMOs/RMBs to exchange knowledge of ecosystem impacts of climate change, and lessons learned in incorporating climate change into their activities.	Secretariat	Short (C)	M	2.24	WG-EMM-24, paragraph 9 (workplan table)	
3	Provide public-facing information explaining how climate change variability is included in stock assessments and management of harvested stocks, through a dedicated CCAMLR webpage, and inclusion of information in	Secretariat	Short	H	3.40		

	Fishery Reports (See No. 18 below).						
4	Identify any non-target species within the CAMLR Convention Area likely to increase in commercial importance.	WG-EMM	Short	H	2.24	To WG-FSA	Not progress
5	Review data collection programmes related to the fisheries to ensure they are adequate to detect significant changes in species life history parameters and distribution that affect management.	WG-FSA (SISO) WG-ASAM WG-EMM	Short	H	2.24 See 3.32	SKEG WG-EMM-2024, paragraphs 5.70; 6.1 (WG-EMM-2024/08), 6.54	WG-FSA-2023, paragraphs 4.42-4.45 WG-FSA-IMAF-2024/39 Fisheries report climate change section. SCARFISH – [CCAMLR managed areas in ecosystem context] Ongoing task
6	Develop methods to incorporate the effects of projected climate change on assumed recruitment patterns or uncertainty for toothfish recruitment into assessment projections.	WG-SAM WG-FSA	Medium	M	2.16 2.24 See 3.29	To WG-FSA	WG-FSA-2023, paragraphs 4.42-4.45 WG-FSA-IMAF-2024/63 WG-SAM-2024/25
7	Develop appropriate parameters for all harvested species (e.g., WS-CC-2023/20, Table 1) to monitor the effects of climate variability/change on parameters and processes relevant to stock assessments.	WG-FSA WG-SAM	Medium	H	3.35 See 3.30		WG-FSA-2023, paragraphs 4.42–4.45 and Table 5 (see also SC-CAMLR-2.149) In progress
8	Develop a workflow to incorporate information on the effects of climate change in management advice and alternative management approaches, including long-term change in spatial	WG-SAM WG-FSA	Medium	M	2.24		WG-FSA-2023, paragraph 4.46 New climate change agenda item in WG-FSA Climate change section in fisheries report Ongoing

	distributions and inclusion of climate change projections.						
9	Use a risk assessment framework to obtain an initial prioritisation of the likely impacts of climate change on harvested species with focus on regional scale.	WG-EMM WG-FSA	Short	H	2.11 See 2.10	Unallocated – no progress	WG-FSA-2023, paragraphs 4.41–4.42 (WG-FSA-2023/63) Update on Patagonian toothfish and climate change project (Subarea 48.3) to WG-FSA-2024 No progress
10	Use a risk assessment framework to obtain an initial evaluation of the likely effects of climate change on dependent and by-catch species.	WG-EMM WG-FSA	Medium	M	2.11	WG-EMM-2024, paragraphs 3.15 (WG-EMM-2024/36); 6.38 (WG-EMM-2024/35); 6.56 (WG-EMM-2024/P03)	WG-FSA-2023, paragraphs 4.41–4.42 (WG-FSA-2023/63) No progress
11	The Workshop encouraged Members to supply relevant data to SOOS noting that SOOSmap is a data discovery tool, comprising circumpolar standardised, curated data. The Workshop recommended that the Scientific Committee tasks the Secretariat with liaising with SOOS to develop information for use by CCAMLR.	WG-EMM	TBD	TBD	1.15	Ongoing CEMP / environmental data	
12	The Workshop recommended that the Scientific Committee request advice from SCAR to help develop a framework for using climate models to drive ecological projections for AMLR and dependent and related species.	WG-EMM WG-FSA	TBD	TBD	1.48	Ongoing, informal SCAR+ groups, created outside CCAMLR Potential reporting into SC. Ant-ICON. Future SCAR groups WG-EMM-2024, paragraph 5.60, CEMP data analysis to engage with the group WG-EMM-2024, paragraphs 6.1 (WG-EMM-2024/08), 6.12, 6.26, 7.16 (WG-EMM-2024/40)	Priority element for SCARFISH

13	The Workshop recommended that the Scientific Committee develop a catalogue of the different types of extreme events, their time scales and the species and life stages that they are likely to affect (building for example on information in WS-CC-2023/12) which would be a useful aid to communicating data needs to climate modellers.	WG-EMM	TBD	TBD	1.52	CEMP Environmental parameters group task. WG-EMM-2024, paragraph 3.85
14	The Workshop recommended that the Scientific Committee consider the development of a risk assessment for management responses to extreme events.	SC WG-EMM	Long	M	3.25	CEMP review discussions, parameters to detect, measure and monitor extreme events. [links to No. 12 above/WS-CC-2023, paragraph 1.48] Ongoing discussion with SCAR groups
15	The Workshop recommended that Scientific Committee collate a list of important variables to be monitored following an extreme event to facilitate a coordinated and timely response to such events and their physical/biological effects both on marine components and land-based predators.	WG-EMM	Medium	H	1.28	CEMP environmental parameters task. SCAR discussion group (WG-EMM-2024, paragraph 6.26) WG-EMM-2024, paragraph 6.38 (WG-EMM-2024/35): crabeater seals WG-EMM-2024, paragraph 3.67 (WG-EMM-2024/18) snow events in 2008/2010 affecting penguin populations
16	The Workshop recommended that the Scientific Committee consider forwarding the report from this Workshop to the CEP in order to assist with planning for the proposed joint CEP/SC-CAMLR workshop.	TBD SC	TBD	TBD	3.18	Done

17	The Workshop recommended that the Scientific Committee include further detail on tasks relevant to climate change in its workplan, with the objective of identifying and progressing the work necessary to ensure that CCAMLR can continue to meet its objectives as stated in Article II of the CAMLR Convention in a changing climate. This work is likely to include research and modelling as well as testing and possible refinement of management approaches.	TBD SC	TBD	TBD	3.39	WG-EMM-2024, paragraphs 5.29, 5.60	
18	The Workshop further recommended that the Scientific Committee identify ways to address the following immediate priorities. Update the fishery reports to include more information on the potential effects of climate change on harvested species and stocks, and management response to these effects; (related to no. 23 below) Develop a web page to explain CCAMLR's response to climate change to the public.	Secretariat	Short	H	3.40		In progress. Provided for assessed stocks at WG-FSA-IMAF-2024
19	Identify specific information requirements and develop requests for information from	SC WG-EMM	Short	M	1.32		Update on SCARFISH (SCAR Action Group on fish) to WG-FSA-2024

	other organisations, such as SCAR or SOOS.						
20	The Workshop welcomed the paper and recognised the importance of collaboration between IWC and CCAMLR, noting that Dr N Kelly (AUS) is the SC-IWC observer to SC-CAMLR and vice versa, and recommended that the collaboration continues, especially noting the importance of considering marine mammals in the current enhancement of the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program (CEMP).	WG-EMM	TBD	TBD	1.39	WG-EMM-2024, paragraph 6.35. Ongoing through the CEMP review WG-EMM-2024/34, CCAMLR-IWC collaborations WG-EMM-2024 paragraph 2.12 (WG-EMM-2024/21), encounters of Antarctic krill fishing vessels and air-breathing krill predators	
21	The Workshop recommended that the Scientific Committee consider how often stock assessment parameters should be updated and noted that reference points may be non-stationary under the effects of climate change.	TBD WG-FSA	TBD	TBD	2.26		WG-FSA-2023, paragraphs 4.42–4.45 Completed WG-FSA normal procedures when new parameters are presented (they will likely include the effects of climate change)
22	Consider how information on projected short-term (interannual, multi-year) and long-term (decadal) changes to the recruitment of toothfish should be taken into account in the context of CCAMLR’s principles of conservation and decision rules.	SC WG-SAM WG-FSA	Medium	H	3.29		WG-FSA-2023, paragraphs 4.57–4.58 Short-term Long-term Ongoing

23	Develop a template for reporting on monitoring of the potential effects of environmental variability and climate change for stock assessments (potentially based on the parameters described in WS-CC-2023/20), for inclusion in the annual CCAMLR Fishery Reports.	SC WG-FSA	Short	H	3.35		WG-FSA-2023, paragraphs 4.42–4.45 and Table 5 (see also SC-CAMLR-2.149) Further clarification to be developed.
24	Identify specific climate variables and metrics for which data are already, or could be, collected, that would be useful in communicating the status of AMLR through time.	WG-EMM WG-SAM WG-FSA	Medium	H	3.15	WG-EMM-2024, paragraph 5.60, 6.1 (WG-EMM-2024/08), 6.14, 6.31, 6.38 (WG-EMM-2024/35), 6.42, 6.65, 6.73 (WG-EMM-2024/38). CEMP review – data analysis e-group, environmental parameters SCAR groups (WG-EMM-2024, paragraph 6.26) WG-EMM-2024 paragraph 6.47 (WG-EMM-2024/30), information for AMLR status reports WG-EMM-2024, paragraphs 3.4 (WG-EMM-2024/05), 5.3, 6.52, 6.71, 7.16 (WG-EMM-2024/40)	WG-FSA-2023, paragraphs 4.42–4.45, 4.181–4.182 SST, sea-ice extent, ecosystem anomalies
25	Develop a glossary of climate related terms and definitions, as well as best practices and standards to aid in the selection and communication of essential variables, climate models and emission scenarios.	SC	Medium	L	3.22	Ongoing via Climate Glossary E-group	

Table 18. Additional work highlighted by the CCAMLR Climate Change Workshop (WS-CC-2023, (SC-CAMLR-42, Annex 11, Table 2)) for consideration within the Scientific Committee’s workplan. Timescale indicates the time needed to complete the task, with “Short” indicating within the next 1-2 years, “Medium” indicating 3-5 years, “Long” indicating 5+ years, and “C” indicating continuous. TBD indicates no discussion due to the lack of time available during WS-CC-2023. The original table from WS-CC-2023 (SC-CAMLR-42, Annex 11, Table 2) has been expanded to include updates from WG-EMM-2024 and WG-FSA-IMAF-2024. Tasks most relevant to WG-FSA are shown in bold (based on information in column 3).

No.	Task	Suggested WG/fora	Timescale	Priority (H/M/L)	Paragraph (WS-CC-2023)	Progress/plans from WG-EMM-2024	Progress/plans from WG-FSA-2024
1	Understand causes of extreme weather and climate events, and how particular characteristics of extreme events (intensity, duration etc.) translate into positive or negative impacts on biological processes, including tipping points and cascading effects. Use this understanding to develop monitoring programmes suitable for detecting and monitoring the ecological impact of extreme events.	WG-EMM	Long	M	1.54 See also 1.28, 1.52, 3.25	See Table 1 above	
2	Develop mechanisms, potentially analogous to CM 24-04, to respond to the effects of high impact and/extreme events.	SC	Long	M	1.26		
3	Develop a gap analysis to identify CCAMLR environmental monitoring needs and the potential to source these data or derived metrics from relevant organisations.	WG-SAM WG-EMM	Short	H	1.13	WG-EMM-2024, paragraph 6.53. CEMP, Status of the Environment discussion / data analyses	
4	Consider approaches used in Arctic fisheries which could be applicable to Antarctic fisheries.	SC WG-FSA	Short	M	2.2		No progress
5	Continue IWC-CCAMLR information sharing to help inform krill management, for example on food webs and krill consumption rates, whale recovery, abundance and distribution.	SC WG-EMM	Long (C)	M	1.40	See Table 1 above	

Informe de WG-FSA-IMAF-2024 – Versión preliminar

6	Understand the physiological effects of climate change on marine species including by-catch in the Convention Area (e.g., skates).	WG-EMM	Long	L	1.36	
7	Establish coordination between ANTOS and CEMP for long-term monitoring programmes (e.g., in the establishment of sentinel monitoring sites).	WG-EMM	Long	M	1.42	WG-EMM-2024, paragraph 6.67
8	Monitor benthic communities in tandem with key environmental parameters, in order to understand natural variability and detect and attribute climate change and/or fishing impacts.	WG-EMM WG-FSA	Medium (C)	L	1.43	No progress Environmental parameters not defined (planned, e.g. fish nest) WG-FSA-IMAF-2024/42 and WG-FSA-IMAF-2024/43
9	Obtain and disseminate expert advice (with SCAR support) on best practices for selecting, using and communicating earth system models, regional climate models and emission scenarios when undertaking ecological projections.	WG-EMM	Short	H	3.8, 3.9, 3.10	See Table 1 above
10	Investigate impact of uncertainty in trophic effects and climate change on early life stages on uncertainty in CCAMLR Decision Rules.	WG-SAM	Medium	L	1.11	
11	Integrate the likely effects of climate change into the Krill Stock Hypothesis.	WG-EMM	Long	M	1.29	WG-EMM-2024, paragraph 3.28, SKEG
12	Evaluate, and consider output/results from genomic techniques to detect climate change adaptations, as well as finer stock boundaries for Patagonian or Antarctic toothfish.	WG-EMM	Long	L	1.27	WG-FSA-IMAF-2024/43
13	Identify and protect areas of essential habitat such as fish nest areas and skate egg case nurseries.	SC	Short (C)	H	1.36, 1.37	
14	Use CM 22-06 to examine climate change impacts on VMEs and use	WG-EMM	Medium	L	1.43	Ongoing with CEMP indicators discussion

	VMEs to monitor changes in ecosystems.					
15	Identify bioregions with faster/slower warming to consider for climate refugia, including the development of definitions associated with refugia.	WG-EMM	Medium	L	2.32	WG-EMM-2024, paragraph 7.19 (WG-EMM-2024/46)
16	Develop approaches to better communicate uncertainties from complex climate and ecological models and their future projections to managers.	SC	Medium (C)	H	2.5, 3.10, 3.19	
17	Develop a dashboard of standardised "Essential Climate Variables" to monitor for trends or changes in key physical variables which can be linked to species distributions and population level processes. This could be conducted at a regional scale to capture spatial differences.	WG-EMM WG-SAM	Medium (C)	H	3.13	WG-EMM-2024, paragraph 3.15 and Table 1 above. To be considered by CEMP discussions and communication
18	Engage with SCAR on the further development of guidance on use of climate models, e.g., CMIP models, for the Convention Area.	WG-EMM	Medium	M	3.9	See Table 1 above
19	Further develop methods to use existing data to test for trends in key productivity parameters for all stocks with adequate data. New sample collection, approaches and analyses (e.g., new genomic and bioinformatic methods) should also be considered.	WG-SAM WG-FSA	Medium	H	3.32	WG-FSA-IMAF-2024/43 eDNA
20	Develop models to test for long-term change in the spatial distribution of Southern Ocean fish that are linked to environmental drivers, for example by using spatiotemporal analyses, and based on genomic methods. These models could then be coupled with	WG-SAM	Long	L	3.33	

	future projections of environmental state, e.g., from ESMs, to anticipate change in species distributions.				
21	The Workshop noted that it would be useful to provide information on relevant and prioritised essential variables to the CEP and ATCM, and to national Antarctic programmes.	SC	Short	M	3.17
22	Engage with the ‘Antarctica InSync’ programme to provide input on climate, ocean and ecosystem variables relevant to CCAMLR objectives, and to investigate the potential involvement of fishing vessels.	SC	Short	M	3.38
23	The Workshop noted that the Scientific Committee and its working groups could consider using seasonal climate forecasts on a year-to-year basis to understand the ecological implications of extreme climate conditions occurring in a particular year, and how proactive measures could be taken in advance of extreme events. The workshop noted that this approach is used in other fisheries worldwide, including in the Arctic.	TBD	TBD	TBD	3.26

Table 19: Table summarising evidence for changes in stock assessment and population parameters or processes that could be due to the effects of environmental variability or climate change in the Patagonian toothfish fishery in Subarea 48.3 (WG-FSA-IMAF-2024/29).

