

**Informe del Grupo de Trabajo de Seguimiento  
y Ordenación del Ecosistema 2023 (WG-EMM-2023)**  
(Kochi, India, 3 a 14 de julio de 2023)



## Índice

	Página
<b>Introducción</b> .....	221
Apertura de la reunión .....	221
Adopción de la agenda .....	221
<b>Revisión de los términos de referencia y plan de trabajo</b> .....	222
<b>Pesquería de kril</b> .....	222
Actividades de pesca (actualizaciones y datos) .....	222
Observación científica .....	223
Prospecciones realizadas por barcos de pesca .....	223
<b>Ordenación de la pesquería de kril</b> .....	224
Asesoramiento y consideraciones de WG-ASAM sobre la estrategia de ordenación de la pesquería de kril (diseños de estudios de biomasa, métodos para utilizar las flotas de pesca como plataformas de seguimiento, recabado de datos) .....	227
Asesoramiento y consideraciones de WG-SAM sobre la estrategia de ordenación de la pesquería de kril (desarrollo de una evaluación integrada del stock de kril) .....	227
Desarrollo de métodos de estimación de la biomasa de kril .....	228
Necesidades de recabado de datos (SOCI –con referencia al informe del Taller de Observación de la Pesquería de Kril– y barcos) .....	228
Métodos para la estimación de la biomasa (parámetros de Grym para el modelo de stock de kril) .....	229
Consideración de la estructura espacial del kril .....	230
Desarrollo de evaluaciones de stocks para implementar criterios de decisión para el kril en la Subárea 48.1 .....	231
Simposio sobre un enfoque global para la ordenación de la Subárea 48.1 .....	234
<b>Observación y seguimiento del ecosistema</b> .....	235
Seguimiento del CEMP (tema de trabajo con una duración de un día) .....	239
Planificación de la revisión del CEMP .....	243
Otros datos de seguimiento (desechos marinos) .....	246
<b>Interacciones de ecosistemas centrados en el kril</b> .....	248
Biología, ecología y dinámica demográfica del kril .....	248
Biología, ecología y dinámica de las poblaciones de depredadores de kril .....	250
<b>Ordenación espacial</b> .....	251
Análisis de datos para fundamentar enfoques de ordenación espacial en la CCRVMA .....	255
Planes de investigación y seguimiento de AMP .....	257
Datos sobre EMV y enfoques de planificación espacial .....	261
<b>Cambio climático e investigación y seguimiento asociados</b> .....	262

<b>Otros asuntos</b> .....	263
<b>Labor futura</b> .....	263
<b>Asesoramiento al Comité Científico y a sus grupos de trabajo</b> .....	264
<b>Aprobación del informe y clausura de la reunión</b> .....	264
<b>Referencias</b> .....	265
<b>Tablas</b> .....	267
<b>Apéndice A:</b> Lista de participantes .....	279
<b>Apéndice B:</b> Agenda .....	283
<b>Apéndice C:</b> Lista de documentos .....	285
<b>Apéndice D:</b> Protocolo para la medición de frecuencia de tallas, determinación del sexo y etapa del kril ( <i>Euphausia superba</i> ) a bordo de los barcos de pesca que utilizan el sistema de arrastre de bombeo continuo. ....	293
<b>Apéndice E :</b> Propuesta para un Taller sobre armonización de las medidas de conservación en la región de la Península Antártica .....	298

**Informe del Grupo de Trabajo de Seguimiento  
y Ordenación del Ecosistema 2023 (WG-EMM-2023)**  
(Kochi, India, 3 a 14 de julio de 2023)

## **Introducción**

1.1 La reunión de 2023 del Grupo de Trabajo de Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (WG-EMM) se celebró en el Hotel Holiday Inn, Kochi, India, del 3 al 14 de julio 2023. La reunión fue organizada por el Centro para la Ecología y los Recursos Vivos Marinos (CMLRE), departamento adscrito al Ministerio de Ciencias de la Tierra, Gobierno de India.

### Apertura de la reunión

1.2 El coordinador, el Dr. C. Cárdenas (Chile) dio la bienvenida a los participantes (apéndice A) de vuelta a las reuniones presenciales. La reunión fue inaugurada con una ceremonia tradicional y el encendido de la lámpara, que simbolizan el éxito en la búsqueda del camino correcto para el futuro y una canción en sánscrito que es una declaración de buena voluntad. PK Srivastava, científico (categoría G) del Ministerio de Ciencias de la Tierra, dio inicio a la inauguración para contextualizar la reunión. El Dr. GVM Gupta, Representante de India ante la CCRVMA y Director del CMLRE, y el Dr. V. Kumar, Asesor, Ministerio de Ciencias de la Tierra, extendieron la bienvenida a todos los participantes y destacaron las diversas maneras en que India ha contribuido en el pasado y tiene la intención de contribuir en los próximos años a las actividades científicas de la CCRVMA. Desearon éxito a los participantes en su labor y una estadía confortable en Kochi a pesar del monzón. El Sr. N. Saravanane, Representante de India ante el Comité Científico, expresó su agradecimiento a los ponentes y dio la bienvenida al grupo en nombre del CMLRE.

### Adopción de la agenda

1.3 Se aprobó la agenda de la reunión.

1.4 Los documentos presentados a la reunión se encuentran detallados en el apéndice B y el grupo de trabajo agradeció a todos los autores de los documentos por sus valiosas contribuciones a los trabajos presentados a la reunión.

1.5 En el presente informe, se resaltaron en gris los párrafos que brindan asesoramiento al Comité Científico y a sus grupos de trabajo. En la sección ‘Asesoramiento al Comité Científico y a sus grupos de trabajo’ se presenta un resumen de estos párrafos.

1.6 El informe fue redactado por C. Adams (Nueva Zelanda), P. Brtnik (Alemania), M. Collins (Reino Unido), J. Devine (Nueva Zelanda), L. Emmerson (Australia), G. Griffith (Noruega), S. Hill (Reino Unido), J. Hinke (Estados Unidos), O. Hogg (Reino Unido), S. Kawaguchi (Australia), T. Knutsen (Noruega), B. Krafft (Noruega), B. Meyer (Alemania), H. Murase and T. Okuda (Japón), C. Oosthuizen (Sudáfrica), E. Pardo (Nueva Zelanda), S. Parker (Secretaría), G. Robson (Reino Unido), M. Santos (Argentina), F. Schaafsma (Reino de los Países Bajos), K. Teschke (Alemania), S. Thanassekos (Secretaría) and C. Waluda (Reino Unido).

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

## **Revisión de los términos de referencia y plan de trabajo**

2.1 El grupo de trabajo revisó los términos de referencia (TdR) acordados por el Comité Científico en 2022 y especificados en SC CIRC 23/52.

2.2 El grupo de trabajo revisó el plan de trabajo especificado en la tabla 7 de SC-CAMLR-41 y acordó que el grupo de trabajo discutiese modificaciones adicionales al plan de trabajo en el marco de ‘trabajo futuro’ (véase párrafos 10.1 a 10.3).

## **Pesquería de kril**

Actividades de pesca (actualizaciones y datos)

3.1 WG-EMM-2023/13 presenta una evaluación de los datos del hielo marino en relación con las actividades de los barcos de pesca en las Subáreas 48.1 y 48.2. El documento destaca las dinámicas interanuales y estacionales de las condiciones del hielo marino que se registraron entre 1997 y 2022 y propone que la variabilidad en las condiciones del hielo y accesibilidad correspondiente a los barcos deben considerarse cuando se desarrollen estrategias de ordenación para la pesquería de kril (*Euphausia superba*), y, en particular, cuando se elaboren enfoques para el desarrollo de los planes de ordenación de la pesquería mediante la subdivisión de las capturas admisibles entre verano e invierno (Zhao & Ying, 2022; Watters & Hinke, 2022). Los autores destacan que los caladeros de pesca pueden no ser accesibles a la pesca durante la mayor parte del invierno. Concretamente, este puede ser el caso durante cuatro de los seis meses de invierno en el estrecho de Bransfield y hasta seis de los ocho meses de invierno en las islas Orcadas del Sur. Los autores destacaron que la propuesta de subdividir la captura admisible entre invierno y verano se basa en el supuesto del impacto de la pesca en el ecosistema, en particular durante el verano, y sugieren un límite drástico en la captura disponible en el verano y un incremento de la captura en invierno. Los autores destacaron que este enfoque de ordenación pesquera requiere más debate y justificación.

3.2 El grupo de trabajo señaló que era útil debatir cambios en las pautas de operación de los barcos y el impacto de la dinámica del hielo marino sobre la accesibilidad a los caladeros. No obstante, también destacó que el hielo marino es solo un factor de influencia en las actividades de los barcos de pesca y que, también se tuvieron que considerar los efectos de las zonas de restricción voluntaria (ZRV) (Hill et al. 2022), la experiencia de los capitanes, los costos logísticos, los motivos estratégicos (v.g., la calidad del aceite de kril) y el uso de barcos nodriza.

3.3 El grupo de trabajo señaló que el hielo marino no impide a la pesquería de kril de la Subárea 48.1 alcanzar regularmente el nivel de crítico de la captura en la subárea y reiteró la importancia del enfoque precautorio teniendo en cuenta el efecto de la reducción del hielo marino (especialmente a lo largo de la Península Antártica) en la apertura de caladeros antes inaccesibles, y la importancia de la temporada de verano como estación en la que los depredadores están más estrechamente ligados a las colonias de cría.

3.4 WG-EMM-2023/56 presenta un resumen de las actividades de pesca de kril del barco *Antarctic Endeavour* en las Subáreas 48.1 y 48.2 entre enero y julio de 2022. El documento presenta una compilación de los datos de captura, esfuerzo, capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), distribuciones de la frecuencia de tallas del kril, capturas secundarias e interacciones de aves y mamíferos con la pesquería. Además, el informe destaca el rendimiento obtenido en la producción de harina de kril. Se establecen comparaciones con los tres años anteriores de operaciones de este barco en las mismas subáreas. Los autores animaron a otros barcos de la CCRVMA que participan en la pesquería de kril a presentar informes periódicos similares.

3.5 El grupo de trabajo recibió de buen agrado los datos proporcionados y se mostró de acuerdo en la utilidad de este tipo de informes para dar cuenta de la pesca del kril en las Subáreas 48.1 y 48.2. El grupo de trabajo destacó que la pesca cumplió con las zonas de restricción voluntaria (ZRV) en la Subárea 48.1, aunque expresó su preocupación por la pesca realizada en las cercanías de las islas Orcadas del Sur durante la temporada de reproducción de depredadores que dependen del kril con colonias terrestres. El grupo de trabajo reconoció la importancia de este tipo de informes como un mecanismo de registrar cómo las pautas de la pesca cambian a lo largo del tiempo, y alientan a otros Miembros que pescan kril a proporcionar este tipo de informes en el futuro.

#### Observación científica

3.6 El documento WG-EMM-2023/28 presenta un curso de capacitación de 19 observadores científicos chilenos que se realizó en junio de 2023 como parte del esquema del Sistema de Observación Científica Internacional (SOCI) de la CCRVMA. El informe reseña los temas tratados durante esta capacitación y la preparación de los observadores beneficiarios para trabajar a bordo de los barcos de pabellón de Chile o en barcos de otros Miembros de la CCRVMA.

3.7 El grupo de trabajo señaló la importancia del trabajo de los observadores del SOCI e hizo hincapié en la necesidad de coordinación entre los Miembros para garantizar la estandarización de los métodos de capacitación, y en los intercambios entre científicos y observadores para maximizar la calidad de los datos. El grupo de trabajo destacó, además, que sería útil que la Secretaría reciba comentarios sobre el material de capacitación del SOCI, en particular sobre si falta algo o si algún tema no queda claro. El grupo de trabajo señaló la relación de esta labor con WG-IMAF y la posibilidad de coordinarse para informar la labor del periodo entre sesiones centrada en el desarrollo de protocolos y de guías de identificación de aves marinas y mamíferos.

#### Prospecciones realizadas por barcos de pesca

3.8 El documento WG-EMM-2023/01 presenta un informe de la prospección anual de kril frente a las costas de las islas Orcadas del Sur (Subárea 48.2) de Noruega en 2023. La prospección la realizó el *Antarctic Provider*, equipado con cuatro contenedores marítimos adaptados que albergaban laboratorios, equipos de seguimiento y capacidades instrumentales de procesamiento de datos acústicos para generar estimaciones de biomasa de kril utilizando el método del cardumen. Los datos generados incluyeron los registros acústicos, la clasificación taxonómica de las capturas de arrastres y los datos de avistamiento de mamíferos y aves marinas

recabados durante las horas diurnas a lo largo de los transectos. También se realizó un estudio piloto con drones que brindó información sobre la distribución y morfometría corporal de las ballenas. Se desplegó un grupo terrestre en la isla Powell para marcar pingüinos para el rastrear por satélite los desplazamientos de la búsqueda de alimento y para estudiar la posible coincidencia con las actividades pesqueras. Este estudio forma parte de un esfuerzo de seguimiento integrado que se extiende por todo el mar de Scotia (junto con las prospecciones anuales de Reino Unido y Estados Unidos en las Subáreas 48.3 y 48.1, respectivamente).

3.9 El grupo de trabajo recibió de buen agrado el enfoque integrado utilizado por Noruega, que generará datos relevantes para el análisis de coincidencia especial. Además, el grupo de trabajo señaló los desarrollos tecnológicos de nuevos cables de arrastre que permiten integrar el cable de arrastre con el suministro de electricidad, lo que lleva a necesitar un solo cable para arrastrar la red de investigación.

3.10 El documento WG-EMM-2023/P02 presenta un resumen de la distribución de las estimaciones de la biomasa del kril antártico frente a la costa de las islas Orcadas del Sur de una serie temporal anual de una duración de 10 años (fin de enero a principio de febrero, 2011 a 2020). Las prospecciones se realizaron mediante un diseño de transectos paralelos estratificados aleatoriamente, con muestras acústicas y biológicas de arrastre combinadas. Este documento muestra sistemáticamente las altas densidades de kril en la región del mar de Scotia con concentraciones de kril a lo largo del borde de la plataforma continental y de los cañones submarinos asociados. El promedio de la biomasa del kril dentro del área de la prospección de 60 000 km<sup>2</sup> osciló entre 1,4 y 7,8 millones de toneladas. De acuerdo con el método estadístico utilizado, no hubo tendencias claras en la estimación de la biomasa del kril a lo largo de los 10 años. El documento señala que, comparado a la tasa de explotación de referencia del 9,3 % ( $\gamma$ ) de la CCRVMA, la ordenación de la pesquería de kril en la región de las islas Orcadas Sur es precautoria. Los resultados muestran que las prospecciones basadas en la industria son enfoques eficientes para hacer un seguimiento de alta calidad del kril.

3.11 El grupo de trabajo recibió de buen agrado los datos proporcionados como una valiosa serie cronológica de supervisión del ecosistema que fundamentará la ordenación futura en la Subárea 48.2. El grupo de trabajo destacó que la serie temporal de las estimaciones de la biomasa podría indicar modificaciones en la disponibilidad del kril a lo largo de la década pasada (figura 1) y solicitó que los informes que sugirieran la ausencia de una tendencia vayan acompañados de análisis de la potencia estadística. El grupo de trabajo también destacó que el cociente simple entre la captura y la biomasa regional podría no ser la mejor manera de evaluar si la captura es precautoria, y que si que hacer coincidir las escalas espaciales de las estimaciones de biomasa con la huella de la pesquería proporciona una alternativa (v. g., Watters et al. 2020). El grupo de trabajo también señaló que la estimación de  $\gamma$  actualizada recientemente para la Subárea 48.1 (SC-CAMLR-41, párrafo 3.33) es de 3,38 %, que es inferior al 9,3 % utilizado como punto de referencia precautorio en WG-EMM-2023/P02.

## **Ordenación de la pesquería de kril**

4.1 El documento WG-EMM-2023/05 presenta una comparación entre el muestreo de la frecuencia de tallas entre los científicos de kril y los observadores científicos a bordo de barcos de pesca comercial de kril a lo largo de diversas temporadas. Los observadores deben tomar



muestras de 200 individuos cada 3 o 5 días, según el mes, y cumplir con otros requisitos de acuerdo con la MC 51-06, mientras que los investigadores tomaron muestras todos los días, a la misma hora, y analizaron el kril de una o dos submuestras. Los observadores tendían a usar un microscopio monocular que tenía un aumento más bajo, y había diferencias en cómo los dos grupos definían los estadios de madurez. Hubo diferencias significativas en las distribuciones de la frecuencia de tallas para la mayoría de las muestras comparadas. El documento concluyó que los protocolos de observación actuales de la CCRVMA llevaban a sesgos en el muestreo en el sentido de infrarrepresentar el kril de menor tamaño, el componente juvenil de la captura; y que los diferentes protocolos de determinación de los estadios de madurez resultaban en diferencias en las composiciones por estadios de madurez. El sesgo creado por este fenómeno tendrá un efecto en la estimación del componente de desove de la captura y en la determinación de la cantidad de estadios subadultos que se convertirán en kril maduro en la temporada siguiente.