Parameter or process			Evidence for trends and potential drivers
1a	Recruitment	Mean recruitment	Results from the groundfish surveys indicate a negative relationship between juvenile toothfish density and summer maximum SST prior to spawning (Belchier and Collins, 2008). Survey data (e.g. Hollyman et al. 2023) suggest that a lower period of recruitment observed during the 2006–2019 surveys may now be coming to an end. Proportion of small (< 90 cm TL) individuals has remained relatively constant from 1997–2021 (Abreu et al. 2024).
1b		Recruitment variability	No information at present, however, the depletion rule (risk of falling below 20% of B_0) is not a constraint in this assessment. Earl et al. (2024) explored estimating autocorrelation in recruitment estimates.
2	Age at maturity		Evidence of increased age at maturity with time from 2009–2021 in females, but not in males (Marsh et al. 2022). Changes cannot be attributed to climate change or environmental variability at present. Size at maturity has remained stable over the last 25 years (Abreu et al. 2024).
3	Stock-recruit relationship		No information at present.
4a	Natural mortality	From direct predation	No information at present.
4b		Not from direct predation	No information at present.
5	Growth rates		Work is ongoing to evaluate changes in growth rate breakpoints with time and bottom temperature. Macleod et al. (2019) and Marsh et al. (2022) showed variability in estimates of growth rate, but no overall trend.
6	Length-weight		No trends in length-weight relationships (Macleod et al. 2019; Marsh et al. 2022).
7	Sex ratio changes		Increase in proportion of females over time likely an artefact of increased fishing depth and not related to climate change (Marsh and Earl, 2023; Abreu et al. 2024).
8	Spatial distribution		Preliminary analysis suggests most dissimilarity in spatial distribution of individuals caught is driven by changes in fishery distribution.
9	Stock structure		TOP at Subarea 48.3 are considered an isolated population, with little connectivity to other subareas (Söffker et al. 2022; Earl et al. 2023). There is currently no evidence of changing stock structure due to climate change or environmental variability.
10	Locations		Biennial groundfish surveys consistently catch the most TOP (largely juveniles) around Shag Rocks (Gregory et al. 2019; Collins et al. 2021 and Hollyman et al. 2023). Spawning hotspot analysis indicates any apparent changes in spawning location are likely driven by changes in fishery distribution rather than being true signals (Bamford et al. 2024).
11	Depredation mortality		Orca and sperm whale presence is recorded and used as a factor in the CPUE standardisation. Estimated orca depredation is included as additional catch in the assessment and projection.

		Estimated depredation has decreased overall since 2000 (Earl et al. 2024, Table 2), though it is unclear if this is related to climate change or environmental variability.
--	--	---

PRELIMINAR

Table 20: Table summarising evidence for changes in stock assessment and population parameters or processes that could be due to the effects of environmental variability or climate change in the Patagonian toothfish fishery in Division 58.5.2 (WG-FSA-IMAF-2024/50).

Parameter or process		Effects of environmental variability/change
Recruitment	Mean recruitment	It is difficult to determine whether there are patterns in recruitment as current analyses related to temporal and spatial variability in the fishing footprint indicated possible issues with tagging data that in turn may have an impact on recruitment estimates derived from the model. Data from the annual fishery independent survey (RSTS) suggests no change in biomass or age class structure of Patagonian toothfish present in waters surveyed.
	Recruitment variability (σ_R and autocorrelation)	The time series is currently not long enough to evaluate changes in variability, but the depletion rule has not been a constraint in the application of the decision rules in assessments.
Age at maturity		The age at maturity function for HIMI Patagonian toothfish was last re-estimated in 2017 (Yates et al. 2017). There is a current project underway which will allow a re-estimation in the future.
Stock-recruit relationship		The time series of recruitment is not long enough to determine if the stock recruitment relationship is being affected by climate change. Long term monitoring of mean recruitment and its relationship to spawning stock biomass may be able to be used to determine if changes in the relationship occur.
Natural mortality	From direct predation	Not known
	Not from direct predation	Not known
Growth rates		Analysis of length-weight residual patterns across cohorts could be reviewed to consider whether there are any changes in mean size at age.
Length-weight		The length-weight relationship was last estimated in 2019 (WG-FSA-19/32). Comparison to earlier estimates (for e.g. 1999) report similar patterns to this estimate.
Sex ratio changes		Reported annually in RSTS surveys but yet to be investigated in more detail.
Spatial distribution		There have been some changes in fishing effort over time as well as some strong concentration of effort in particular years which make it difficult to determine whether there have been changes in Patagonian toothfish distribution (Masere et al. 2024; Masere and Ziegler, 2024).
Stock structure	Revised	There has been no evidence to suggest the stock structure hypothesis for Patagonian toothfish in HIMI has altered from current stock structure hypotheses.

Informe de WG-FSA-IMAF-2024 – Versión preliminar

	Locations of spawning and site fidelity	Not known
Depredation mortality		To date there has been a relatively small amount of depredation documented at HIMI. Further, it seems to be significantly smaller than in other toothfish fisheries (Tixier et al. 2019).

PRELIMINARY

Table 21: Table summarising evidence for changes in stock assessment and population parameters or processes that could be due to the effects of environmental variability or climate change in the mackerel icefish fishery in Division 58.5.2 (WG-FSA-IMAF-2024-36).

Parameter or process	Population	Stock assessment
Recruitment: Mean recruitment, Recruitment variability (σ_R and autocorrelation)	Icefish surveys show high interannual variability in year class strength. The drivers for interannual changes in recruitment have not been fully explored. Maschette and Welsford (2019) provided an initial hypothesis for the apparent shift in recruitment which occurred between 2008–2011.	Stock assessments for icefish assume no future recruitment in the two-year projection period. The stock assessments are based on the most recent estimate of recruitment from an annual trawl survey and therefore account for interannual variability in recruitment.
Biomass	As a result of highly fluctuating recruitment the population has shown highly variable biomass through time showing up to three-fold increases or decreases from one year to another (See appendix B2).	The lower one-sided 95th confidence interval from a bootstrapped biomass estimate from the most recent trawl survey is used as the initial biomass in the stock assessment. This is done to account for the large interannual variability in observed biomass estimates.
Length at maturity	Length at maturity has been investigated as part of Maschette et al. (2024), and has shown fluctuation in the size of maturity through time for both males and females with a generally increasing size of 50% maturity since 2008.	There is no maturity component in the stock assessment.
Stock-recruit relationship	The relationship between spawning stock and recruitment has not been thoroughly investigated.	Due to the stock assessment having no recruitment component there is no stock-recruitment relationship in the stock assessment.
Natural mortality	Natural mortality is uncertain. De la Mare (1998) estimated M to be around 0.30 for age 2 and above, and 0.64 for age 3 and above based on a Heincke estimate for survivorship from age a to all older ages but acknowledge that these estimates were highly uncertain due to recruitment and sampling variability.	Within the stock assessment M is fixed at 0.4.
Growth rates	Growth rates appear to have changed through time, with an increasing asymptotic average length (L_∞) and a decreasing growth rate coefficient (K) (Maschette et al. 2024).	Within the time series of assessments growth has been estimated four times, as part of the 1997, 2010, 2017 stock assessments and in Maschette et al. (2024).
Length-weight relationship	Annual Length-Weight relationships have shown some fluctuation through time although this is likely due to the presence or absence of size classes in the population (Maschette et al. 2024).	In the stock assessment, estimates from the most recent trawl survey are used.
Sex ratio changes	No evidence of changes in sex ratio in the survey data through time (Maschette et al. 2024).	The stock assessment is an unsexed model.
Spatial distribution	No evidence in the change of spatial distribution through time has been observed (Maschette et al. 2024).	The stock assessment has no spatial components in the model.
Stock structure	Within Division 58.5.2 there have historically been three populations hypothesised. One on Shell Bank to the east of the plateau, one on Pike Bank to the north-west of the plateau and one on the southern part of the plateau centred on Gunnari Ridge.	

	<p>The Pike bank population was heavily over fished prior to the establishment of the Australian and French EEZs and shows little signs of recovery. The fishery is limited to the population on the southern part of the plateau. Gunnari Ridge consistently shows the largest aggregations of adult icefish with Plateau Southeast and Platea West showing a patchier distribution with all age classes present.</p>
Locations of spawning and site fidelity	Gunnari Ridge is the primary area for spawning mackerel icefish. Icefish seem to move in and out of this area throughout the year.

PRELIMINARY

Table 22: Table summarising evidence for changes in stock assessment and population parameters or processes that could be due to the effects of environmental variability or climate change in the Patagonian toothfish fishery in Division 58.5.1 (WG-FSA-IMAF-2024-63).

Parameter or process	Evidence for trends and potential drivers
Recruitment	The assessment model shows decreasing trends of recruitment, since 2007 (Massiot-granier et al., 2024a). This trend could be a sign of a regime shift and a change of productivity. Further investigation is needed to confirm this hypothesis and assess the causes of this decrease (fishing, climate change, etc).
Age at maturity 2024 stock assessment values: a50 = 9.25 ato95 = 8.07	Patterns of age at maturity from 2007 to 2023 show no evidence of trends over time (WG-FSA-IMAF-2024/63, Figure 3 and 4). However, estimations of a50 for females and males separately indicate that females become mature long after the males. In the stock assessment models, maturity is common to males and females. Therefore, maturity parameters might change over time due to changes in sex ratio.
Stock-recruit relationship	Recruitment is assumed to follow a Beverton-Holt relationship, whereby the stock recruitment (SR) is a function of the spawning stock biomass (SSB), the pre-exploitation equilibrium unfished spawning stock biomass (B_0), and the parameter steepness h , defined as $h = SR(0,2B_0)$ $SR(SSB) = \frac{SSB}{B_0} / \left(1 - \frac{5h - 1}{4h} \left(1 - \frac{SSB}{B_0}\right)\right)$ <p>Series of recruitment is too short to analyse potential changes of the stock-recruitment relationship due to climate change. Furthermore, comparing recruitment estimates with a recruitment series obtained with surveys (fishery-independent) would help to investigate variations of the stock-recruitment relationship.</p>
Natural mortality	Not known.
Growth rates 2024 stock assessment values: k = 0.0662 t0 = -1.12 Linf = 170	Except for years 2013, 2014 and 2015, for which estimated values of t_0 are lower, there is no temporal trend of growth (WG-FSA-IMAF-2024/63, Figures 7 and 8).
Length-weight	Patterns of length-weight relationship show that females tend to have a higher condition (higher weight/length ratio) in the most recent years. This pattern may result from increased sampling of mature females during the reproductive period and will be investigated further. No evidence or variability over time of length-weight relationship is showed for the males (WG-FSA-IMAF-2024/63, Figure 11).
Sex ratio changes	Since 2016, inter-annual changes of sex-ratio can be observed, with males-biased catches in the most recent years (2020–2021–2022), Figure 12. However, the proportion of males in the catch does not exceed 57% during the period 2007–2022 and 54.8% in the last three years.
Spatial distribution	Recent analysis of fishing effort data was conducted (Le Clech, 2024; Masere et al. 2024). Further investigation is needed to assess if the spatial distribution itself has changed.
Stock structure	There is no evidence to suggest that the stock structure for Patagonian toothfish in Kerguelen has changed.

Locations of spawning and site fidelity	Ongoing work is conducted to assess spawning locations. Data are too poor to estimate a site fidelity among the years.
Depredation mortality	No significant trend has been observed, with the depredation rate fluctuating around 4.5%.

PRELIMINARY

Table 23: Table summarising evidence for changes in stock assessment and population parameters or processes that could be due to the effects of environmental variability or climate change in the Antarctic toothfish fishery in Subareas 88.1 and 88.2A-B (WG-FSA-IMAF-2024-71).

1a	Recruitment	Mean recruitment	Patterns in recruitment from the assessment model showed no evidence of trend over time (Dunn and Devine 2024).
1b		Recruitment variability (σ_R and autocorrelation)	The time series is currently not long enough to formally evaluate changes in variability, but the depletion rule was not a constraint in the application of the CCAMLR decision rules in the most recent assessment (Dunn and Devine 2024). Recruitment patterns have indicated an approximate decadal cycle and yield calculations propose using recent 10-years estimated recruitment where this was lower than the historical mean recruitment (Dunn and Devine 2024).
2	Age at maturity		No analyses have investigated potential changes in age or length at maturity (Parker and Marriott 2012).
3	Stock-recruit relationship		Recent recruitments are consistent with the stock relationship recruitment assumptions, but the time series of recruitment is not long enough to determine if the stock recruitment relationship was affected by climate change (Dunn and Devine 2024). Long term monitoring of mean recruitment and its relationship to spawning stock biomass may be able to be used to determine if changes in the relationship occur in future years.
4a	Natural mortality	From direct predation	Not known
4b		Not from direct predation	Not known
5	Growth rates		Age-length residual patterns across cohorts suggest that there have been small long-term fluctuations in mean size at age, following a roughly decadal cycle (Dunn & Parker 2019).
6	Length-weight		Patterns of length-weight relationship showed no evidence of trends or variability over time (Dunn & Parker 2019).
7	Sex ratio		No evidence of changes in sex ratio in the catch or the changes RSSS that may be explained by climate change (Devine 2024).
8	Spatial distribution		No evidence of a change in the spatial distribution for distribution Antarctic toothfish in the Ross Sea region from the analysis of fishing effort data (Devine 2024). However, any changes in spatial distribution outside the historical fishing footprint are not known.
9	Stock structure		No new evidence to suggest the stock structure hypothesis for Antarctic toothfish in the Ross Sea has altered from current stock structure hypotheses (Hanchet et al. 2008).
10	Locations of spawning and site fidelity		Not known
11	Depredation		No evidence for any changes in rates or occurrence of mortality depredation from either fisher or observer observations - only rare instances of depredation mortality have been observed in the Ross Sea (Devine 2024).

Table 24: Annotated table of **WG-FSA** workplan updated for 2024. Items tasked to WG-FSA from the Scientific Committee Strategic Plan (SC-CAMLR-41, Table 8). Numbers refer to the numbering in the original tables. DSAG – Data Services Advisory Group, SISO – Scheme of International Scientific Observation, AUS – Australia, CHN – People’s Republic of China, ESP – Spain; FRA – France, JPN – Japan, KOR – Republic of Korea, NZ – New Zealand, ZAF – South Africa, UK – United Kingdom, USA – United States.

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
1. Target species	(a) Develop methods to estimate total fish by-catch for the krill fishery	(iii) Data collection – SISO, vessels Priority: High	2024–2025	Secretariat	Yes
	(b) Develop stock assessments to implement decision rules for krill	(i) Krill management approach (synthesis of krill recruitment, spatial scale, krill flux, biomass estimates, predator risk) Priority: High (1) Subarea 48.1 (2023) Priority: High (2) Other areas (48.2 and 48.3) Priority: High	2024–2025	WG-ASAM-2024/ WG-EMM-2024	Yes
		(ii) Methods to account for uncertainty in stock status Priority: Low			
		(iii) Develop krill management approach as a multiannual cycle Priority: Medium	Upon completion of (i)		
	(iv) Krill management strategies that are robust to climate change Priority: High		2027	WG-SAM-2027/ WG-EMM-2027	Yes

Informe de WG-FSA-IMAF-2024 – Versión preliminar

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
	(c) Develop methods to estimate biomass for finfish	(i) Data collection – SISO and vessels Priority: High			
		(1) Conversion factors Priority: mostly done	2025	Secretariat, FRA and NZ	Yes
		(2) Tagging protocols Priority: done	2023	Dr Jones/Mr Arangio	Yes
		(3) Ross Sea data collection program update Priority: Medium	2025	All involved Members (NZ Lead)	Yes
		(ii) Accounting for potential spatial bias in assessments. Priority: Urgent	2024–2025	WG-SAM and Members	
(c.1)	Connectivity of target and non-target species using new technologies	(i) Pop-up satellite tag investigations (ii) Otolith microchemistry (iii) Microsatellite markers and population genomic analyses (iv) Emerging technologies Priority: Low/Medium	2025–2028	All involved Members	
(d)	Develop stock assessments to implement decision rules for finfish target species	(i) Research to develop new assessments Priority: Low		WG-SAM	
		(1) Research plan evaluations Priority: Required	Annual	WG-SAM/WG-FSA	Yes
		(2) Subarea 88.2 fishery structure Priority: Low	2027 2023–2027	(NZ lead) All involved Members	Yes
		(3) Stock structure and connectivity (cross ref modelling of spatial structure, done in Areas 48, 58 and Subareas 88.1 and 88.2) Priority: Low		JPN/NZ/CHN/KOR/USA Members	Yes

Informe de WG-FSA-IMAF-2024 – Versión preliminar

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
		(ii) Develop new assessment tools (1) Casal2 development Priority: done (2) Casal2 data limited assessment. Priority: high	2023–2025 2024-2025	NZ/All involved Members ZAF, ESP, JPN and other Members	Yes
		(iii) Provide precautionary catch limits Priority: Required	Annual	WG-FSA regular updates	Yes
		(iv) Developing sex disaggregated assessment models for areas with combined sex assessments Priority: Medium	2026	Members	
(e)	Management strategy evaluations for target species (Second Performance Review, Recommendation 8 independent review)	(ii) Development and testing of data-limited fishery decision rules Priority: Medium	2024–2025	Interested Members (WG-FSA-2024, paragraph 7.2)	Yes
		(iii) Finfish management strategies that are robust to climate change Priority: Urgent	2024	AUS/NZ/UK Interested Members	Yes
		(iv) Analysis of current and alternative decision rules Priority: High (see also WG-SAM-2024 Table 2, then 1, task (e)(i))	2024	Members and WG-SAM-2024	Yes

Informe de WG-FSA-IMAF-2024 – Versión preliminar

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
	(f) Refine stock assessment procedures	i) Improve methods for inclusion of ageing data, e.g.: <ul style="list-style-type: none"> • Determining the CVs on the age compositions and effective sample sizes Priority: Medium • Determining the effect of different target levels of precision for age determination, Priority: Medium ii) Incorporating environmental and ecosystem parameters in toothfish population models Priority: Medium	2024–2028	WG-SAM	
		iii) Investigate the impact of covarying productivity parameters. Priority: Medium	2024–2025		
		iv) Continuing development of stock assessment diagnostics Priority: ongoing	2026–2027		
		v) Developing methods to validate and pool multimember age data <ul style="list-style-type: none"> • Determining how differences in toothfish growth over time impacts the interpretation of age from otoliths Priority: ongoing	2026–2027		Y
2. Ecosystem impacts	(a) Ecosystem monitoring (Second Performance Review, Recommendation 5)	(i) Structured ecosystem monitoring programs (CEMP, fishery) (2) Fishery via SISO Priority: Medium (3) Research surveys Priority: Medium / High		Regular monitoring Members fishing under CM-24-01 Surveys	Yes

Informe de WG-FSA-IMAF-2024 – Versión preliminar

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
		(iii) Invasive species Priority: Low			
	(c) By-catch risk assessment for krill and finfish fisheries	(i) Monitoring status and trends Priority: High	Annual	Secretariat	
		(ii) By-catch species catch limits Priority: High	2026	Members	
		(iii) Review of by-catch decision rules Priority: Medium	2027		
		(iv) By-catch mitigation methods Priority: Low	2026	Members	
		(v) Improving species identification Priority: High	Annual	Members	
		<ul style="list-style-type: none"> • Identification guides • Identification data 			
		(vi) Biological parameters of by-catch species Priority: High	2026	SCARFISH Members	
	(d) Habitat protection from fishing impacts	(i) Habitat classification, bio-regionalisation and monitoring Priority: Low			
		(ii) VME identification and management Priority: Low	2025	Members	Yes

Informe de WG-FSA-IMAF-2024 – Versión preliminar

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
		(iii) Protection of biodiversity and ecosystems (Second Performance Review, Recommendation 7) (1) Ecosystem impacts from krill and finfish fishing, including analyses whether research and sampling design is able to detect such impacts Priority: Low (2) Physical disturbance of longline fishing on benthic ecosystems Priority: Low (3) Suitability of reference areas for comparison between fished and unfished areas Priority: Medium	2027	Members and WG-EMM	Yes
	(e) Monitoring and adaptation to effects of climate change, including acidification	(i) Develop methods to detect change in ecosystems given variability and uncertainty (Second Performance Review, Recommendation 6) Priority: Medium		Members and WG-EMM	
Administrative topics	(a) Advise on database facilities required through DSAG Priority: ongoing		Annual	DSAG	Yes
	(b) Advise on quality control and assurance processes for data provided to and supplied by the Secretariat Priority: ongoing		Annual	DSAG	Yes

Informe de WG-FSA-IMAF-2024 – Versión preliminar

Theme	Priority research topic	Priority research topic task	Timeframe	Contributors	Secretariat participation
	(c) Refine the scheme of international scientific observation (SISO) for: (1) finfish Priority: Medium/ High (2) krill Priority: High		2027 2024–2025		Yes
	(d) Further develop data management systems Priority: Medium	(1) Quality assurance Priority: ongoing (2) DOI Priority: Low (3) Review Data access rules Priority: Low	Annual	DSAG DSAG DSAG	Yes Yes Yes
	(e) Communication of progress, internal and external Priority: ongoing		Annual	Convener	Yes
	(f) Working group terms of reference Priority: Done		2022	SC-CAMLR-41	Yes
	(g) Scientific Committee Symposium in 2027 (Include annual review) Priority: Medium		2027	SC Chair	Yes

Figures

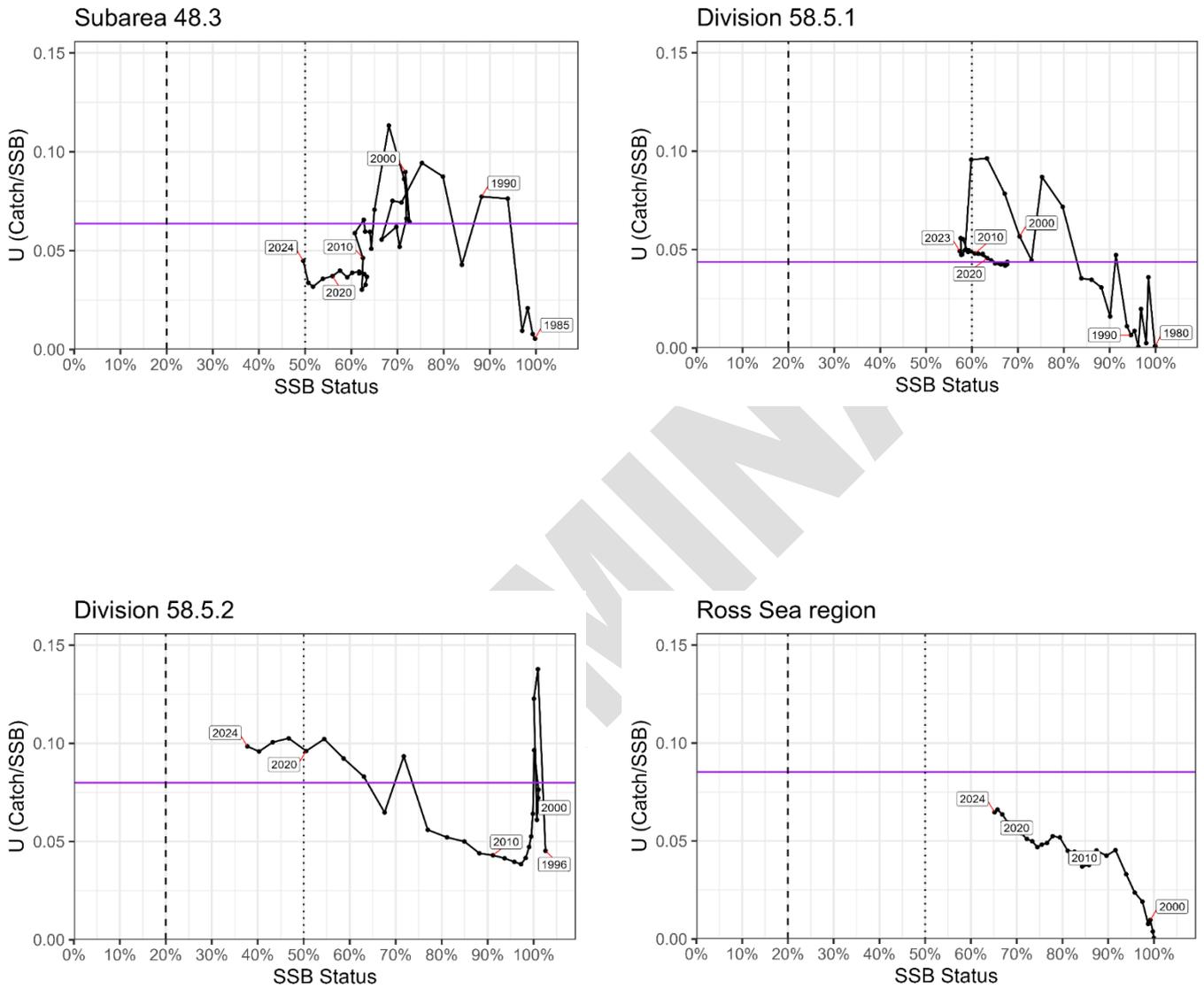


Figure 1: Kobe plot for the Subarea 48.3, Division 58.5.1, Division 58.5.2 and Ross Sea region fisheries. Dashed lines indicate the 20% depletion limit, dotted lines indicate the 50% (60% for 58.5.1) target, and purple lines indicate the harvest rate that would be expected to reach and maintain the target in the long term.

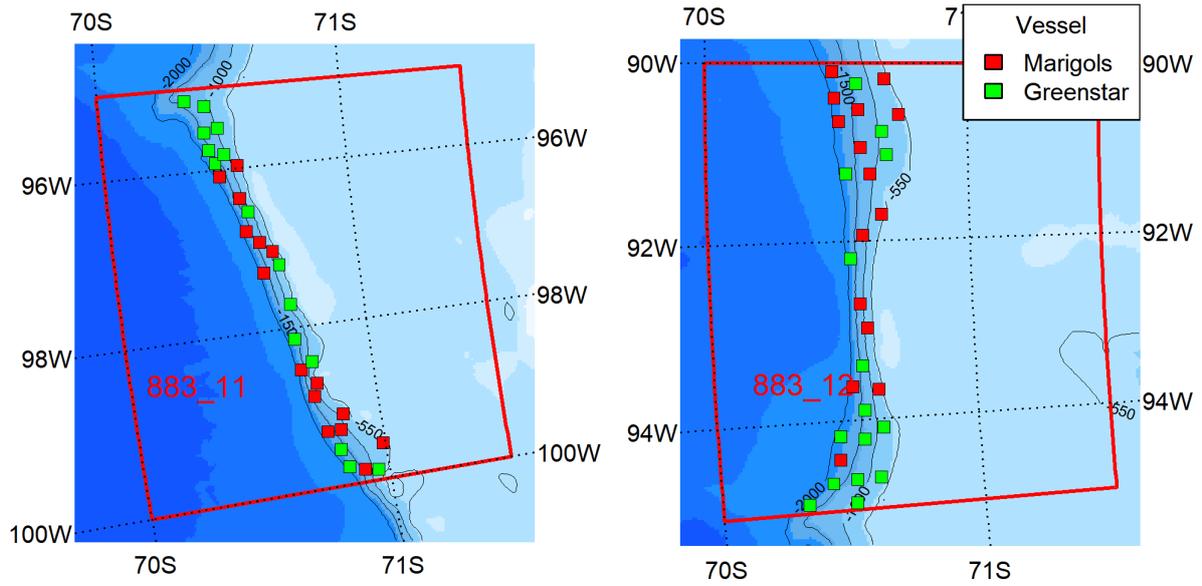


Figure 2: Station locations in new Research Blocks 88.3_11 and 88.3_12 in Subarea 88.3 for the research plan outlined in WG-FSA-IMAF-2024/52.