4.2 El grupo de trabajo señaló que el documento muestra claramente las diferencias entre las mediciones de los investigadores de kril y las de los observadores científicos, pero que era de esperar que haya variaciones en las mediciones de tala del kril dependiendo de la temporada de muestreo. El grupo de trabajo acordó que había necesidad de mejorar la exactitud al medir y determinar el sexo del kril, particularmente en ejemplares juveniles. El grupo de trabajo señaló, asimismo, la necesidad de contar con una distribución precisa de la frecuencia de tallas para el índice de reverberación acústica y para las estimaciones acústicas de la biomasa.

4.3 El grupo de trabajo recomendó que los protocolos de observación de la CCRVMA se modifiquen para incluir una selección aleatoria de individuos para medir, y que el formulario de datos se modifique para incluir referencia al nuevo protocolo, a efectos de asegurar la trazabilidad. El grupo de trabajo recomendó que las mediciones se tomen diariamente a una hora similar del día, que se mida toda la submuestra en lugar de concentrarse en un número específico de ejemplares de kril y que los observadores cuenten con el equipo adecuado (v. g., un estereomicroscopio). El grupo de trabajo recomendó que se deben celebrar talleres regulares de capacitación para observadores sobre la determinación del estadio de madurez del kril.

4.4 El grupo de trabajo destacó que, al momento de hacer recomendaciones sobre la frecuencia de muestreo, se debe tener en cuenta su impacto en la carga de trabajo del observador. Los requisitos de recabado de datos han cambiado con respecto a las necesidades históricas, y también se deben considerar los requisitos actuales, si se asigna a los observadores hacer mediciones adicionales.

4.5 Al utilizar el apéndice de WG-EMM-2023/05 como un punto de partida, el grupo de trabajo desarrolló borradores de protocolos de muestreo que los observadores del SOCI utilizarían tanto a bordo de barcos con sistema de pesca continua como a bordo de barcos de arrastre tradicional. El protocolo incluía detalles sobre el submuestreo de la captura, la medición del kril y la determinación de la etapa y el sexo. El protocolo se desarrolló con el entendimiento de que se necesitará que WS-KFO-2023 se pronuncie sobre su aplicabilidad y sobre su inclusión en el Manual del Observador Científico de las Pesquerías de Kril. La propuesta de protocolo se proporciona en el Apéndice D.

4.6 El documento WG-EMM-2023/44 presenta parámetros de modelo de rendimiento generalizado en R (Grym) actualizados para la evaluación de las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2-este, donde la mayoría de los datos utilizados provienen de una prospección realizada en 2022 por Australia. El resultado de un modelo de madurez ‘en rampa’ se comparó con el modelo

logístico, y se propuso utilizar el resultado del modelo ‘en rampa’ en la determinación de los parámetros del Grym. Se solicitaron comentarios del grupo de trabajo con respecto a actualizaciones adicionales o información que podrían haber quedado.

4.7 El grupo de trabajo destacó que el uso del modelo de la ojiva de la madurez era consistente con lo que históricamente se ha hecho para el Área 48 y el plan de trabajo. El grupo de trabajo recordó los métodos ya discutidos en WG-FSA (WG-FSA-2021; párrafos 5.10 a 5.11). El grupo de trabajo destacó que algunos parámetros se actualizaron mediante el uso de datos recabados de una prospección en el área y que se consideraron los mejores datos disponibles para estas subáreas. El grupo de trabajo debatió que las diferencias en tamaño y madurez probablemente se deban a que el hábitat y el medioambiente de las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2-este presentan diferencias respecto de los de la Subárea 48.1.

4.8 El grupo de trabajo apoyó dar continuidad a esta labor de evaluación de las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2-este con la parametrización descrita en la tabla 1 de WG-EMM-2023/44 y señaló que debería ser considerado por WG-FSA-2023.

4.9 El documento WG-EMM-2023/03 presenta una reseña del desarrollo actual y en curso del nuevo enfoque de ordenación de la pesquería de kril antártico. En este documento desarrollado de manera colaborativa, los autores de la propuesta describen el estado del nuevo enfoque adoptado por la CCRVMA en 2019, que se encuentra actualmente en desarrollo, y que integra tres componentes: es decir, actualizaciones periódicas de las estimaciones de la biomasa; un modelo de proyección de población para estimar las tasas de explotación precautorias; y un análisis de la coincidencia espacial kril–depredadores para ajustar la asignación espacial y estacional de los límites de captura. El documento se desarrolló para abordar la recomendación de WG-FSA-2022 (párrafo 9.14) de ampliar la documentación disponible relativa a la ordenación de kril que forma parte de los informes de pesquerías. Teniendo en cuenta que este documento tenía el objetivo de ser un documento vivo que debería actualizarse anualmente y, con el fin de ayudar a los delegados y al público a entender el proceso, los autores recomendaron que el grupo de trabajo recomendara remitirlo a SC-CAMLR-42 para su consideración por parte del Comité.

4.10 El grupo de trabajo recibió de buen agrado este documento útil y destacó que brinda transparencia al procedimiento en curso de desarrollo del enfoque de ordenación de la pesquería de kril. El grupo de trabajo señaló que el documento identifica labor futura importante en la sección ‘Elementos adicionales bajo consideración’ y que este documento, destinado a ser un documento vivo, debe actualizarse según sea necesario. El grupo de trabajo destacó que la información del documento se obtuvo de los párrafos del informe del Comité Científico (y los párrafos subyacentes de los informes de los grupos de trabajo), y que se ha avanzado en otros elementos importantes desde SC-CAMLR-41, como en el desarrollo de una hipótesis del stock de kril por parte de SKEG, consideraciones adicionales sobre los impactos del cambio climático y la relación entre las dinámicas de la pesquería y los estadios de desarrollo y el sexo del kril. El grupo de trabajo destacó que, cuando se actualicen los informes anuales de pesquerías, sería útil definir procedimiento de revisión anual a través de la comunicación entre la Secretaría y los Miembros (incluidos aquellos que generalmente no están involucrados en la revisión de informes de pesquerías).

4.11 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico adopte este documento en su próxima reunión como documentación adicional a los documentos del enfoque de ordenación de la pesquería de kril disponibles en el sitio web de la CCRVMA.

Asesoramiento y consideraciones de WG-ASAM sobre la estrategia de ordenación de la pesquería de kril (diseños de estudios de biomasa, métodos para utilizar las flotas pesqueras como plataformas de seguimiento, recabado de datos).

4.12 El Dr. S. Parker (Secretaría), en nombre de los coordinadores de WG-ASAM, reseñó las discusiones relativas a la ordenación de las pesquerías de kril que se presentaron en WG-ASAM-2023. Destacó que WG-ASAM debatió acerca del repositorio de datos acústicos de la CCRVMA, el recabado de datos por barcos de pesca en transectos designados, el desarrollo de métodos de análisis automáticos en colaboración con Noruega y la Secretaría, actualizaciones en las estimaciones de la biomasa en la Subárea 48.1 (WG-ASAM-2023; tabla 1) y el desarrollo de un flujo de trabajo para calcular las estimaciones de la biomasa para cada estrato de ordenación (WG-ASAM-2023; apéndice E).

4.13 El grupo de trabajo recibió con agrado los resultados de la reunión de WG-ASAM y afirmó que esperaba con interés en los nuevos desarrollos técnicos que contribuyan a la ordenación de la pesquería de kril.

Asesoramiento y consideraciones de WG-SAM sobre la estrategia de ordenación de la pesquería de kril (desarrollo de una evaluación integrada del stock de kril)

4.14 El Dr. Okuda (coordinador de WG-SAM) reseñó las discusiones sobre la selectividad de los artes de pesca, el tamaño efectivo de las muestras por distribuciones de frecuencia de tallas y una propuesta de evaluación integrada del stock de kril mediante el uso de Casal2 (WG-SAM-2023). Destacó que WG-SAM reconoció que la función de selectividad de artes de pesca que se detalla en Krag et. al (2014) constituye el mejor conocimiento científico disponible y es solo uno de los parámetros utilizados en el modelo de Grym, y sugirió que se debería desarrollar un análisis de la sensibilidad para comprender los efectos de las diferentes relaciones de selectividad.

4.15 El grupo de trabajo recibió con agrado los resultados de la reunión de WG-ASAM y espera con interés en nuevos desarrollos que contribuyan a la ordenación de la pesquería de kril.