List of Participants

Working Group on Fish Stock Assessment and Incidental Mortality Associated with Fishing (Hobart, Australia, 29 September to 11 October 2024)

Chair	Dr Marco Favero National Research Council (CONICET, Argentina)
Chair	Mr Nathan Walker Ministry for Primary Industries
Chair	Mr Sobahle Somhlaba Department of Agriculture, Forestry and Fisheries
Argentina	Mr Manuel Novillo CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) Dr María Mercedes Santos Instituto Antártico Argentino Dr Eugenia Moreira Instituto Antártico Argentino / CONICET
Australia	Mr Dale Maschette Institute for Marine and Antarctic Studies (IMAS), University of Tasmania Dr Philippe Ziegler 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 Dr Nat Kelly Australian Antarctic Division, Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water Ms Mandi Livesey Department of Climate Change, Energy, the Environment and Water Dr Cara Masere

Australian Antarctic Division, Department of Climate
Change, Energy, the Environment and Water

Chile

Dr Lucas Krüger
Instituto Antártico Chileno (INACH)

Dr César Cárdenas
Instituto Antártico Chileno (INACH)

Mr Mauricio Mardones
Doctoral student, Antarctic and Subantarctic Program,
Universidad de Magallanes

China

Mr Wan yong Wang
Jiangsu Sunline Deep Sea Fishery Co., Ltd

Dr Yi-Ping Ying
Yellow Sea Fisheries Research Institute

Mr Han Yu
Liaoning Pelagic Fisheries Co., Ltd

Professor Guoping Zhu
Shanghai Ocean University

Mr Jiancheng Zhu
Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy
of Fishery Science

Ecuador

Dr Patricia Castillo-Briceño
MPCEIP

European Union

Dr Sebastián Rodríguez Alfaro
European Union

France

Ms Audrey Bourdette
Terres australes et antarctiques françaises

Dr Marc Eléaume
Muséum national d'Histoire naturelle

Dr Félix Massiot-Granier
Muséum national d'Histoire naturelle

Ms Fanny Ouzoulias
Muséum national d'Histoire naturelle

Germany

Dr Stefan Hain
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research

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

Japan

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

Dr Mao Mori
Japan Fisheries Research and Education Agency

Korea, Republic of

Mr Kwangpyo Jung
TNS Industries Inc

Dr Eunjung Kim
National Institute of Fisheries Science

Mr Jeongwook Kim
HONGJIN CORPORATION

Professor Hyun-Woo Kim
Pukyong National University

Professor Hyuk Je Lee
Sangji University

Dr Sangdeok Chung
National Institute of Fisheries Science (NIFS)

Mr Sang Gyu Shin
National Institute of Fisheries Science (NIFS)

New Zealand

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

Mr Alistair Dunn
Ocean Environmental

Mr Jack Fenaughty
Silvifish Resources Ltd

Mr Enrique Pardo
Department of Conservation

Norway

Dr Ulf Lindstrøm
Institute of Marine Research

	Mr James Clark MRAG
Russian Federation	Dr Svetlana Kasatkina AtlantNIRO Dr Andrey Petrov Federal Agency for Fisheries
South Africa	Dr Azwianewi Makhado Department of Forestry, Fisheries and the Environment Mrs Melanie Williamson Capricorn Marine Environmental (CapMarine)
Spain	Mr Roberto Sarralde Vizuet Instituto Español de Oceanografía-CSIC Mrs Vanessa Rojo Méndez IEO-CSIC Spanish Institute of Oceanography Dr Takaya Namba Pesquerias Georgia, S.L Mr Joost Pompert Pesquerias Georgia, S.L
Ukraine	Mr Illia Slypko SSI "Institute of Fisheries, Marine Ecology and Oceanography" (IFMEO) Dr Kostiantyn Demianenko Institute of Fisheries, Marine Ecology and Oceanography (IFMEO), State Agency of Ukraine for the Development of Melioration, Fishery and Food Programs Dr Leonid Pshenichnov SSI "Institute of Fisheries, Marine Ecology and Oceanography" (IFMEO) of the State Agency of Melioration and Fisheries of Ukraine
United Kingdom	Dr Simeon Hill British Antarctic Survey Dr Jaimie Cleeland BAS Dr Martin Collins

British Antarctic Survey

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

Dr Mark Belchier
British Antarctic Survey

Ms Lisa Readdy
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture
Sciences (Cefas)

United States of America

Dr Christopher Jones
National Oceanographic and Atmospheric Administration
(NOAA)

Dr Erica Mason
NOAA

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

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

Agenda

Working Group on Fish Stock Assessment (Hobart, Australia, 1 to 13 October 2023)

1. Opening of the meeting
 - 1.1 Introduction
 - 1.2 Adoption of the agenda
 - 1.3 Review of the work plan
 - 1.4 Review of CCAMLR fisheries in 2023/2024 and notifications for 2024/2025
2. Krill
3. Icefish
 - 3.1 *Champtocephalus gunnari* in Subarea 48.3
 - 3.2 *Champtocephalus gunnari* in Division 58.5.2
 - 3.3 Research plans submitted under CM 24-01 targeting *Champtocephalus gunnari* in Subarea 48.2
4. Toothfish
 - 4.1 General toothfish issues
 - 4.1.1 Biology, and ecology of target species
 - 4.1.2 Age determination for toothfish
 - 4.1.3 Conversion factors for toothfish
 - 4.2 Toothfish stock assessment workplan
 - 4.2.1 Focus topic of spatial bias in tag-based assessments
 - 4.2.2 Development of management strategy evaluations
 - 4.2.3 *Dissostichus eleginoides* in Subarea 48.3
 - 4.2.4 *Dissostichus eleginoides* in Division 58.5.1

- 4.2.5. *Dissostichus eleginoides* in Division 58.5.2
- 4.2.6 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 88.1 and SSRUs 882AB
- 4.2.7 *Dissostichus eleginoides* in Subarea 48.4
- 4.2.8 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 48.4
- 4.3 Exploratory Fisheries with research plans
 - 4.3.1 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 48.6
 - 4.3.2 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 58.4.1/2
 - 4.3.3 *Dissostichus mawsoni* Subarea 88.2
- 4.4 Research plans targeting toothfish notified under CM 24-01
 - 4.4.1 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 88.1
 - 4.4.2 *Dissostichus mawsoni* in Subarea 88.3
- 4.5 Other areas (58.4.3a, 58.4.3b and regions of 58.5.1, 58.5.2, 58.6, 58.7 outside national jurisdiction)
- 5. Non-target catch and incidental mortality associated with fishing
 - 5.1 Fish bycatch (macrourids, skates, other)
 - 5.2 By-catch management in krill fisheries
 - 5.3 VME management and habitats of particular concern
 - 5.4 Incidental mortality associated with fishing (IMAF)
 - 5.4.1 Review of current and emerging incidental mortality issues in CCAMLR fisheries
 - 5.4.2 Reporting on net monitoring cable trial on continuous trawlers
 - 5.4.3 Mitigation methods for marine mammals
 - 5.4.4 Mitigation methods for seabirds
 - 5.4.5 Data collection needs from seabird and marine mammal interactions
 - 5.4.6 Review of WG-IMAF work programme and future work
- 6 Scheme of International Scientific Observation
- 7 Future work

- 8 Other business
- 9 Advice to the Scientific Committee
- 10 Adoption of the report and close of meeting

PRELIMINAR

List of Documents

Working Group on Fish Stock Assessment
and Incidental Mortality Associated with Fishing
(Hobart, Australia, 30 September to 11 October 2024)

WG-FSA-IMAF-2024/01	Sticky water as potential seabird attractor to krill fishing operations: a review of evidence addressing olfactory cues used by Procellariiforms for navigation and foraging Favero, M.
WG-FSA-IMAF-2024/02	Report of the incidental capture of a humpback whale (<i>Megaptera novaeangliae</i>) by the traditional Chilean krill trawler Antarctic Endeavour in CCAMLR Subarea 48.2 during the 2023/24 fishing season Delegation of Chile
WG-FSA-IMAF-2024/03	CCAMLR's revised krill fishery management approach in Subareas 48.1 to 48.4 as progressed up to 2023 Working Group on Ecosystem Monitoring and Management and CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/04	Baleen whales and fishing for Antarctic krill: a project to develop best practices in mitigation through understanding the role of fishing gear, operational overlap and current mitigation efficacy Lowther, A., F. Santa Cruz, U. Lindstrøm, B. Krafft, M. Biuw, P. Skogrand and J. Arata
WG-FSA-IMAF-2024/05	Fish by-catch in the krill fishery – 2024 update CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/06	Antarctic toothfish (<i>D. mawsoni</i>) age determination: methodical aspects Misar, N.
WG-FSA-IMAF-2024/07	Comments on Krill Biological Sampling with regards to SISO Observers on Krill Fishing Vessels Kasatkina S. and S. Sergeev
WG-FSA-IMAF-2024/08	Krill length and biological compositions in Subarea 58.4.2 based on Russian scientific observations Korzun Yu., N. Kukharev and N. Misar

WG-FSA-IMAF-2024/09	A proposed update to gear diagrams contained in Conservation Measure CM 25-02 CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/10	Summary of Incidental Mortality Associated with Fishing activities data collected during the 2024 season, and updated extrapolated IMAF and warp strikes. CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/11 Rev. 1	Implementation of the CCAMLR Scheme of International Scientific Observation during 2023/24, updates of forms and instructions for season 2025 and development of a recognition for krill fishery observers CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/12	2024 trend analysis: Estimates of toothfish biomass in Research Blocks CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/13	An integrative taxonomy approach for the identification of fish bycatch in the Antarctic krill fishery Romero-Martinez, M.L., W.D.K. Reid, M.A. Collins, W.P. Goodall-Copestake, J.M. Clark, B. Viney and P.R. Hollyman
WG-FSA-IMAF-2024/14	Progress with recommendations from the CCAMLR Workshop on Climate Change Cavanagh, R. and E. Pardo
WG-FSA-IMAF-2024/15	Defining the relationship between Patagonian toothfish and their environment in Subarea 48.3 Cavanagh, R., T. Jones, J. Cleeland, P. Hollyman, S. Thorpe and M.A. Collins
WG-FSA-IMAF-2024/16	CCAMLR contributions to FAO Status of Fisheries reporting CCAMLR Secretariat
WG-FSA-IMAF-2024/17	Reviewing stock hypothesis of Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) as a part of 2021/22-2023/24 research plan in Subarea 48.6 Okuda, T., M. Mori, R. Sarralde Vizueté and S. Somhlaba
WG-FSA-IMAF-2024/18	Sensitivity analysis of single-sex and age-structured stock assessment model of Antarctic Toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) at Subarea 48.6 Mori, M. and T. Okuda

WG-FSA-IMAF-2024/19	Review of grenadier species-level data as longline bycatch in Subarea 48.6 Sawada, K., M. Mori and T. Okuda
WG-FSA-IMAF-2024/20	PSAT deployment in Subarea 48.6 Okuda, T. and R. Sarralde Vizuete
WG-FSA-IMAF-2024/21	Updated biological parameters of Antarctic Toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) at Subarea 48.6 with experimental correction of age datasets Mori, M. and T. Okuda
WG-FSA-IMAF-2024/22	Trial to identify daily growth increments in the otolith of a toothfish Okuda, T., M. Tanaka and K. Omote
WG-FSA-IMAF-2024/23	Revised new research plan for Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) exploratory fishery in Statistical Subarea 48.6 from 2024/25-2027/28): Research Plan under CM21-02, paragraph 6(iii) Delegations of Japan, Republic of Korea, South Africa, and Spain
WG-FSA-IMAF-2024/24	Report of research fishing operations at Subarea 48.6 between the 2012/13 and 2023/24 fishing seasons Delegations of Japan, Spain, and South Africa
WG-FSA-IMAF-2024/25 Rev. 1	Continuing research in the <i>Dissostichus mawsoni</i> exploratory fishery in East Antarctica (Divisions 58.4.1 and 58.4.2) from 2022/23 to 2025/26; Research plan under CM 21-02, paragraph 6(iii) Delegations of Australia, France, Japan, Republic of Korea and Spain
WG-FSA-IMAF-2024/26	Report on exploratory fishing in Divisions 58.4.1 and 58.4.2 between the 2011/12 and 2022/23 fishing seasons Maschette, D., C. Masere and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/27	Integrated approach to modeling krill population dynamics in the Western Antarctic Peninsula: spatial and ecosystem considerations Mardones, M., L. Krüger, F. Santa Cruz, C. Cárdenas and G. Watters
WG-FSA-IMAF-2024/28	Accounting for spatial trends in fishing within the assessment of Patagonian Toothfish (<i>Dissostichus eleginoides</i>) in Subarea 48.3 Earl, T., L. Readdy and S. Alewijnse

WG-FSA-IMAF-2024/29	Assessment of Patagonian Toothfish (<i>Dissostichus eleginoides</i>) in Subarea 48.3 Earl, T., L. Readdy and S. Alewijnse
WG-FSA-IMAF-2024/30	Assessment of Patagonian Toothfish (<i>Dissostichus eleginoides</i>) in Subarea 48.3: Assessment Diagnostics Earl, T. and L. Readdy
WG-FSA-IMAF-2024/31	Preliminary tag-recapture based population assessment of Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) in Subarea 48.4 - 2024/25 fishing season Readdy, L. and T. Earl
WG-FSA-IMAF-2024/32	Assessment models for Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) in the Ross Sea region to 2023/24 Dunn, A. and J. Devine
WG-FSA-IMAF-2024/33 Rev. 1	Characterisation of the toothfish fishery in the Ross Sea region (Subarea 88.1 and SSRUs 882A–B) through 2023/24 Devine, J.A.
WG-FSA-IMAF-2024/34	Diagnostic plots for the assessment for Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) in the Ross Sea region to 2023/24 Dunn, A. and J. Devine
WG-FSA-IMAF-2024/35	Estimation of release survival of Patagonian toothfish <i>Dissostichus eleginoides</i> Devine, J. and M.J. Underwood
WG-FSA-IMAF-2024/36	A preliminary assessment for mackerel icefish (<i>Champsocephalus gunnari</i>) in Division 58.5.2, based on results from the 2024 random stratified trawl survey Maschette, D. and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/37	A preliminary look at bycatch data in Prince Edward and Marion Islands Sub area 58.7 and area 51 outside CCAMLR area Somhlaba, S., Y. Geja, A. Makhado, N.P. Filander, M. Williamson and D. Maschette
WG-FSA-IMAF-2024/38	A report of diet of Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) in the Ross Sea during the 2022/2023 austral summer Lin, D.M., G.P. Zhu, D.W. Stevens, J. Forman, and J. Devine

WG-FSA-IMAF-2024/39	A review of life-history parameter estimates for mackerel icefish (<i>Champsocephalus gunnari</i>) in the vicinity of Heard Island and McDonald Islands in Division 58.5.2 Maschette, D., P. Ziegler, N. Kelly, S. Wotherspoon and D. Welsford
WG-FSA-IMAF-2024/40	Commercial and Scientific Observer Tagging Manual Finfish Fisheries Version 2024 Williamson, M. and C. Heinecken
WG-FSA-IMAF-2024/41	Diagnostic plots for the 2024 assessment model for the Kerguelen Island EEZ Patagonian toothfish (<i>Dissostichus eleginoides</i>) fishery in Division 58.5.1 Massiot-Granier, F., F. Ouzoulias and C. Péron
WG-FSA-IMAF-2024/42	Diet composition and feeding strategy of Antarctic toothfish, <i>Dissostichus mawsoni</i> in the area 88 for the exploratory longline fishery in 2024 of Korea Baek, G.W., J.Y. Son and S. Chung
WG-FSA-IMAF-2024/43	Difference in diet of Antarctic Toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) Between Area 88 and Subarea 58.4 of CCAMLR revealed by metabarcoding Analysis Lee, S.R., S. Chung and H-W. Kim
WG-FSA-IMAF-2024/44	Update on ACAP activities and advice Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels
WG-FSA-IMAF-2024/45	First report of the Prince Edward and Marion Islands Vulnerable Marine Ecosystem by-catch data, collected in the 2009-2023 fishing seasons Zoleka, N., P. Filander, S. Somhlaba and A.B. Makhado
WG-FSA-IMAF-2024/46	Incident report on Minke whale (<i>Balaenoptera acutorostrata</i>) mortality in bottom longline fishery in Subarea 88.1 during the 2023/24 fishing season Delegation of the Republic of Korea
WG-FSA-IMAF-2024/47	Incorporating spatial and temporal change in fishing and tagging effort into integrated stock assessments Masere, C., D. Maschette and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/48	Marking fishing gear on Ukrainian longline vessels Delegation of Ukraine
WG-FSA-IMAF-2024/49	Inferring Patagonian toothfish dispersal from circadian rhythm in swimming behavior Kim, E. and C.H. Lam

WG-FSA-IMAF-2024/50	Integrated stock assessment for the Heard Island and McDonald Islands Patagonian toothfish (<i>Dissostichus eleginoides</i>) fishery in Division 58.5.2 Masere, C. and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/51	Net Monitor Cable mitigation devices on krill vessels Clark, J.M., B. Viney, B. Hanlan, U. Lindstrøm and B.A. Krafft
WG-FSA-IMAF-2024/52 Rev. 1	New research plan for Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) under CM 24-01, paragraph 3 in Subarea 88.3 by Korea and Ukraine from 2024/25 to 2026/27 Delegations of the Republic of Korea and Ukraine
WG-FSA-IMAF-2024/53 Rev. 1	Seabird warp strike observation protocols for trawl fisheries Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels
WG-FSA-IMAF-2024/54	Population genetic structure of Antarctic toothfish, <i>Dissostichus mawsoni</i> from Subareas 58 and 88 (the Ross Sea and the Amundsen-Bellinghshausen Sea) using microsatellites and SNPs Choi, H-K., H. Park, H.J. Park, S. Chung, D. Maschette and H-J. Lee
WG-FSA-IMAF-2024/55	Preliminary integrated stock assessment for the Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) fishery in Divisions 58.41 and 58.4.2 Ziegler, P.
WG-FSA-IMAF-2024/56 Rev. 1	Preliminary report of the trial on net monitoring cable/warp seabird-strike mitigation measures conducted by the Chinese F/V FU XING HAI during the 2023/24 fishing season Fan, G., S. Lin, Y. Ying, H. Huang, J. Zhu, X. Wang, Y. Xu, H. Yu and X. Zhao
WG-FSA-IMAF-2024/57	Preliminary results of the trial on net monitoring cable/warp seabird-strike mitigation measures conducted by the Chinese F/V SHEN LAN during the 2023/24 fishing season Xue F., L. Wang, H.F. Hua, Y.P. Ying, and G.P. Zhu
WG-FSA-IMAF-2024/58 Rev. 1	Results from the 2024 random stratified trawl survey in the waters surrounding Heard Island in Division 58.5.2 Maschette, D., T. Lamb, C. Masere and P. Ziegler

WG-FSA-IMAF-2024/59	Scientific electronic monitoring trials in Subarea 88.3: Data collection challenges and improvements Chung, S. and I. Slypko
WG-FSA-IMAF-2024/60	SOFETAG – Southern Ocean Fish Electronic Tagging and Data Sharing Initiative: an open invitation to collaborate Kim, E., C.H. Lam, J. Cleeland, C. Appert, J. Caccavo, M. Collins, J. Devine, P. Hollyman, C. Jones, C. Masere, T. Okuda, S. Parker and R.S. Vizueté
WG-FSA-IMAF-2024/61	Spatial bias in mark-recapture data: estimation and consequences on stock assessments of Patagonian toothfish in the Kerguelen EEZ (TAAF) Le Clech, R., C. Péron and F. Massiot-Granier
WG-FSA-IMAF-2024/62 Rev. 1	Spatial distribution, stock structure, and biological characteristics of Antarctic toothfish, <i>Dissostichus mawsoni</i> , in Subarea 88.3: Research findings and observations on bycatch species from 2016 to 2023 Chung, S., I. Slypko, M. Kim and G.W. Baeck
WG-FSA-IMAF-2024/63	Summarizing evidence for changes in life history parameters that may be linked to environmental variability or climate change Ouzoulias, F. and F. Massiot-Granier
WG-FSA-IMAF-2024/64	Supplement for the integrated stock assessment for the Heard Island and McDonald Islands Patagonian toothfish (<i>Dissostichus eleginoides</i>) fishery in Division 58.5.2 Masere, C. and P. Ziegler
WG-FSA-IMAF-2024/65	The 2024 Ross Sea shelf survey Devine, J., C.D. Jones and N. Walker
WG-FSA-IMAF-2024/66	Update on incidents and modifications to cetacean mitigation measures during the 2023–2024 fishing season Delegation of Norway
WG-FSA-IMAF-2024/67	Updated stock assessment model for the Kerguelen Island EEZ Patagonian toothfish (<i>Dissostichus eleginoides</i>) fishery in Division 58.5.1 for 2024 Massiot-Granier, F., F. Ouzoulias and C. Péron
WG-FSA-IMAF-2024/68 Rev. 1	Fishery Research Proposal The Acoustic-trawl Survey <i>Champscephalus gunnari</i> in the Statistical Subarea 48.2 Delegation of Ukraine

- WG-FSA-IMAF-2024/69 Using tagging data to estimate Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) biomass at Heard Island and McDonald Islands (HIMI) in Division 58.5.2 using the Chapman estimator
Masere, C. and P. Ziegler
- WG-FSA-IMAF-2024/70 Final report of the co-conveners of the 2nd CCAMLR Ageing Determination Workshop (WS-ADM2)
Devine, J., P. Hollyman and C. Brooks
- WG-FSA-IMAF-2024/71 Stock Annex for the 2024 assessment of Ross Sea region Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*)
Dunn, A. and J. Devine
- WG-FSA-IMAF-2024/72 Notification for the Ross Sea shelf survey in 2025: third year of an approved three year research plan. Research plan under CM 24-01, paragraph 3 – Continuing Research Delegation of New Zealand
- WG-FSA-IMAF-2024/73 Summary of two years of structured fishing in the Amundsen Sea region (Small-Scale Research Units 882C-H) to 2023/24
Devine, J.A.
- WG-FSA-IMAF-2024/74 Introduction to the SCAR Action Group on Fish (SCARFISH)
Jones, C.D., J.A. Caccavo, C. Brooks, T. Desvignes, T. Dornan, Z. Filander, B. Finucci, L. Ghigliotti, P. M. Guerreiro, S. Halfter, P. Hollyman, H. Kwasniewski, R. Leeger, D. Maschette, C. Masere, E. Moreira, M. Novillo, J.P. Queirós, W.D. K. Reid and L. Vargas-Chacoff
- WG-FSA-IMAF-2024/75 Report of the trial on net monitoring cable/warp seabird-strike mitigation measures conducted by the Chinese F/V SHEN LAN during the 2022/23 fishing season
Wang, Z., B. Su, K. Yang, B. Lin, W. Wang, L. Chi, H. Hua, H. Huang, G. Fan and Y. Ying
- WG-FSA-IMAF-2024/76 [UPDATE] CCAMLR protocols for pinniped identification, sexing, and length measurement
Pardo, E., D. Krause, R. Borrás-Chavez and H. McGovern
- WG-FSA-IMAF-2024/77 Standardized gear as an integral tool for toothfish research fishing
Kasatkina, S.

Other documents

WG-FSA-IMAF-2024/P01	Bycatch in the Antarctic krill (<i>Euphausia superba</i>) trawl fishery Krafft, B.A., A. Lowther and L.A. Krag
WG-FSA-IMAF-2024/P02	Ectoparasite infestation and host–parasite trophic relationship for <i>Champscephalus gunnari</i> (Lonnberg, 1905) at South Orkney Islands, Antarctica Zhu G.P., B.X. WANG and J. Ning. Aquatic Ecology, 2023. https://doi.org/10.1007/s10452-023-10072-4
WG-FSA-IMAF-2024/P03	Otolith chemistry reveals ontogenetic movement of the Antarctic toothfish (<i>Dissostichus mawsoni</i>) in the Amundsen Sea polynya, Antarctica Zhu G.P., Z. Zhao, I. Slypko, and K. Demianenko. Fisheries Research, 276, 107046. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2024.107046
WG-FSA-IMAF-2024/P04	Using teacher-student neural networks based on knowledge distillation to detect anomalous samples in the otolith images Zhu, G.P. and Y.W. Chen. 2023. J. Zool., 161:126133. https://doi.org/10.1016/j.zool.2023.126133
CCAMLR-43/18	Revision of CM 41-01 and 41-10 for the requirement of research hauls in SSRU 88.2H CCAMLR Secretariat
CCAMLR-43/BG/09 Rev. 1	Fishery Notifications 2024/25 CCAMLR Secretariat
CCAMLR-43/BG/10	Reconciliation of CDS data with monthly fine-scale catch and effort data CCAMLR Secretariat
SC-CAMLR-43/11	Report of the Working Group on Acoustic Survey and Analysis Methods (WG-ASAM-2024) (Cambridge, UK, 20 to 24 May 2024)
SC-CAMLR-43/12	Report of the Working Group on Statistics, Assessment and Modelling (WG-SAM-2024) (Leeuwarden, The Netherlands, 24 to 28 June 2024)
SC-CAMLR-43/13	Report of the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management (WG-EMM-2024) (Leeuwarden, The Netherlands, 1 to 12 July 2024)

SC-CAMLR-43/BG/01	Catches of target species in the Convention Area CCAMLR Secretariat
SC-CAMLR-43/BG/02 Rev. 1	Implementing the Spatial Overlap Analysis for harmonisation of the Krill Fisheries Management Approach and the D1MPA in Subarea 48.1 Warwick-Evans, V., S. Hill and M.A. Collins
WG-SAM-17/23	Analysis of the toothfish fishery indices in Subareas 88.1 and 88.2 when using different types of longline gears Kasatkina, S.

PRELIMINARY

Proposal for a third CCAMLR workshop on age determination methods

Title: 3rd CCAMLR Age Determination Workshop (WS-ADM3-2025)

Objectives:

1. To develop reference sets with agreed ages for both species of toothfish.
 - a. Work with Members to create otolith reference sets for age determination of toothfish.
 - b. Outline uses of otolith reference sets as a training tool for new readers.
2. To develop best practice standards for the age preparation methods (especially for age programs supporting stock assessments) including imaging, image diagnostic procedures, age validation analyses, calibration diagnostics, and age database structure and use.

Terms of Reference:

1. Bring together experts to continue to understand differences in otolith interpretation and age estimation, including to conduct comparisons of age reading from static images and physical samples to quantify any differences in age readings and/or biases from different methods.
2. Continue work developing otolith reference collections for both Patagonian and Antarctic toothfish (with agreed ages), where reference sets images and associated ageing data will be held by the Secretariat. The database, developed by the Secretariat to hold the images and associated metadata, will be populated with reference set data submitted by members in advance of the workshop, to test that the database will be fit for purpose during the workshop.
3. Further progress the methodologies for pooling age data among laboratories, including to develop protocols, diagnostics, and procedures for calibration procedures for otoliths to be used in future inter-reader and inter-lab comparisons.
4. Develop the new CCAMLR otolith network arrangements to continue intersessional work
5. Preparations for the workshop will entail otolith preparation and data analysis by Members, to be coordinated intersessionally via SC-CIRC and the existing Discussion Group “CCAMLR Otolith Network”.

Convener(s): Dr J. Devine (New Zealand), Dr. C. Brooks (USA), Dr. P. Hollyman (United Kingdom)

Venue: BAS, Cambridge (UK)

Date: 19-23 of May 2025

Duration: 5 days

Invited experts: TBA

Observers or external organisations: None

Funding required by CCAMLR: A\$15 000 to support invited experts travel related costs.

Secretariat Support required: Yes – Data Officer and Science Manager

Ability to submit papers: Not required

Outputs: Draft conveners report to WG-SAM-2025 and final report to WG-FSA-2025 summarising the data, outcomes, and recommendations from the ToRs of the workshop.

Reported to: WG-SAM-2025 and WG-FSA-2025

**Final report of the co-conveners of the
2nd CCAMLR Ageing Determination Workshop (WS-ADM2)
(University of Colorado, Boulder, CO 22 to 26 April 2024)**

Introductions

1.1 The 2nd CCAMLR Ageing Determination Workshop (WS-ADM2) was held at the University of Colorado, Boulder, Colorado, USA from 22 to 26 April 2024. The Workshop was convened by Dr Jennifer Devine (New Zealand), Dr Philip Hollyman (United Kingdom) and Dr Cassandra Brooks (USA), and supported by the CCAMLR Secretariat. Scientists and technical experts from 6 Member nations attended the Workshop.

1.2 Prior to the start of the workshop, laboratories ageing Patagonian and Antarctic toothfish were asked to provide 60 images of prepared otolith samples and their associated metadata for each toothfish species they routinely age to the Secretariat. Two sets of high-resolution images (i.e., the resolution used for ageing) were provided, where one set was annotated with interpretation and the annulus location marked.

1.2.1 Selection criteria for the 60 images stipulated, where possible, otoliths should be from 30 males and 30 females, the last 10 years, be a range of estimated ages encountered across the sampled area, and include a range of readabilities (e.g., easy to read with excellent contrast between successive opaque and translucent zones to difficult, with poor contrast between successive opaque and translucent zones).

1.3 The images were then made available to all participants, who were asked to interpret the images for each toothfish species and preparation method they routinely age and to submit these ages and preparation numbers to the Secretariat to enable analysis prior to the workshop. Discussion and arbitration on interpretation was planned to be integrated into the workshop agenda.

1.4 At the start of the workshop, Drs Hollyman, Brooks, and Devine welcomed the participants (Attachment I) and thanked those that had contributed otolith images and aged other Member nation's otoliths. The Workshop was noted as being an informal meeting with the aim to bring together technical experts involved with age estimation of Antarctic and Patagonian toothfish to discuss specific aspects of the preparation and age estimation process. The goals were to: discuss interpretation of ageing of images submitted for both species; recommend standard guidelines to improve and validate ages between readers at different laboratories; and provide recommendations on the structure and functionality of an age reading database to be maintained by the Secretariat for toothfish. Outcomes of previous CCAMLR ageing workshops were presented at the start of this workshop to ensure building on work that previous ageing workshops and the CCAMLR otolith network had progressed.