4.16 El documento WG-EMM-2023/02 presenta trabajo de modelado para el desplazamiento del kril entre y dentro de regiones clave del océano Austral, incluida el Área 48. Se utilizaron derivadores lagrangianos para simular vías de transporte durante las primeras etapas de la vida del kril. Los derivadores simulaban representaciones simples del comportamiento en los estadios tempranos de vida, entre los que se incluye el ciclo inicial de descenso/ascenso, la migración vertical diaria (DVM) y la advección con simulación de la velocidad del desplazamiento del hielo marino en lugar de velocidad de la masa de agua, solo en circunstancias específicas. La prospección tenía como objetivo explorar las diferencias entre las vías de conectividad hacia la bahía Margarita en la Península Antártica Occidental, un posible criadero invernal de larvas, en respuesta a los cambios en las tasas de desplazamiento vertical en el ciclo inicial de descenso/ascenso en función de la talla del embrión, los tiempos y la profundidad de la DVM, y cuándo y si se produjo la advección con hielo marino. Los resultados muestran cómo la talla del embrión puede modificar significativamente las posibles regiones de origen de kril a lo largo de la Península Antártica Occidental, ya que los embriones más grandes permiten la supervivencia en batimetrías menos profundas.

4.17 El grupo de trabajo alentó a la labor futura, incluidos experimentos de laboratorio y de campo sobre las tasas de hundimiento de los huevos.

4.18 El grupo de trabajo observó la falta de un análisis de la sensibilidad en este trabajo, especialmente en la tasa de hundimiento de los embriones, pero destacó la contribución de esta investigación a la hipótesis del stock de kril. Asimismo, destacó los cambios interanuales en las pautas de circulación, incluida una corriente profunda, son importantes para el desplazamiento a larga escala de kril, y recordó discusiones similares sobre modelos de desplazamiento de austromerluza (WG-FSA-12/48, WG-FSA-18/40, Behrens et. al. 2021, Mori et. al. 2021), que destacó que las diferencias interanuales pueden influir posteriormente en las pautas de reclutamiento. Señaló, además, que este tipo de trabajo de modelado es importante para las discusiones sobre el AMPD1.

#### Desarrollo de métodos de estimación de la biomasa de kril

4.19 WG-EMM-2023/55 presenta los resultados de dos despliegues de Sailbuoy ([www.sailbuoy.no](http://www.sailbuoy.no)), una embarcación autónoma propulsada por energía eólica y solar equipada con una ecosonda Simrad EK80 de 200 kHz. La misión de 2021 cubrió transectos en la zona adyacente a las Islas Orcadas del Sur, con un éxito limitado debido a colisiones con el hielo marino y una precisión de navegación limitada. La misión de 2023 se centró con éxito en un foco de abundancia alimentación de kril, y proporcionó una serie temporal de retrodispersión que de otro modo no estaría disponible, cubriendo un área de 10 km x 40 km. Los autores descubrieron que el Sailbuoy arrojaba mejores resultados en modo estacionario (*station keeping mode*), actuando como un amarre acústico de despliegue y recuperación automático que puede proporcionar datos acústicos en tiempo casi real que podrían complementarse con los datos de frecuencia de tallas de kril recabados por barcos.

4.20 El grupo de trabajo recibió de buen agrado el uso de nuevas tecnologías que proporcionan un método económico para recabar datos acústicos. Destacó que en la Subárea 48.3 se estaban desarrollando esfuerzos similares (WG-EMM-2022/18) y sugirió que los despliegues futuros utilicen una ecosonda de 120 kHz para detectar mejor el kril.

#### Necesidades de recabado de datos (SOCI –con referencia al informe del Taller de Observación de la Pesquería de Kril– y barcos)

4.21 WG-EMM-2023/23 presenta un análisis del tasas de muestro de los observadores del SOCI en la pesquería de kril de cada barco entre 2018 y 2022, incluidas la de la toma de muestras biológicas de kril, de muestreo de la captura secundaria de peces y de las observaciones de cables de arrastre. Para ayudar en la interpretación de los resultados, el documento proporciona las tasas de muestreo que se requieren actualmente, y señala que WS-KFO-2023 podría aportar puntos de vista útiles sobre esta interpretación. Los resultados muestran que la mayoría de las tasas de la toma de muestras biológicas están por encima de las tasas mínimas requeridas, las tasas de muestreo de la captura secundaria fueron generalmente altas a pesar de la ausencia de una tasa mínima requerida, y las tasas de observación de los cables arrastre no siempre alcanzaron la tasa requerida (1 muestra por día).

4.22 El grupo de trabajo recibió con agrado este análisis y apoyó sus recomendaciones, incluido que los análisis futuros podrían mantener los métodos de cálculo de la tasa de muestreo (por día y por lance) y también los tamaños de muestra actuales. Recomendó que el documento se envíe a WG-IMAF-2023 para que considere las tasas de observación de los cables arrastre y su posible utilidad para la extrapolación de la mortalidad de aves. El grupo de trabajo señaló las tasas más altas de observación biológica en los barcos de arrastre tradicionales que en los barcos que utilizan el sistema de pesca continua, así como la posible necesidad de tasas de observación más altas en áreas geográficas particulares o cuando las capturas de kril son grandes, y recomendó enviar el documento a WS-KFO-2023 para que considere estos temas.

#### Métodos para la estimación de la biomasa (parámetros de Grym para el modelo de stock de kril)

4.23 WG-EMM-2023/11 (también presentado como WG-SAM-2023/19 y continuación del trabajo descrito en WG-SAM-2022/27; véase WG-SAM-2022, párrafos 3.17 y 3.18), considera aspectos metodológicos de evaluación de la selectividad de la red de arrastre de kril, centrándose en la función de selectividad de los artes publicada por Krag et al. (2014), que se utilizó para estimar los valores de los parámetros de selectividad para el Grym. Los autores afirmaron su posición de que los datos utilizados para construir la función de selectividad (Krag et al., 2014) no describen adecuadamente el procedimiento de pesca de kril y que se necesitaban datos adicionales para evaluar la selectividad de los artes de pesca de kril. Se presentaron los resultados de los análisis biométricos del kril y se confirmó la presencia de dimorfismo sexual en las proporciones corporales del kril y, según los autores, se demostraron diferencias biométricas estadísticamente significativas entre diferentes sexos y estadios de madurez del kril que pueden afectar especialmente a la estimación de la función de selectividad del arte y afectar a la estructura demográfica del kril en las capturas. Los autores afirmaron que, a pesar de que la función de la selectividad de los artes de pesca derivada de Krag et al (2014) es, en la actualidad, la mejor información disponible, no es suficiente para ser utilizada para parametrizar el Grym y no ha sido revisada por pares por el Comité Científico para su uso práctico. Los autores señalaron que los grupos de trabajo deberían considerar el tema de los aspectos metodológicos de la función de selectividad del arte de pesca de kril como parte de la modificación de la ordenación de la pesquería de kril.

4.24 El grupo de trabajo destacó que este documento había sido considerado por WG-SAM (WG-SAM-2023, párrafos 3.2 y 3.3; véase también párrafo 4.14) y estuvo de acuerdo en que la función de selectividad de Krag et al. (2014) constituye el mejor conocimiento científico disponible. Tomando nota de la contribución posterior de Herrmann et al. (2018), el grupo de trabajo alentó a los autores a realizar análisis de la sensibilidad utilizando diferentes parametrizaciones de selectividad de artes de pesca en el Grym para evaluar los efectos en sus datos de salida.

4.25 El documento WG-EMM-2023/35 presenta una evaluación de la sensibilidad del modelo Grym a las tendencias estacionales de la mortalidad mediante el uso de pautas dentro del periodo de un año en la mortalidad natural y por pesca para simular cambios en la presión de los depredadores y tendencias paralelas de la flota pesquera. Los resultados indican que la inclusión de variaciones intra-anales en estas tasas de mortalidad aumenta el rendimiento precautorio, que la mortalidad por pesca tiene un efecto mayor que la mortalidad natural y que los niveles actuales de recolección en la Subárea 48.1 eran más precautorios que en la

Subárea 48.2 (en esta última se pesca en los meses pico de verano). Los autores recomendaron que se tengan en cuenta las tendencias espacio-temporales contemporáneas de la pesca en futuras evaluaciones de stock, y que se consideren que los modelos que incluyan componentes adicionales del ecosistema.

4.26 El grupo de trabajo recibió con beneplácito este análisis y destacó que ese tipo de análisis de la sensibilidades era beneficioso para comprender el comportamiento del modelo (véase también párrafo 4.24). El grupo de trabajo añadió que se podrían evaluar los escenarios adicionales para tener en cuenta la baja presión de los depredadores fuera del verano, en lugar de fijar la mortalidad natural en cero.

4.27 El grupo de trabajo acordó que las buenas prácticas de modelado podrían incluir:

- (i) análisis de la sensibilidad para evaluar la solidez de los modelos, sus suposiciones y cualquier asesoramiento resultante;
- (ii) proyectos de medio término (v. g., 20–35 años) para describir futuros verosímiles en lugar de predicciones específicas a corto plazo;
- (iii) simulaciones de extremos — donde los valores de los parámetros se fijan cerca de, o en extremos (*bookending*) — para poner a prueba los límites del modelo y desarrollar asesoramiento precautorio.

#### Consideración de la estructura espacial del kril

4.28 El documento WG-EMM-2023/06 presenta el informe del taller del Grupo de expertos en kril de SCAR (*SCAR Krill Expert Group* (SKEG)), celebrado en línea del 20 al 24 de marzo de 2023, que se centró en el desarrollo de una hipótesis del stock de kril (HSK) en el Área 48 (véase también Meyer et al., 2023). Considerando que el número de participantes (83 participantes de 13 países, incluidos investigadores en las primeras etapas de sus carreras tempranas) proporcionó un número suficiente de preguntas de encuesta para apoyar el desarrollo de una HSK, los autores indicaron que el taller desarrolló una preliminar (e identificó los requisitos de datos clave para fundamentar su perfeccionamiento, incluidos más datos sobre las distribuciones de tallas del kril, información sobre la distribución de huevos y larvas, lugares de reclutamiento, y abundancia de las clases anuales). Se hicieron múltiples recomendaciones a WG-EMM, entre las que se incluye analizar y recomendar la HSK como un instrumento de ordenación útil (v. g., para ayudar a perfeccionar las unidades de ordenación), identificar aspectos críticos de la HSK que necesitaban ser puestas a prueba e identificar las necesidades y protocolos de recabado de datos.

4.29 El grupo de trabajo recibió con agrado este informe y agradeció al SKEG por su respuesta efectiva a la solicitud del Comité Científico de desarrollar una hipótesis de trabajo del stock de kril en el Área 48 (SC-CAMLR-41, párrafo 3.28). Señaló que este plan de acción ambicioso requeriría la coordinación de la financiación y la colaboración internacional para aprovechar la gama de plataformas de muestreo propuestas (barcos de arrastre, barcos de investigación y plataformas autónomas). El grupo de trabajo definió un plan de trabajo, incluido un calendario e identificación de prioridades, teniendo en cuenta los elementos presentados en WG-EMM-2023/50 (párrafo 4.31).

4.30 EL documento WG-EMM-2023/50 presenta una estrategia científica propuesta para mejorar el conocimiento de la conectividad de la población de kril en el Área 48 y aguas contiguas. La estrategia incluye lo siguiente: (i) el recabado de múltiples fuentes de datos (muestras de kril, datos acústicos y datos medioambientales); (ii) características genéticas del kril para evaluar el flujo de genes y la tasas de migración entre las áreas; y (iii) el desarrollo de modelos oceanográficos para comprender mejor las distribuciones temporales y espaciales observadas y simular los transportes entre las áreas. Los autores indicaron que el objetivo era tener un mejor conocimiento de las mecanismos causales que influyen en las pautas de distribución del kril, lo que proporcionará información para fundamenta el análisis de la coincidencia espacial y para contribuir a diseñar protocolos de la toma de muestras biológicas.

4.31 El grupo de trabajo recibió con agrado este documento, destacó el novedoso uso de los análisis genéticos (v. g., Shao et al., 2023) para evaluar el transporte y la retención, y animó a los científicos de la CCRVMA a compartir muestras de kril de toda el Área de la Convención para realizar dichos análisis. A pesar de observar que el documento brindó, entre otras cosas, un marco eficaz para mejorar la comprensión de la estructura espacial de la población y el flujo de kril, el grupo de trabajo consideró que sus recomendaciones podrían considerarse junto con las de WG-EMM-2023/06 (párrafo 4.29) para redactar un plan de trabajo combinado.

4.32 Teniendo en consideración los debates en WG-SAM-2022 (párrafo 3.13), el grupo de trabajo observó que el progreso del trabajo de campo y de laboratorio para comprender mejor la dinámica de las poblaciones de kril en el Área 48 y aguas contiguas, al igual que las pautas resultantes que se observan en los datos de las prospecciones y de la pesca, era una prioridad en el contexto de la modificación del enfoque de ordenación de la pesquería del kril. Tomando nota de la fructífera y eficaz colaboración entre los científicos del SKEG y de la CCRVMA (párrafo 4.29), el grupo de trabajo elaboró un ambicioso plan de trabajo destinado a abordar el amplio abanico de cuestiones subyacentes. Las tareas específicas se abordarán a través del uso de diversos enfoques científicos y haciendo uso de la amplia experiencia internacional y de las múltiples plataformas de muestreo. En el entendimiento de que el plan de trabajo propuesto debía perfeccionarse y de que es necesario adelantar tanto la financiación científica como los incentivos de la industria pesquera, el grupo de trabajo acordó el Plan de Recabado de Información sobre la Hipótesis del Stock de Kril (tabla 1).

4.33 El grupo de trabajo recordó que se está avanzando en la modificación del enfoque de ordenación de las pesquerías de kril en la Subárea 48.1 siguiendo el plan de trabajo sobre el kril acordado por el Comité Científico en 2019 (SC-CAMLR-38, párrafos 3.29 a 3.34), y que el Comité Científico acordó que se dispone de información científica para permitir el avance en esta tarea (SC-CAMLR-41, párrafos 3.43 a 3.51). El grupo de trabajo señaló que las modificaciones de los límites de captura de kril pueden avanzar de forma escalonada, teniendo en cuenta las incertidumbres, mientras se actualiza el HSK a más largo plazo.

Desarrollo de evaluaciones de stocks para implementar criterios de decisión para el kril en la Subárea 48.1

4.34 El documento WG-EMM-2023/48 presenta la implementación de OpenMSE (<https://cran.r-project.org/package=openMSE>), una herramienta de evaluación de código abierto de las estrategias de ordenación (MSE), que actualmente se utiliza para evaluar y medir el rendimiento de diversas estrategias de ordenación en pesquerías específicas (teleósteos) y

aportar información a los órganos de ordenación. Los autores aproximaron el modelo Grym en el contexto de OpenMSE mediante la ejecución de ocho escenarios con parámetros de entrada idénticos para comparar los resultados. Usando las parametrizaciones y las modificaciones apropiadas, OpenMSE pudo aproximar la implementación del Grym del kril de la Subárea 48.1. OpenMSE proporciona bastante flexibilidad, ya que se puede construir sobre un enfoque dinámico para acceder a grandes conjuntos de datos, es transparente y de código abierto. La herramienta OpenMSE proporcionará un recurso valioso para modelar y poner a prueba los posibles métodos de ordenación en el futuro.

4.35 El grupo de trabajo recibió con agrado este trabajo y reconoció la importancia y la necesidad de explorar una herramienta de ordenación dinámica en la que se puedan realizar de forma continua la implementación, la generación de datos y las actualizaciones de la ordenación. El grupo de trabajo reconoció a OpenMSE como una herramienta potencialmente útil y alentó a los autores a seguir estudiando su desarrollo. Se sugirieron posibilidades para complementar las variables de entrada para el cálculo de la mortalidad total por pesca, por ejemplo, incluyendo la labor adicional sobre la mortalidad asociada al escape de artes de pesca (Krafft et al. 2016, Herrmann et al. 2018, Krag et al. 2021). El grupo de trabajo referenció a los autores a SKEG como posible fuente de entradas de datos mejoradas o adicionales. El grupo de trabajo señaló que colegas de Chile estaban desarrollando labores similares y que ambos grupos podrían colaborar. El grupo de trabajo también destacó que esta labor podría beneficiarse de una revisión por WG-SAM.

4.36 El documento WG-SAM-2023/25 presenta un modelo piloto con de Casal2 para realizar una proyección a 20 años para evaluar el efecto de las capturas de la pesquería en la población de kril antártico en la Subárea 48.1. Los datos introducidos en el modelo incluyeron una serie temporal de capturas de la pesquería, prospecciones acústicas de biomasa y distribuciones de la frecuencia de tallas. Se combinaron las estimaciones de la biomasa derivadas de prospecciones acústicas de barcos de pesca y de investigación. El modelo informó que, al final de la proyección de 20 años con 620 000 toneladas métricas capturadas por año, la biomasa de desove era aproximadamente el 64 % de la biomasa sin explotar estimada. Los resultados muestran que Casal2 proporciona un método para convertir las estimaciones del coeficiente de dispersión por área náutica (NASC) en estimaciones de biomasa sin tener que recabar datos de frecuencia de tallas durante cada prospección acústica y, después, aplicar un modelo del índice de reverberación acústica. Con base en esta evaluación, los autores propusieron que el Comité Científico diseñe un plan de recabado de datos para la pesquería de kril que facilite la implementación de modelos de evaluación integral mediante la combinación de prospecciones acústicas frecuentes que solo notifiquen los valores del NASC y de prospecciones ocasionales durante las cuales se recaben datos de frecuencia de tallas utilizando redes de investigación.