1.5 This report is not an adopted report but is a summary by the Co-conveners for the consideration of the Scientific Committee and its working groups. The intent is that the requests and recommendations outlined below will be reported to WG-SAM-2024 and WG-FSA-2024

for further discussion and agreed at SC-CAMLR-42 according to the Scientific Committee Rules of Procedure.

1.5.1 Table 1 contains the requests and recommendations from WS-ADM2, while the ToRs for the next age determination workshop is given in Attachment IV.

1.6 The terms of reference for the Workshop are given in Attachment II and the final schedule in Attachment III. Very early into the workshop, participants agreed that the terms of reference had been overly ambitious and that the agreement on ages for the building of the reference sets for both Patagonian and Antarctic toothfish would likely need several in-person workshops to complete. Several additional topics were developed to aide this process for future workshops, which included: the use of readability scores; imaging and annotating hardware and software; development of guidelines for imaging otoliths; and the need for young fish for age and growth analyses; and age validation.

1.8 The co-conveners feel that it should be emphasised that the participants felt the in-person meeting was much more productive than the virtual meeting, facilitated understanding of interpretation between the different ageing laboratories, and allowed for collaborative relationships that they plan to continue to build upon.

1.7 This report was prepared by the Co-conveners with support from the Secretariat and contributions from all participants (Attachment I).

Otolith preparation

2.1 Participants from Australia, Japan, Korea, New Zealand, the United Kingdom, and the United States presented on the preparation and protocols used for production ageing within their labs, and some of the issues encountered while preparing and reading otoliths. Both China and Spain also contributed both images and information for the workshop, despite being unable to attend in person, which was also presented on their behalf. Information provided by each lab that participated in-person is summarised in Table 2.

2.2 The number of otoliths prepared for ageing by most production-ageing laboratories was limited by the amount of funding available, and some preparation choices, e.g., number of otoliths per block, were a compromise between best quality and available funding.

2.3 The bake and embed preparation method initiated some discussion over whether otoliths of different sizes and thicknesses might need different durations when baked. It was noted that longer baking times resulted in lighter (not darker) structure definition and that was because the protein structure was changed. Smaller (thinner) otoliths were noted as baking lighter for a 15-minute duration, but this was not obvious once sectioned, and changing baking duration +/- 5 minutes did not have a noticeable difference. Participants noted that the type of oven and baking tray material could affect baking.

2.4 When sectioning otoliths, the UK (BAS) lab mentioned that they will take 3–4 sequential slices per block, which presented multiple opportunities to hit the nucleus, and that this was important when mounting multiple otoliths in a block. Australia noted that they moved from sectioning multiple to single otoliths to ensure the cut is through the primordium and that they have less failures when using a scribe system to find the cutting line.

2.5 Sectioning otoliths generated much discussion about best cutting speeds and blade types, information that was likely useful for laboratories beginning ageing programs (Tables 3 and 4). Some general information not captured in the tables that might also be useful included:

- Slower cutting speeds may prevent the core of the otolith from cracking/disintegrating if the sample is thin sectioned.
- Fast rpm and slow speed generally produce the best cuts for live view/bake and embed preparation methods.
- Conditioning blocks should be routinely used because epoxy will clog the blade.
- A small amount of detergent in the water reservoir works as a lubricant.

2.6 Participants agreed that examples and characteristics of poorly sectioned otoliths by preparation method could be useful training material for those learning otolith preparation, and that this information could be incorporated into the CCAMLR website, complete with drop down menus of images by preparation type or be included in manuals. It was agreed that readability scores indicating unreadable could also indicate poorly sectioned otoliths.

2.7 The UK presented on a large resampling project being conducted to add ages to the historical data for Patagonian toothfish and on new studies with geochemical analyses. Older fish sometimes had crystallised edges with no banding or structure except when using geochemical analyses. It was thought that the structure breaks down at a certain point due to protein matrix not being laid down in the same way or in the same amount due to very slow growth. Most other labs indicated they had not seen edge crystallization in the otoliths they age. Interested participants were encouraged to work together on this topic.

2.8 Participants from the US presented on their connectivity work using, in part, otolith microchemistry (trace elements and stable isotopes) to determine life history pathways and movement and how this might be impacted by the environment or climate change. This work has now expanded from the Ross Sea region to encompassing toothfish stocks around Antarctica.

2.9 Various annotation software packages used by participants were discussed (see Table 5, noting this is not an exhaustive list of available software), with demonstrations of the capabilities of several.

2.9.1 The UK (BAS) presented on their use of mosaics to create one high resolution image using manual stitching, which generally requires a 20% overlap in images. This is an alternative to taking images of the same otolith at multiple magnifications. Several software packages exist for this, some allow manual stitching of images (e.g. Olympus CellSens, ImageJ with Mosaic plugin) and some are able to do this automatically using an attached microscope and camera (e.g. ImagePro).

2.9.2 The amount of time to take mosaic images was ca. 5–10 minutes using manual stitching or 1–2 minutes using Image-Pro. While this is much longer than taking one image under a

microscope, participants discussed that the high quality and generation of a single image might mean it is most useful when imaging otoliths for the otolith reference/training set held by the Secretariat.

2.10 Participants from the US presented on developments using pattern recognition to age toothfish and that this worked best on thin sectioned samples which had been clearly imaged.

2.11 Participants from the US presented on a comparison of reads from live view versus from images, which indicated no significant differences in ages determined from either method. Participants discussed that this work was important to publish since such studies in the primary literature were lacking, that it would assist when moving to pool age information from labs using different methods and recommended that those who were interested or have similar data to collaborate on the paper.

Readability scores

3.1 Readability scores for each lab (Table 6) were discussed as being subjective, a reflection of the person reading the otolith (e.g., function of pattern recognition and experience), and potentially influenced by the preparation of the otolith, particularly if the primordium was missed when sectioning. Despite some issues, participants agreed that readability was a good metric to monitor between reads of the same otolith, likely should be included in assessment reporting, and were useful to design training sets from reference sets.

3.2 Participants agreed that the Japanese scale was easiest to use for advanced readers, who already understand the subtle nuances, and that more verbose categories were more useful for training purposes. Participants recommended that all manuals include categories with more context and descriptions, i.e., include both a working readability and a theoretical description.

3.3 Participants discussed that a readability of 'easy to read' is exceptionally rare for Antarctic toothfish, but is recorded for Patagonian toothfish, and that higher readability scores are generally used to indicate the uncertainty in the age estimates. Participants agreed that an unreadable otolith should not have an age associated with it, but that some labs may still assign an age.

3.3.1 The UK (BAS) recalled some work that was done to develop a quantitative readability score, but because toothfish otoliths are quite complex, assigning scores often took longer than assigning an age.

3.4 Participants requested WG-SAM to consider feeding back to the otolith network how the readability scores were used within assessments and, if not, what information should be reported for the needs of the assessment.

3.5 Participants requested WG-SAM to consider whether there was a systematic bias created by use of data from different readability scores and whether a bias would impact on the stock assessment.

Interpretation of submitted otolith images

4.1 This workshop was the first time images have been exchanged between multiple toothfish ageing laboratories and then readings were compared. Not all otoliths were re-read and some re-reads were submitted without readability scores.

4.2 The goal of such work was to identify what may be causing differences in the ages and to determine mechanisms to improve consistency. The end goal of this work is to be able to pool information from several ageing laboratories for toothfish stock assessments.

4.2.1 Comparisons of initial and re-read Antarctic toothfish otoliths using the unbaked preparation method did not indicate a clear trend in readability except that fish above age 10 were not easy to read. Three people re-read these otoliths.

4.2.2 Seven readers re-read Antarctic toothfish otoliths that had been prepared using a baked method. No clear patterns emerged except that easy to read otoliths were typically younger fish and those unreadable otoliths were typically from older fish. Fish in the 30–40-year range were missing from the submissions and this was thought to be because these fish are generally considered unreadable by those that submitted data.

4.2.3 Five readers re-read Antarctic toothfish otoliths that had been prepared using thin sections. No trend in readability was visible; otoliths of all ages had classifications of easy and unreadable.

4.2.4 Patagonian toothfish thin sections were re-read by six readers, but there were fewer otoliths in this category. Both Australia and the UK (BAS) had very close agreement in ages.

4.3 Participants agreed that there was no room for inter-lab ageing discrepancies when ageing young fish (when pooling information) as this would have a larger impact on assessments using the data (than discrepancies in older fish ageing).

4.3.1 The impact of uncertainty in ageing (when pooling information) for old fish was low as long as the ageing was accurate enough to put the fish into e.g., the plus group for the assessment. Participants agreed that knowing the age of the plus group could save effort when ageing larger, more difficult fish.

4.3.2 The workshop requested WG-SAM to consider feeding back to the otolith network how stock assessments incorporate age uncertainty into the stock assessment, so that production agers understood the impact of the uncertainty in ageing.

4.4 Overall, there was quite high disagreement among all readers, but readers were incredibly consistent within their own preparation methods. Participants agreed that ageing was not just counting annuli, but using a combination of information from otolith morphology, growth trajectories, measurements (for verification), and other decisions, and that ageing fish was not an exact science, but an estimate.

4.5 This analysis also highlighted that a large enough sample size of all the reference ages was needed to determine identify key differences in ageing between laboratories, but that guidance was needed on determining the sample size.

4.6 Image quality was discussed as having played a large role in the disagreement among readers, e.g., not all parts of the otolith were in focus (e.g., only the edge or only the primordium). This then prompted a larger discussion about the need for developing guidelines for taking images and suggestions for equipment to use (or avoid).

Guidelines for imaging otoliths

5.1 When imaging otoliths for the reference/training set held by the Secretariat, several guidelines were discussed:

1. Ensure that the otolith is worth imaging, e.g., the cut passes through the primordium, the otolith was aligned with the saw, the otolith was not over/under baked.
2. Include several images to encompass how all laboratories typically view otoliths so that the reader does not have to adapt to a new view as this might change their count, i.e., an image of the whole otolith, and a higher magnification image of both the ventral and dorsal side. If the whole otolith cannot be taken in one image, submit multiple images of the whole otolith. This is because one view might show checks (split annuli or doublettes) or have other issues that can be resolved when using a different view. Ventral and dorsal images at a high magnification are also useful when ageing older fish.
3. Consider using a mosaic software to stitch together multiple images as this might assist obtaining a single high-resolution view of the whole otolith.
4. Include the magnification used when taking the image in the image name.
5. Include a scale bar with the otolith. This is needed to be able to determine if the otolith is from a small (young) or large (old) fish and assist with interpretation of e.g. split annuli.
6. Do not use a background eliminator as this can remove part of the image. A white background is preferable for thin sectioned samples.
7. Ensure that multiple colours (e.g., a rainbow effect) do not occur as this can make interpretation difficult-to-impossible.

8. Ensure the otolith is not under- or over-illuminated, i.e., annuli are visible, parts of the otolith are not too dark (under-illuminated) or washed out (over-illuminated).
9. Ensure that the detail needed to age the fish is in focus or that the focal plane encompasses the correct part of the otolith.

5.2 Luminosity and spectrum of light will have a huge impact on image quality, but guidelines on these will need to be developed at a later stage (under future work).

5.3 Australia mentioned that the newer camera system they had purchased had software issues that could not be resolved and, despite image quality with the camera being much better, had to be returned. Participants agreed that sharing this type of information between labs was invaluable and that it could be easily facilitated by setting up the otolith network or through the CCAMLR discussion group.

5.4 Participants requested WG-SAM to consider recommending to the Scientific Committee that the CCAMLR otolith network restart.

The importance of young fish

6.1 Several labs use measurements to identify and/or verify the first (few) annuli, which were based on measurements from 31 Antarctic toothfish captured in 2001 from the South Shetland Islands (Horn et al. 2003). It was not known whether growth may have changed since that study or if growth might differ between different areas (and species) and was generally agreed that this was an area that might need more work.

6.2 Participants agreed that small fish otoliths were extremely valuable and that there were many needs for these otoliths in age and growth work. The workshop participants requested WG-SAM to consider requesting that the Secretariat update the observer manuals to retain and freeze all small toothfish (< 40 cm), including from the krill fishery and that Members should notify the Secretariat that these collections exist.

6.2.1 The otoliths of these fish could then be made available to a collaborative study of participating Members through the otolith network.

6.3 Cassandra Brooks noted that the newly proposed SCAR Fish Action Group could potentially help with communicating the needs of CCAMLR to SCAR (and vice versa), and this might be the best way to communicate the need for small toothfish to national research programmes.

6.4 Participants also recommended that, where possible, production ageing labs collect some measurements of the first several annuli each time ageing is done, and that this information be included in a database. This information could then be used to periodically assess if potential changes in growth may have occurred.

6.5 Juvenile Patagonian toothfish were available from the UK groundfish survey in 48.3 and information on cohort strength was thus available for validation of ages of younger fish sampled from the commercial fishery.

Validation techniques

7.1 Participants discussed validation techniques previously used to verify toothfish ageing, including tetracycline marking (Horn et al. 2003) and lead radium dating (Andrews et al. 2011, Brooks et al. 2010). Participants noted that previous studies were successful, but currently limited for future use because of expense, and whether other options existed. Participants noted the value of doing potential updated validation studies focused on comparing different geographic areas and different production ageing techniques.

7.2 Techniques for using trace element profiles have become cheaper and recently improvements have meant that e.g., interannual variability is discernible, tracking year classes and year class variability is possible.

7.3 Alternative techniques for visualising growth bands (e.g. acetate peels, x-ray tomography) could be combined with geochemical analyses to link natural environmental cycles to growth and might aid with interpreting juvenile split bands (checks or doublettes). It was further noted that bivalves have similar issues, and the literature could be investigated for further techniques worth exploring.

7.4 Participants agreed that there is a need for labs to go through a validation process, and recommended that new labs just starting ageing programmes, but also those that have been production ageing but have not validated ages, do so. Because many of the techniques are expensive and beyond what production ageing labs would be likely to fund, there is a need for collaborations between ageing facilities and research labs to work together.

7.5 During the workshop, Cassandra Brooks reached out to a lab specializing in bomb carbon dating who has made an offer to collaborate with ageing facilities and to assist in grant proposals to fund this work. Participants who are interested in collaborating are recommended to get in touch with Cassandra Brooks.

Workshopping submitted otolith images

8.1 Initially, participants were to work together on the species they typically age, using both images and live view. However, participants naturally gravitated towards discussing as one larger group, so the workshopping on otolith images was moved to one room with two large screens. The participants agreed that this part of the workshop was a valuable experience, assisted greatly with the understanding of key differences in ageing between the labs, and highlighted the need for, at least, two more workshops to bring together experts from the different laboratories.