4.37 El grupo de trabajo recibió de buen agrado este trabajo y alentó a los autores a seguir con su desarrollo para complementar o evaluar los resultados del modelo Grym. El grupo de trabajo destacó los comentarios de WG-SAM-2023 (párrafos 4.1 a 4.3) con respecto a que, en el pasado, el desarrollo de Casal2 dentro del ámbito de la CCRVMA ha recibido el apoyo del Sr. A. Dunn (Nueva Zelanda) y que este apoyo podría repetirse.

4.38 El documento WG-EMM-2023/39 muestra el uso del método de Proporción Potencial de Desove Basado en Longitudes (LBSPR) para estimar el potencial reproductivo del kril antártico. El estudio utiliza datos de la composición por tallas del kril antártico recabados durante los últimos 20 años por observadores del SOCI durante las actividades de pesca en la Subárea 48.1. El conocimiento sobre el potencial reproductivo de la especie es crucial para



informar los límites de captura espaciales y temporales para reducir el riesgo de sobrepesca de reclutas. El estudio muestra que es posible identificar diferencias en el potencial reproductivo y, por lo tanto, en la resiliencia reproductiva en diferentes escalas temporales y espaciales. Los autores concluyen que este enfoque podría contribuir al desarrollo de un plan de ordenación de la pesquería de kril mejor fundamentado y más sostenible.

4.39 El grupo de trabajo recibió con agrado este enfoque numérico y alentó a los autores a continuar con este importante trabajo. El grupo de trabajo también destacó que este es otro claro ejemplo de que los beneficiarios de las becas de la CCRVMA pueden aportar una nueva perspectiva a las discusiones científicas, facilitar el progreso en periodos cortos de tiempo y desarrollar herramientas que sean constructivas para las discusiones sobre ordenación de pesquerías.

4.40 WG-EMM-2023/12 presenta resultados de las dos etapas de la prospección realizada por el barco de investigación *Atlantida*, de pabellón de Rusia, durante febrero y marzo de 2020 en el estrecho de Bransfield (Subárea 48.1). Cada etapa tuvo una duración de 6 días, con un mes de intervalo entre ellas, cubriendo los mismos lugares (5 transectos acústicos y 16 estaciones de registradores de la conductividad, temperatura y profundidad (CTD) y arrastres de red Isaacs-Kidd). Se hizo un registro sistemático de los avistamientos de mamíferos y aves marinas durante las horas con luz solar. La variabilidad espacial y temporal de la circulación geostrofica de las masas de agua, la distribución de la densidad y talla del kril, la dirección e intensidad del transporte de kril se analizaron en relación con la distribución de depredadores y su consumo de kril calculado. Se utilizaron datos de Warwick-Evans et al. (2021) sobre la dependencia del kril de aves marinas y mamíferos (necesidades individuales de kril (gr/día). Durante los periodos de las observaciones, casi no hubo barcos de pesca de kril operando en el área de estudio. El documento sugiere que se encontró una importante diferencia en la biomasa de kril (792 569 t) entre las dos etapas de la prospección y que la distribución de las tallas de kril cambió de ejemplares predominantemente grandes a predominantemente pequeños en el curso de un mes. Los cambios en la biomasa del kril no fueron superiores a las capturas anuales de kril en la Subárea 48.1 (nivel crítico de la captura de 155 000 t) o la captura máxima de kril alcanzada en la pesquería de kril en el Área 48 (450 782 t en la temporada de pesca 2020/21), sumándoles el consumo potencial de depredadores estimado para el área de estudio. Los autores concluyeron que estas modificaciones no se deben a procesos biológicos naturales como el crecimiento, el desove, la depredación o la pesquería, sino que son consecuencia de los procesos de transporte, redistribución y reposición de kril causadas por las corrientes oceánicas. Asimismo, sugirieron consideraciones adicionales sobre la importancia del kril para las colonias de pingüinos y pinnípedos en aguas costeras poco profundas que pueden ser ecológicamente más importantes. Los autores destacaron que los resultados de la prospección multidisciplinaria de dos etapas llevadas a cabo por el BI *Atlantida* (2020) en el estrecho de Bransfield constituyen los mejores datos disponibles sobre las características del flujo de kril en relación con la variabilidad espacial y temporal de la distribución de la biomasa de kril, y sobre la distribución y el consumo de los depredadores que dependen del kril. Los autores destacaron que el diseño de la prospección se presentó al grupo de trabajo y que el recabado y el procesamiento de datos se desarrollaron en plena observancia de las recomendaciones de la CCRVMA, con especial atención a la implementación de una prospección acústica basada en el método de identificación de kril de tres frecuencias, y siguiendo también seguir las bien conocidas recomendaciones para estandarizar las prospecciones de seguimiento en el mar y las actividades de observación de aves y mamíferos marinos (Kasatkina et al., 2021; Shnar et al., 2021; Trufanova et al., 2021).

4.41 El grupo de trabajo recibió con agrado esta contribución de un conjunto de datos único y a larga escala. Destacó, asimismo, que la combinación de los datos de avistamientos de depredadores y el registro simultáneo de datos hidroacústicos es una combinación útil que brindó valiosas posibilidades para estudiar las relaciones entre el kril y los depredadores.

4.42 El grupo de trabajo no estuvo de acuerdo con todas las conclusiones del documento ya que las mermas locales pueden ser debidas a la disminución local debido a la combinación de los efectos de la depredación y la explotación, que probablemente impacte otros componentes del ecosistema. El grupo de trabajo hizo hincapié en la necesidad constante de desarrollar una mejor comprensión en las tasas de consumo de los depredadores, incluidos peces y aves marinas, ya estas continúan con altos niveles de incertidumbre. El grupo de trabajo destacó que, a pesar de que se informó que el diseño de la prospección seguía las recomendaciones de la CCRVMA, este todavía no ha sido analizado por los grupos de trabajo de la CCRVMA que los avistamientos de cetáceos notificados se consideraron bajos para el área y la temporada. El grupo de trabajo también destacó que se dispone de otros métodos para medir el efecto del flujo (v. g., Cutter et al., 2022), y que otros métodos utilizados en este trabajo al (comparación de las estimaciones de biomasa en dos períodos) podrían no ser óptimos.

#### Simposio sobre un enfoque global para la ordenación de la Subárea 48.1

4.43 El grupo de trabajo recordó que de acuerdo con COMM CIRC 23/13–SC CIRC 23/14, el grupo web sobre el “enfoque armonizado para la ordenación del kril” se creó para avanzar en el desarrollo del formato, el calendario y los términos de referencia (TdR) de un simposio conjunto de científicos, responsables de políticas e industria durante 2023 (CCAMLR-41, párrafos 4.17 y 4.18).

4.44 El grupo de trabajo discutió acerca del borrador de los TdR elaborado por grupo web y consideró lo siguiente:

- (i) las áreas en cuestión conllevan un solapamiento con la planificación del Área Marina Protegida del Dominio 1 (AMPD1) de la CCRVMA, que también incluye las Subáreas 48.2 y 88.3, y sugiere que el Comité Científico esclarezca el alcance espacial de la discusión;
- (ii) los TdR no deben referirse a modificaciones de medidas de conservación, ya que son asuntos pertinentes a la Comisión y, por lo tanto, el grupo de trabajo sugirió modificar los TdR para reflejarlo;
- (iii) siguiendo el ejemplo de la reunión de Concarneau (2019), un formato de taller no oficial permitiría aprovechar mejor el tiempo disponible y ayudaría a fomentar las discusiones. El resultado del taller podría ser un informe del coordinador que se presentaría al Comité Científico;
- (iv) organizar una gran reunión como se sugiere en CCAMLR-41, párrafo 4.18, es problemático porque requeriría la participación de un gran número de personas cuando todavía no se han desarrollado las opciones científicas para los escenarios.

4.45 Basándose en estas reflexiones, el grupo de trabajo consideró que los puntos 1 y 2 de los TdR (apéndice E) podrían abordarse a través de debates consecutivos del Comité Científico

y de la Comisión bajo los respectivos puntos de la agenda sobre ordenación espacial. El grupo de trabajo sugirió que, luego de estas discusiones, la Comisión podría considerar un taller de seguimiento centrado en la ciencia antes de la reunión de WG-EMM-2024 para abordar los puntos 3 y 4 de los TdR (apéndice E).

4.46 El grupo de trabajo destacó que se podría necesitar fondos adicionales para organizar el taller en 2024, los cuales podrían obtenerse a través de contribuciones de las ONG y de la industria pesquera.