8.2 Participants requested that WG-SAM consider recommending to SC that the ageing workshops continue annually in the short-term to ensure work is completed on the CCAMLR

otolith reference sets, and to consider requesting funding from SCAF for the next calendar year to fund participation at the next workshop.

8.3 There was a general consistency between labs in finding the first two annuli, regardless of method used to find it, e.g., using ring definition but differing on whether start at primordium (count outward) or outer edge (count inward), measurements as a guide.

8.3.1 For some images where it was difficult to come to agreement about the first annuli, it was notable that different labs still came to a similar conclusion of the age of the fish.

8.3.2 Different laboratories were more in agreement on the location of the first annulus when ageing older fish.

8.4 Different laboratories use different trajectories when counting rings, and often use a mix of trajectories to verify counts or because annuli definition degrades. Which trajectory was used did not result in differences in the determined age of the fish, suggesting that regardless of trajectory used, there could be agreement in the age of the fish.

8.5 Images of otoliths including the trajectory used to determine the age was agreed to be useful both for training new readers and for illustrating that differences in reading methods can still result in similar ages, and this information may be needed when pooling age information for assessments.

8.6 Differences in counts could occur due to: extra checks (split annuli or doublettes); lack of agreement along the outer edge, or image quality, e.g., the image was not at a high enough magnification; not all parts of the image being in focus; or the resolution of the image or the monitor (screen).

8.7 During the workshopping of the images, the same image was relayed on two separate screens. There were notable differences in image quality that were due to the screens displaying the images, which led to a discussion about needing high resolution (e.g., 4K) monitors when viewing images.

8.8 Labs that read otoliths prepared using a different methodology found that they needed some time to recalibrate their interpretation, e.g., those that use thin sections found other preparation methods were less transparent or “noisier”, particularly near the outer edge.

8.9 The inability to change focus (or magnification) when using images further highlighted the need to develop standard guidelines for taking images for reference/training sets.

8.10 Participants agreed that, for older fish, inter-lab differences in counts of 1–2 years was unlikely to matter, but that inter-lab differences for younger fish would have a larger impact on analyses and assessments using this information.

8.11 Japan noted that fish under 10 years old are relatively rare in the samples they read and that the growth trajectory and system of growth check (split annuli/doublettes) of younger fish was less understood.

8.12 Participants agreed that having experience with a range of sizes seemed to be necessary to understand growth patterns. Participants recommended that where fish of certain ages (or sizes) are not present, labs should consider contacting labs that sample fish from the same stock,

ask for/prepare sister otoliths for the missing size range, and then work together on interpretation so that they understand the growth patterns in the otoliths.

8.13 Participants discussed using the weight or length of the fish as a proxy for age for fish that might be difficult to discern annuli, and it was generally agreed that this information should not be made available to the person reading the otolith and that this information was generally already available in the size of the otolith, e.g., a small otolith is from a younger fish. The need for a scale bar to be included with all images would also give information on whether the otolith was from a small or large fish.

8.13.1 For some species, weighing the otolith can be used to indicate the age of the fish. Both Australia and the US labs had trialled this for toothfish and found that otolith weight was not useful for indicating the age of the fish.

8.14 The workshopping sessions indicated that there are ‘tips and tricks’ the experienced readers use for reading otoliths which could be useful for new readers, but that these were not rules for reading. That information could be included in manuals or compiled for inclusion on the new otolith network webpages.

8.15 Participants agreed that fatigue can impact counts and that readers should consider reading otoliths earlier in the day, have a maximum number of otoliths one reads each session (where possible), and take regular breaks. Participants noted that discrepancies introduced by fatigue will likely be found for labs that use a second reader.

8.16 Participants initially discussed that they had not observed crystalline structures in the otoliths they aged except for the UK (BAS), but it became apparent during the workshopping sessions that many labs had submitted images where the crystal structure of the otoliths was visible. This sometimes presented as artefacts that might confuse interpretation. All agreed that annotated images showing the different ways crystallization and crystal structure could appear should be included as reference material in a centralized location (e.g., the new otolith network webpage or the CCAMLR WS-ADM2 discussion group).

8.17 Participants commented that workshopping the images together has slightly changed how people read otoliths. Participants were asked, time and funding permitting, to consider re-reading some of the same images they read for the workshop as an exercise (for reporting to WG-FSA in September) to check if this had a noticeable effect on their ageing.

Otolith reference and/or training sets

9.1 The reference sets used by several laboratories were noted as having been made some time ago (e.g., more than 10 years) and that, should changes in growth be occurring, this might not be captured by the reference set. Because of this, there was general agreement that labs could make new reference sets or, where possible, augment their reference sets with more recent otoliths and that this effort might be best done by selecting a few additional otoliths each year while undertaking routine production ageing.

9.2 Reference sets may often include several unique otoliths that are easy to distinguish, from which, it might be easy to discern which reference set is being read. This has the potential to create a bias and should be minimized. The participants discussed that one way to avoid this

might be to build reference sets based on single otoliths, not blocks, but recognized that if the community was moving to building reference/training sets based on images, this was a moot point.

9.3 Participants agreed that there was no need to develop separate sets for training and reference, but that a training set could be a subset of the reference set, where otoliths were selected for training purposes based on their readability scores.

9.4 Participants discussed that images of otoliths from their individual reference sets could be submitted for the CCAMLR otolith reference set, but that the number of otoliths needed would be determined from work requested for consideration from WG-SAM and WG-FSA.

9.5 Participants requested WG-FSA to consider work to determine whether growth differs by region, as this will determine whether regions could be pooled when creating the CCAMLR otolith reference set collection, to determine whether growth has changed over time (for a stock or wider region), and if it has, how to capture that change in the reference set collections being built.

9.6 Participants requested WG-SAM to consider the total number and the selection of specific variables (e.g., sex, area, lengths, years, season, readability score) needed for the reference otolith collection, and to determine the number of fish per age class needed to capture the variability.

9.7 Participants recommended that the otoliths for the CCAMLR reference set should include images of the whole otolith (or multiple images if the whole otolith cannot be in focus with good illumination) and magnified views of both the dorsal and ventral axes; a scale bar; the magnification used.

CCAMLR Reference set database: structure, function, metadata

10.1 The Secretariat noted that metadata for most otoliths were already held by the Secretariat and that metadata from otoliths collected within a nation's EEZ as part of special research projects are lacking.

10.2 Participants agreed that the reference set held by the Secretariat could be used for both training and calibration.

10.3 Additional information might want to be included with the reference set metadata and might include every read of a reference set. This would allow for tracking of individual read by readers, and this information could be used to check for reader drift or monitor when a new reader could move to production reading.

10.4 The Secretariat noted that the database structure and function had largely been determined from discussions at the 2023 CCAMLR ageing workshop, and that any topics still to discuss will fall under the future work plan.

Future work plan

11.1 Short-term work

- Determine what information should be included on the CCAMLR webpages on ageing, including what information should be available to the public and what should be available to Members only.
- Determine what should be done with the CCAMLR WS-ADM2 discussion pages, e.g., migration to a new discussion board or continue the discussion thread for future workshops.
- Determine best practices for imaging and ensure imaging practices are captured in the age and growth manuals of members.
- Set up the CCAMLR otolith network, including determine what information should be public or private on the CCAMLR otolith network webpages.

11.2 Medium-term work

- Build the webpages for the CCAMLR otolith network.
- Determine what is required to pool ageing data across Members for stock assessments (requires feedback from WG-SAM and WG-FSA).

11.3 Long-term work

- Agree upon ages for the CCAMLR reference set.
- Age validation for those labs who have not gone through the process.

Table 1. Requests and recommendations from the Age Determination Workshop.

Request/Recommendation	To whom	Report paragraph	If actioned and where
Recommend those that have data on comparisons of reads from live view versus from images and have interest, to join a joint paper in the primary literature.	Members' ageing laboratories	2.11	
Include readability score categories with both a working readability and a theoretical description in ageing manuals to aid both advanced readers and training purposes.	Members' ageing laboratories	3.2	
Provide feedback to the otolith network on how readability scores were used within assessments and, if not, what information should be reported for the assessment.	WG-SAM	3.4	WG-SAM-2024 paragraph 5.33
Consider whether a systematic bias was created by use of data from different readability scores and whether such a bias would impact the stock assessments	WG-SAM	3.5	SAM workplan – Theme 1, Task 10 WG-SAM requested ageing laboratories monitor and report whether the proportion of unreadable otoliths showed a trend with length (paragraph 5.33)
Provide feedback to the otolith network on how stock assessments incorporate age uncertainty, so that production age readers understand the impact of the uncertainty in ageing	WG-SAM	4.3.2	SAM workplan – Theme 1, Task 10
Recommend to Scientific Committee that the CCAMLR otolith network restart	WG-SAM	5.4	Scientific Committee has endorsed restarting the CCAMLR otolith network (SC-CAMLR-42 paragraph 2.133)
Request the Secretariat update the observer manuals to retain and freeze all small toothfish (< 40 cm), including from the krill fishery	WG-SAM	6.2	WG-SAM-2024 paragraph 5.37
Request that Members notify the Secretariat when collection of small toothfish (< 40 cm) exist	Members' data collection programs	6.2	
Collect, where possible, measurements of the first several annuli each time ageing is done and include this information in a database	Members' ageing laboratories	6.4	
Validate ageing for all new labs starting ageing programmes and those that have been production ageing, but that have not validated ages.	Members' ageing laboratories	7.4	

Request/Recommendation	To whom	Report paragraph	If actioned and where
Recommend those interested in collaborating on bomb carbon dating of otoliths to contact Cassandra Brooks	Members' ageing laboratories	7.5	
Recommend to Scientific Committee that the ageing workshop continue annually in the short-term to ensure work is completed on the CCAMLR otolith reference sets and to recommend funding from SCAF to support participation	WG-SAM	8.2	WG-SAM-2024 paragraph 5.38
Where fish of certain ages or sizes are not present, consider contacting ageing laboratories that sample fish from the same stock for sister otoliths (in those age/size ranges) and then work together on interpretation and understanding of the growth patterns.	Members' ageing laboratories	8.12	
Consider work to determine whether growth differs by region as this information is needed to determine whether otoliths could be pooled when creating the CCAMLR otolith reference set collection, and if growth has changed for a stock/wider region over time.	WG-FSA	9.5	
Consider the total number and selection of otoliths with certain characteristics (e.g., sex, area, length, season, readability score), and the number of fish per age class needed to capture the variability, for the otoliths in the CCAMLR otolith reference set collection.	WG-SAM	9.6	WG-SAM-2024 paragraph 5.39 SAM workplan – Theme 1, Task 9
Recommended that images of otoliths for the CCAMLR otolith reference set collection include the whole otolith (or multiple images if the whole otolith could not be in focus with good illumination), magnified views of both the dorsal and ventral axes, a scale bar, and the magnification used.	Members' ageing laboratories	9.7	

Table 2. Summary of participating laboratory otolith preparation details.

Member	Species	Method of selection	Otolith preparation	Bake temperature, time, bake sheet material	No. samples per block when embedding	No. prepared samples per slide/block	Resin type
Australia	TOP and TOA	2 fish per 1 cm length bin. 1:1 sex ratio	thin section method	NA	1	1	Compset 5-2-1 (blocks) & Clear Casting Resin (Slides)
Japan	TOP and TOA	10 random per set and additional fish to ensure 10 males and 10 females for each 5cm length bin	thin section method	NA	1	1	2-1 epoxy casting resin
UK	TOP	4 fish per 1cm size class for M and F. also juvenile TOP for groundfish survey	thin section method	NA	4	4 (3–4 replicates of each)	2-1 epoxy casting resin
Korea	TOA	5 fish per 1 cm length bin in 883. 10 fish per set in other area's	bake and embed method	285 °C for 15 minutes	4	4	Epokwick fc resin (Buehler) and Epokwick fc hardener
New Zealand	TOA	All recaptured fish; 1:1 sex ratio, 2 areas (N70 & S70-SRZ combined, RSSS), 5 fish per 1-cm length bin (500 max per area)	bake and embed intent to move to thin section method	285 °C for 15 minutes	40	8	Metcast ATL Epoxy Resin TP33 and Metcast ATL Hardener (HP33) at 4:1 ratio; Shelleys' QuickFix Epoxy (to attach otoliths to block)
USA	TOP and TOA	Random selection of otoliths	bake and grind method	185 °C for 4 minutes, tray turned halfway, porcelain sample tray	1	1	

Table 2. Continued.

Member	Saw	Saw speed (rpm)	Blade Type	Blade dimensions	Number of blades used	Section Thickness	Grinding/polishing, paper grit used	Cover slip (y/n)	Oil/ethanol
Australia	Buehler Isomet Low Speed Saw	Level 6 (600 rpm)	IsoMet diamond wafering blades (15 HC Diamond)	125 x 0.40 x 12.7 mm	4 with shims (0.38 mm) between blades	350 um	None	Yes	No
Japan	Maruto MC201N		CBN Blade 0.5mm	125 × 0.5 × 30 mm	1	0.2 mm	South Bay Technology 900 #800-2000	No	No
UK	Struers Minitom	100 - 400 rpm	High concentration diamond blade (Metprep, Cat. No. 10 12 50)	125 x 0.40 x 12.7 mm	1	300–400 um	None	Yes	NA
Korea	Buehler Isomet low-speed saw	Level 3 or 4	Diamond wafering blade Buehler 4-inches LC	102 x 0.3 x ?? mm	1	NA	Buehler Ecomet 4000	No	Ethanol
New Zealand	Buehler Isomet High Speed PRO precision Saw	3500 rpm	EXTEC diamond wafering blade and IsoMet diamond wafering blades (15 HC Diamond)	102 x 0.3 x 12.7 mm	1	NA	None	No	Paraffin Oil
USA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Crystal Master 8 Diamond Polisher [†]	Yes	No

[†] Dorsal side is ground and polished, mounted to slide with loctite (series 349-part number 34931), set under UV light for 4 hours; then ventral side is ground, polished, and covered with flotexx (liquid coverslip).

Table 3. Summary of participating laboratory microscope details.