4.47 El grupo de trabajo señaló que los TdR todavía son un borrador y están en desarrollo en el grupo web. El grupo de trabajo publicó las propuestas en el grupo web para contribuir al debate (apéndice E).

## **Observación y seguimiento del ecosistema**

5.1 El documento WG-EMM-2023/33 reseña los resultados de investigaciones oceanográficas que se realizaron en barcos de pesca ucranianos durante la temporada 2022/23. Los resultados indican que la temperatura de la capa del fondo marino variaba entre  $-0,20^{\circ}\text{C}$  y  $+1,47^{\circ}\text{C}$ , y que hay una tendencia a la disminución de la temperatura desde la región del mar de Ross hasta el norte del mar de Amundsen.

5.2 El grupo de trabajo recibió de buen agrado el recabado adicional de datos en barcos de pesca durante las operaciones de pesca y señaló la importancia del recabado estratégico de datos. El grupo de trabajo recomendó que se completen las calibraciones de los registradores de los CTD cada año antes del recabado de datos, y la Secretaría de la CCRVMA ofreció asistencia de coordinación para el enlace con el Sistema de Observación del Océano Austral (SOOS) para enviar los datos a bases de datos internacionales.

5.3 El documento WG-EMM-2023/53 reseña las investigaciones sobre larvas y salpas de eufáusidos desarrolladas por Argentina a bordo del Carrasco, barco polar del pabellón de Perú, durante los veranos de 2019 y 2020 frente a las costas de la Península Antártica Occidental (mar de la Flota/estrecho de Bransfield) y alrededores de la isla Elefante. Los resultados se compararon con el conjunto de datos de la campaña PS112 de 2018 en la misma área para determinar las diferencias interanuales en las densidades de salpas. Durante 2019, los niveles de abundancia de *E. superba* y *Thysanoessa macrura* eran altos, y todas las larvas de eufáusidos mostraron niveles de densidad muy bajos en 2020. Sin embargo, en 2018, las densidades de salpas mostraron una pauta opuesta y fueron muy altas. Los cambios en la abundancia de kril y salpas estaban correlacionados con las condiciones ambientales (clorofila-a *in situ*, temperatura y salinidad, propiedades de las masas hídricas), lo que sugiere que estos fueron posibles factores causantes de los cambios observados.

5.4 El grupo de trabajo recibió con agrado este estudio que compara las densidades relativas del kril y las salpas. Estas últimas no se han estudiado en profundidad. El grupo de trabajo destacó que las salpas podrían afectar a los huevos y a las larvas de kril a través de la depredación en la columna de agua, pero que esto dependería de la comunidad de fitoplancton presente y que se necesitarían estudios adicionales para estudiar estos procesos y evaluar sus cambios.

5.5 El documento WG-EMM-2023/40 presenta el análisis de un caso que utiliza biorregistradores y análisis de aprendizaje automático para determinar la respuesta funcional de los depredadores marinos ante los cambios en el espectro trófico. El estudio utilizó cámaras de video a bordo de los animales y registradores de datos de buceo con acelerómetro para obtener datos visuales, de aceleración y de buceo simultáneos durante la búsqueda de alimento de los pingüinos de barbijo. El documento indica una fuerte correlación entre los eventos específicos de captura de la presa y los eventos derivados únicamente de las señales del acelerómetro y los datos de buceo, y propone que los descubrimientos de este enfoque se consideren para el seguimiento del Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA (CEMP) con el fin de establecer relaciones entre las tasas de captura de presas del pingüino de barbijo con la variabilidad medioambiental o con la presión de la pesca.

5.6 El grupo de trabajo reconoció las fuertes relaciones estadísticas entre los eventos de captura de presas y las señales de los biorregistradores, y señaló que el seguimiento continuo sería valioso dada la variabilidad entre individuos. El grupo de trabajo indicó que sería útil ampliar los análisis para incluir la evaluación del tamaño del kril a partir de las imágenes, pero señaló las dificultades para hacerlo, así como la existencia de otros experimentos que estudian este proceso.

5.7 El documento WG-EMM-2023/P06 evalúa las tendencias temporales, el intervalo de disminuciones y los cambios pronosticados a tres generaciones de múltiples colonias de pingüinos de barbijo a lo largo de la península Antártica y las islas Orcadas del Sur. Se analizó un total de 133 colonias mediante el uso de los datos de la Aplicación Cartográfica para Poblaciones de Pingüinos y Dinámica Proyectada (ACPPDP) del periodo 1960–2020, lo que resultó en que el 62 % de 133 colonias experimentó disminuciones entre la primera y la última cuenta; y que el 46 % de las colonias descendió más del 75 %. Los posibles factores que justificarían el descenso en los números de los pingüino de barbijo podrían incluir cambios en la productividad del kril, y que la competencia con otros depredadores de kril (v. g., cetáceos) y con la pesquería de kril (especialmente en años de baja abundancia). Los autores proponen que las tendencias actuales en las poblaciones de pingüino de barbijo persistirían en el corto y mediano plazo, y que esto podría resultar en que la especie pase a considerarse vulnerable de conformidad con la Categoría A2 UICN.

5.8 El grupo de trabajo destacó que algunas poblaciones que disminuían estaban muy cerca de las que aumentaban, lo que se pensó que podía deberse a diferencias en los lugares de búsqueda de alimento o al enfoque de análisis de los datos.

5.9 El documento WG-EMM-2023/41 destaca en la necesidad de evaluar las pruebas de diagnóstico del modelo o el ajuste del mismo para poder realizar inferencias sólidas sobre los cambios en la abundancia en la población del pingüino barbijo. Más allá de esto, el documento destaca los siguientes aspectos: (1) que los futuros análisis de los datos de la ACPPDP deberían considerar la incertidumbre de estas estimaciones; (2) que se dispone de datos limitados para determinar los factores que causan los cambios demográficos en la población de pingüinos de barbijos; y (3) que la adopción de prácticas de investigación reproducibles permiten validar los resultados de la investigación.

5.10 El grupo de trabajo señaló las limitaciones de las series temporales y estimaciones de la incertidumbre asociadas a los datos de la ACPPDP y la necesidad de tenerlas en cuenta al inferir cambios de poblaciones o las trayectorias proyectadas, y estuvo de acuerdo en la importancia de la disponibilidad del código de análisis para evaluar la reproducibilidad de los resultados.

Destacó que la disminución en los números de los pingüinos de barbijo es preocupante y que, aunque los enfoques analíticos presentaban diferencias entre ambos documentos, tanto WG-EMM-2023/P06 como WG-EMM-2023/41 avalan el descubrimiento de la disminución de las tendencias demográficas.

5.11 El documento WG-EMM-2023/P04 presenta resultados de una prospección de cachalotes mediante el uso de datos acústicos de boyas fijas en la región del mar de Ross. El estudio muestra que los cachalotes están presentes en la región del mar de Ross casi todo el año. La boya ubicada más al sur registró datos que muestran una preferencia significativa en la búsqueda de alimento durante el día sobre la noche o las horas del crepúsculo náutico, pero los datos de la boya norte no mostraron diferencias circadianas claras en el comportamiento de los animales. Las altas concentraciones de hielo marino estaban generalmente asociadas con menos detecciones, mientras que la menor distancia a las aguas abiertas (< 50 km) estaba asociada a más detecciones. Los autores manifestaron que esta investigación proporciona la información de base con respecto a la presencia de cachalotes y establece un método de rastreo los cambios a largo plazo pueden ayudar a estudiar los valores de conservación del Área Marina Protegida de la Región del Mar de Ross (AMPRMR).

5.12 El grupo de trabajo señaló que se han observado menos de cachalotes desde los barcos de pesca en la región del mar de Ross que en la Subárea 48.3. El grupo de trabajo hizo referencia a los datos históricos de la presencia de cachalotes en las aguas profundas al este del área del talud del mar de Ross y sugirió que podría ser útil hacer el seguimiento de esta área. El grupo de trabajo destacó que los altos niveles de movilidad de los cachalotes pueden influir en su utilidad para evaluar el AMP de la región del Mar de Ross. Destacó también que el uso de los datos acústicos de boyas fijas de largo plazo pueden ser una herramienta de observación poderosa y recomendó seguir desarrollando su uso.