	AUS	JPN	UK	KOR	NZ	USA
Preparation method	Thin Section	Thin Section	Thin Section	Bake and Embed	Bake and Embed	Bake and Grind
Microscope type	Stereo microscope	Stereo microscope	Compound	Stereo microscope	Stereo microscope	Stereo microscope
Microscope model	Leica MZ95	Olympus SZX7	Olympus BX50	Olympus SZX16	Leica M125 (imaging); Leica M80 (reading)	Leica M80
Microscope Lighting	Transmitted light Top & TOA	Transmitted light	Transmitted	Direct lighting	Direct (reflected) lighting	Direct (reflected) lighting
Camera make/model	Leica DFC450	WRAYCAM-NOA2000	Olympus SC180	IMTcamUSB3.0_14	Leica DMC2900	Flexcam i5
Magnification(s) used	1.6 (overall image)	1.6 or 2.5	4	1.6	1.6	1.25 (whole otolith), 2.5 for dorsal and ventral halves (3 pics total)
Area of Interest (e.g. whole otolith, dorsal, ventral)	Whole, Ventral & Dorsal	Whole otolith	Whole otolith	Whole otolith	Whole otolith	Whole, Ventral & Dorsal
Images/Live view used to age	Image	Image	Live view	Image	Live view	Image
Imaging software	Leica application suite	Micro Studio	Olympus Cell-Sens	i-SOLUTION IMT	LAS v4.13 Lecia Application	Leica Application Software X
Annotation software	Image-J	WindowsPaint	Image-J and RFishBC	i-SOLUTION IMT	Image-J	Apple Preview - likely to change
Comments			Images are used for some inter-reader comparison work. Image-Pro (Media Cybernetics) used for		Typically, do not image or annotation otoliths for routine ageing	Also use a second dissecting microscope: Leica S9i with the same software with the built in Leica S9D and S APO camera, but magnification used is 2 (whole) and 5.5 ventral/dorsal)

			live-stitching of image mosaics			
--	--	--	---------------------------------	--	--	--

Table 4. Summary of participating laboratory ageing protocols.

	AUS	JPN	UK	KOR	NZ	USA
No. readers	2 (100% of samples)	2 (100% of samples)	2 (for ~20% of samples)	1	1	2 (100% of samples)
Re-read trigger	0-3=0 3-8=1 8-14=2 14-17= 17-20=4 >20=5	discrepancy >10%	0-5 = 0 6-10 = 1 11-15 = 2 16-20 = 3 21-25 = 4 >26 = 5	discrepancy of >2 years	CV <5%	None
Randomize re-reads (Y/N)	N	N	N	N	N	N
Follow certain trajectory (Y/N)	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Use measurement to find 1st annulus (Y/N)	TOP= Y, TOA=N	Y	N	Y	Y	N

Table 5. Summary of imaging and annotation software discussed during the workshop.

Software name	Pros	Cons
ImageJ	Easy to use	Points, once burnt in, are immovable
	Point markers auto-count; no more work than counting on the screen	
	Can burn in annotations that are easy to view when sharing images	
	Freeware	
	Easy to move points if save as annotation layer	
	Specific plugins available (extends usability)	
Image-Pro	Integrates with microscopes	Very expensive
	Creates mosaics automatically	ca. 90% of capabilities are available with ImageJ
RFishBC (R package)	Developed for age structures and back-calculating size-at-age	Need to include the scale bar for back calculation. If not scale bar, need to use same resolution for all images.
	Easy to set-up and use	Use is slightly more complicated when measurements are not along a straight axis
	Relies on images being in one location, which it then cycles through for annotation	
	Outputs an excel spreadsheet with measurements between each annuli	
	Annotated images are automatically saved as a new image, making it easy to share files and compare results	
	Can add in information, e.g., whether last annuli should be counted as a full or partial year	

Table 6. Summary of readability scores by ageing lab (as defined during the first ageing workshop in 2023).

Rank	Australia	Japan	Republic of Korea	New Zealand	Spain	UK
1	Sections where the opaque and translucent zones are extremely unclear or discontinuous and/or the section does not go through the primordium, where the count is not possible or would be highly unreliable, should be marked unreadable.	very easy to see	Otolith very easy to read; excellent contrast between successive opaque and translucent zones.	Otolith very easy to read; excellent contrast between successive opaque and translucent zones.	Otolith unreadable	Otolith is very clear and easily readable. Contrast between growth zones is very good.
2	The section is through the primordium, but the opaque zones are unclear and not continuous for very long sections, or there are large areas where opaque banding is not distinguishable (often in the centre), leaving the count with a high degree of uncertainty.	easy to see	Otolith easy to read; excellent contrast between successive opaque and translucent zones.	Otolith very easy to read; excellent contrast between successive opaque and translucent zones.	Otolith readable with difficulty; poor contrast between successive opaque and translucent zones	Otolith is clear and readable. Contrast between growth zones is good. One growth zone may be unclear.
3	Opaque zones are visible around most of the section and fairly distinguishable,	normal	Otolith readable; less contrast between successive opaque and translucent zones	Otolith readable; less contrast between successive opaque and translucent zones	Otolith readable; less contrast between successive opaque and translucent zones	Otolith is readable but contrast between zones is lower than 1

	but some uncertainty still exists in differentiation and interpretation of the banding.		than in 2, but alternating zones still apparent; potential error 2 opaque zones.	than in 2, but alternating zones still apparent; potential error 2 opaque zones.	than in 2, but alternating zones still apparent	& 2. Two growth zones may be unclear.
4	Opaque zones are clear over almost all of the otolith section, but there is perhaps one area that has some ambiguity e.g., towards the outer edge.	hard to see	Otolith readable with difficulty; poor contrast between successive opaque and translucent zones; potential error 3 opaque zones.	Otolith readable with difficulty; poor contrast between successive opaque and translucent zones; potential error 3 opaque zones.	Otolith very easy to read; excellent contrast between successive opaque and translucent zones	Otolith is difficult to read. Contrast between zones is poor and three growth zones may be unclear.
5	Opaque zones are clearly visible around the proximal half of the otolith enabling an accurate count of the bands and confidence in repeatability of the count.	unreadable	Otolith unreadable.	Otolith unreadable		Otolith unreadable

Attachment I. List of Participants

Steve Parker, CCAMLR Secretariat

Andy Nicholls, Australia

Kenichiro Omote, Japan

Mio Tanaka, Japan

Kota Sawada, Japan

Miran Kim, Korea

Sangdeok Chung, Korea

Colin Sutton, New Zealand

Jennifer Devine, New Zealand

Phil Hollyman, UK

Christopher Jones, USA

Cassandra Brooks, USA

Wendy Roth, USA (Brooks Lab)

Hayley Kwasniewski, USA (Brooks Lab)

Rose Leeger, USA (Brooks Lab)

Ashley McKenzie, USA (Brooks Lab)

Peyton Thomas, USA (Brooks Lab)

Apologies from: China, Spain, Ukraine, South Africa

PRELIMINARY

Attachment II. Workshop TORs

2nd CCAMLR Age Determination Workshop (WS-ADM2-2024), 22-26 April 2024

Agenda (from SC-23-115):

1. Refresher on otolith preparation methodology from each laboratory.
2. Agree on interpretation of the otolith images submitted for each species.
3. Provide an agreed-upon annotated set of images to the Secretariat as an ageing reference set (of min 100 otoliths) for each toothfish species.
4. Draft guidelines for developing an otolith reference set for production ageing.
5. Agree and advise on age database structure and required functionality.
6. Agree upon metadata to be held with the reference sets.

Attachment III. Workshop schedule

Monday April 22

- 9:00 Introductions, Welcome & Meeting Logistics (all conveners).
- 9:30 Background on CCAMLR age & growth workshops & desired outcomes (Jennifer).
- 10:00 Presentations (max 15 minutes each) on otolith preparation methodology from each laboratory (include methods, stats, goals of aging, use of reference set).
- 11:00 Coffee break
- 11:30 Finish presentation of otolith prep methods from each lab.
- 12:30 Lunch break
- 1:30 Present summary of reader comparisons: Examine CVs across different agers overall. Use this to discuss & workshop with images and/or otoliths on slides in the lab.
- 3:00 Coffee break
- 3:30 Continue discuss and workshop of different agers continued (choosing otoliths that had largest CVs, separated by species).
- 5:00 End Day 1
- 6ish Convene at Cassandra's House for casual Pizza dinner.

Tuesday April 23

- 9:00 Recap from Monday and discuss outstanding questions. Goals and agenda for Tuesday.
- 9:30 Discussion of imaging software available with examples (Phil).
- 10:30 Coffee break
- 11:00 Discuss and workshop of different agers continued (choosing otoliths that had low CVs/high agreement among agers; all one group).
- 12:00 Lunch break
- 1:00 Fill in tables for report on microscope details, prep details, ageing protocols
- 2:00 Discuss software for taking/stitching together mosaics of images with examples (Phil)
- 2:15 Coffee break
- 2:45 Discuss and workshop of different agers continued (mid-range CVs, one group).
- 5:00 End Day 2; Dinner on own.

Wednesday April 24

- 9:00 Recap from Tuesday and discuss outstanding questions; goals & agenda for Wednesday.
- 9:30 Validation of ageing (Cassandra & Colin)
- 10:20 Coffee break
- 10:50 Continue to review interpretation and come to an agreement on the age for reference set (choosing otoliths that had medium-high CVs; all one group).
- 12:00 Lunch break
- 1:00 Continue to review interpretation and come to an agreement on the age for reference set (choosing otoliths that had medium-high CVs; all one group).
- 2:30 Coffee break
- 3:00 Discussion of readability scores between labs and usage.
- 3:30 Discussion on how to build a reference or training set, development of best practice guidelines.
- 4:00 End Day 3; Dinner on own.

Thursday April 25

- 9:00 Recap from Wednesday and discuss outstanding questions, including discussion on validation methods (not as expensive and possible collaboration) and differences in live view vs images results from US (with offer to pool data from multiple countries and publish a paper together).
- 10:30 Coffee break
- 11:00 Lab session - image review of younger fish (juvenile split bands)
- 12:15 Lunch break
- 1:15 Development of guidelines for taking images for the CCAMLR reference set
- 2:30 Coffee break - and group photo
- 3:00 Group discussion about reviving CON (goals, logistics, funding, etc.).
- 3:30 R-package on imaging -training session
- 4:00 End day 4.
- 6:00 Group dinner downtown Boulder - Bohemian Biergarten

Friday April 26

- 9:00 Prairie dog visit (meet at SEEC Rm 372)
- 11:00 Recap on recommendations and requests to WGs, discuss future work plan
- 12:30 Lunch break
- 1:00 Any outstanding discussion items
- 2:30 Coffee break
- 3:00 Any outstanding discussion items
- 4:30 Next steps; closing
- 5:00 Meeting ends

Attachment IV. Proposal for a third CCAMLR workshop on age determination methods

Title: 3rd CCAMLR Age Determination Workshop (WS-ADM3-2025)

Host: TBD

Objectives:

3. To develop reference sets with agreed ages for both species of toothfish.
 - a. Use the CCAMLR otolith image library to create production ageing reference sets.
 - b. Outline how members should approach building their own otolith reference sets as a training tool for new readers.
4. To develop best practice standards based on the age preparation methods including diagnostic procedures, imaging, and age database structure and use.

Terms of Reference:

6. Bring together experts to continue to understand differences in otolith interpretation and age estimation, including conduct comparisons of age reading from static images and physical samples to determine if there are any differences in age readings and/or biases from a particular method.
7. Continue work developing the otolith reference collection for both Patagonian and Antarctic toothfish (with agreed ages).
8. Further progress pooling age data for assessments, including develop protocols, diagnostics, and procedures for ‘blind’ reads of otoliths to be used in future inter-reader and inter-lab comparisons
9. Develop the new CCAMLR otolith network format

Convener(s): Dr J. Devine (New Zealand), Dr. C. Brooks (USA), Dr. P. Hollyman (United Kingdom)

Venue: To be determined

Date: late April 2025 (date to be determined)

Duration: 5 days

Invited experts: TBA

Observers or external organisations: None

Funding required by CCAMLR: A\$15 000 to cover invited experts travel related costs.

Secretariat Support required: Yes – Data Officer and Science Manager

Ability to submit papers: Not required

Outputs: Conveners report to WG-SAM-2025 and WG-FSA-2025 summarising the data, outcomes, and recommendations from the ToRs of the workshop.

Reported to: WG-SAM-2025 and WG-FSA-2025

Draft Krill Vessel Bycatch Data Collection and Reporting Survey

This survey is designed to collect information on how vessels in CCAMLR’s krill fisheries collect and report their by-catch data, as there are currently no detailed instructions on methods to achieve this, and individual vessels employ different crew and operational arrangements. CCAMLR requires vessels operating in krill fisheries to report the total number of individuals and weight of bycatch by species, or to the lowest taxonomic level possible on a haul-by-haul basis using the C1 form. Please provide as much information as you can on the process in the questions below, and in the descriptive sections. Please only provide information on how vessels report by-catch data, not on procedures for observers to report their by-catch information

Vessel Type (please select one)	
Traditional Trawl	
Continuous Trawl	
Traditional and Continuous Trawl	
Location of by-catch sampling (select as many as applicable)	
Trawl net	
Dewatering Room	
Fish Pond/ Tank	
Factory Conveyer	
Other (please describe)	
Who is responsible for collecting by-catch specimens (select as many as applicable)	
Deck Crew	
Factory Crew	
Bosun	
Fishing Master	
Officers	
Observer	
Other (please describe)	
Who is responsible for recording and reporting the by-catch data (select as many as applicable)	
Deck Crew	
Factory Crew	
Bosun	
Fishing Master	
Officers	
Observer	

Other (please describe)	
Who is responsible for identifying by-catch species (select as many as applicable)?	
Deck Crew	
Factory Crew	
Bosun	
Fishing Master	
Officers	
Observer	
Other (please describe)	
What training do personnel undergo to assist in identifying by-catch species (select as many as applicable)?	
Theoretical (e.g. books, posters, video, online courses)	
Practical (on land)	
Practical (on vessel)	
Other (please describe)	
Title of person responsible on vessel responsible for by-catch identification	
Do you use CCAMLR identification guides on your vessel (please select one)?	
Yes	
No	
Unknown	
If known, please provide names of guides used	
Do you use national identification guides, or other by-catch ID publications on your vessel (please select one)?	
Yes	
No	
Unknown	
If known, please provide names of guides used	
Equipment/ layout on vessel	
Do you have a dedicated by-catch identification area?	
Do you have a scientific laboratory on the vessel?	
Do you have a binocular microscope or other magnification device to assist with identification? If yes please list equipment	
Do you have facilities to store by-catch samples? If yes please list (e.g. fridge, freezer, storage in alcohol)	

<p>Do you photograph species which you cannot identify and request identification assistance from other institutes?</p>	
<p>General description</p>	
<p>Please provide a general description the process of collecting, identifying reporting by-catch data. If you employ specific procedures on your vessel please outline these. For example, are large fish removed by the crew for identification before the observer takes any 25kg subsample? Does your vessel attempt to collect data on very small larval fish, or do they rely on the observer for this?</p>	
<p>Suggestions to improve the collection and reporting of by-catch data</p>	
<p>Please provide suggestions on how you think the collection and reporting of by-catch data by vessels can be improved. For example, please suggest changes to the C1 form which would aid in reporting data. Would dedicated instructions on how to collect data for vessels be helpful?</p>	