5.13 El documento WG-EMM-2023/54 (originalmente presentado al grupo de Modelado del Ecosistema del Comité Científico de la Comisión Ballenera Internacional en abril de 2023) brinda una reseña del papel de la ciencia de las ballenas de barba en el nuevo enfoque de la ordenación de la pesquería de kril (a través del análisis de la coincidencia espacial), y hace énfasis en la necesidad de estimaciones sólidas de la abundancia de los cetáceos, la distribución espacial por estación del año, las tasas de consumo de kril, tiempo de permanencia en las áreas de alimentación y de conocer las preferencias relativas a los cardúmenes de kril. El documento hace hincapié en la necesidad de desarrollar métodos que minimicen o eliminen el riesgo de mortalidad incidental de cetáceos en la pesquería de kril, y en el hecho de las necesidades de datos con un factor complementario a los esfuerzos a largo plazo para modelar el funcionamiento del ecosistema, incluido el rol del cambio climático, con el fin de fundamentar la ordenación interactiva. Los autores proponen realizar labor adicional para la creación un marco que permita incluir la ecología de los cetáceos en el Marco de ordenación de la CCRVMA, y una estrategia para fundamentar los futuros esfuerzos de prospecciones.

5.14 El grupo de trabajo reconoció la importancia de aumentar la colaboración entre la CCRVMA y la CBI para incluir a los cetáceos en el enfoque de ordenación de la pesquería de kril y recordó que al Dr. N. Kelly (Australia) se le había encomendado la tarea de servir de enlace entre estos dos grupos para desarrollar ámbitos de interés común. El grupo de trabajo también destacó que, además de la biomasa del kril, la disponibilidad de las presas, incluido el tamaño de los cardúmenes de kril y la distribución por tallas del kril también son importantes para las interacciones depredador–presa.

5.15 El documento WG-EMM-2023/P07 compara el rendimiento de alimentación y éxito reproductivo del pingüino de barbijo a lo largo de dos años dadas las cambiantes condiciones medioambientales y de disponibilidad de kril en punta Armonía, isla Nelson, islas Shetland del Sur. La menor disponibilidad de kril y su ubicación más profunda en la columna de agua cuando la cobertura del hielo marino y la productividad estival (clorofila-a) eran menores, se asociaba un aumento en el esfuerzo de la búsqueda de alimento de los pingüinos (mayor distancia y duración de los desplazamientos) y un menor éxito reproductivo. El documento propone esfuerzos continuos para coordinar el rastreo de pingüinos y el seguimiento acústico en otras colonias para determinar si los resultados que se presentaron explican la disminución a nivel local y global de los pingüinos de barbijo, y recomendó que se incluyan dichos estudios dentro de los protocolos del CEMP.

5.16 El grupo de trabajo destacó que los cambios en el comportamiento de búsqueda de alimento de los pingüinos pueden producirse rápidamente y variarán en relación con la fenología. El grupo de trabajo recomendó que datos concurrentes de la dieta podrían permitir la verificación de hipótesis en relación con vías energéticas alternativas. El grupo de trabajo señaló que el parámetro del comportamiento de alimentación de “número de balanceos” (esto es, movimientos rápidos captados por el acelerómetro) puede indicar éxito en la búsqueda de alimento y que la inesperada relación con la abundancia de kril que se informó podría estar relacionada con la talla del kril, y que podrían ser datos complementarios importantes a recabar en el futuro.

5.17 Los documentos WG-EMM-2023/P08, 2023/P09 y 2023/P10 en su conjunto presentan una reseña de los resultados recientes del programa de seguimiento de aves marinas de Australia en la Antártida Oriental sobre ejemplares de Petrel damero que se reproducen en la Tierra de la Reina Isabel, y de ejemplares de pingüino Adelia que se reproducen en la Tierra de Wilkes y en la Tierra de Mac Robertson occidental. Se desarrollaron factores de ajuste para permitir la corrección de las prospecciones de población realizadas en momentos subóptimos. El tamaño de la población del Petrel damero en toda la isla Vestfold en 2019 era similar a los niveles reportados en el inicio de la década de los setenta. Los documentos WG-EMM-2023/P09 y WG-EMM-2023/P10 mostraron trayectorias divergentes en las dos grandes poblaciones regionales de pingüinos Adelia, con un aumento significativo en Tierra de Wilkes a lo largo de varias décadas, y una rápida disminución durante la década a partir de 2010 en la Tierra de Mac Robertson. Esta disminución probablemente se debió a una combinación de condiciones de reproducción deficientes en años con abundante hielo fijo, y con una menor supervivencia de polluelos que llevó a cohortes más pequeñas.

5.18 El grupo de trabajo recibió con agrado el envío de publicaciones revisadas por pares, y señaló la importancia del seguimiento a largo plazo para detectar y comprender los cambios en las poblaciones de aves marinas y para comprender si los sitios del CEMP reflejan la dinámica de la población a una escala más amplia. El grupo de trabajo destacó la conveniencia de hacer el seguimiento de otros parámetros de respuesta además del tamaño de la población, por ejemplo, el éxito reproductivo y los programas de marcado y avistamiento para estimar la supervivencia.

Seguimiento del CEMP (tema de trabajo con una duración de un día)

5.19 El documento WG-EMM-2023/42 presenta un resumen del Programa de Seguimiento del Ecosistema (CEMP) de la CCRVMA e identifica temas que el grupo de trabajo podría considerar como parte del procedimiento de revisión del CEMP para mejorar el seguimiento del ecosistema y fundamentar los enfoques de ordenación de la pesquería de kril en las Subáreas 48.1 a 48.4.

5.20 El grupo de trabajo recibió de buen agrado el documento y señaló que los TdR, que incluirían tareas específicas, para facilitar cualquier taller futuro para la ampliación o mejor del CEMP, se deberían elaborar en el periodo entre sesiones.

5.21 El documento WG-EMM-2023/24 presenta un resumen de las transmisiones de datos del CEMP recibidos por la Secretaría en el periodo de seguimiento 2022/23 y brinda un resumen de las series temporales de datos existentes del CEMP. El documento destaca las relaciones espaciales estables entre los sitios del CEMP y la reciente distribución de la pesquería de kril, y señala que pocos sitios del CEMP se encuentran relativamente cerca de las zonas de pesca, mientras que la pesca se produjo lejos de muchos sitios del CEMP. El documento señala que el CEMP podría mejorarse para fundamentar directamente la ordenación de las pesquerías, el estado del ecosistema y los objetivos de AMP; y que los objetivos a largo plazo del CEMP siguen enfocados en hacer un seguimiento de los depredadores de kril y de otros componentes del ecosistema.

5.22 El grupo de trabajo recibió de buen agrado el documento y agradeció a la Secretaría por desarrollar algunas presentaciones innovadoras sobre la ubicación a los sitios del CEMP en relación con las actividades de pesca de kril. El grupo de trabajo destacó que esta información es sumamente útil para identificar deficiencias en la cobertura y los conocimientos. El grupo de trabajo añadió que el desglose de los datos por especie, temporada, momentos y según la captura de la pesquería de kril podría ser útil para explorar los efectos de la presión de la pesca de kril sobre los depredadores dependientes del kril y que estos datos también podrían presentarse a diferentes escalas espaciales.

5.23 El grupo de trabajo señaló que el desarrollo colaborativo de herramientas para entender el estado y las tendencias de las especies recolectadas, dependientes y afines, como el análisis de tendencias para la austromerluza (WG-SAM-2023/16), es un proceso iterativo que podría mejorarse y ampliarse progresivamente con el tiempo.

5.24 El grupo de trabajo destacó que la Secretaría se encuentra desarrollando una herramienta de exploración de datos para una mejor transmisión de los metadatos asociados a los conjuntos de datos de la CCRVMA y que esto podría incluir los datos del CEMP a medio plazo. Esta herramienta se presentó en WG-ASAM-2023 (párrafo 3.14) y su desarrollo continuará ponerla a disposición de los Miembros.

5.25 El grupo de trabajo señaló que un elemento clave para la revisión del CEMP era estudiar cómo se utilizarían los datos del CEMP para garantizar el cumplimiento del objetivo de la Convención. El grupo de trabajo recaló que, más allá del recabado y transmisión de los datos del CEMP, se debe definir con claridad una estrategia para el análisis de los datos del CEMP y la transmisión del asesoramiento científico. El grupo de trabajo destacó que desarrollar tal estrategia debería incluir la consideración de aspectos como el acceso a los datos, cómo avanzar en los análisis y los matices en la interpretación de los datos.

5.26 El grupo de trabajo también discutió la necesidad de reconsiderar el alcance del programa de seguimiento del CEMP. Asimismo, destacó que actualmente el CEMP se centra en el seguimiento de los depredadores dependientes de kril durante el verano, pero que debería incluir un mayor seguimiento de depredadores durante tanto el invierno como el verano, designar el seguimiento adicional de especies y áreas, la identificación de parámetros nuevos o alternativos, y la incorporación del seguimiento necesario para comprender los impactos del cambio climático y de la pesca en el ecosistema, incluido el seguimiento de las AMP de la CCRVMA.

5.27 El grupo de trabajo recordó que otros programas de seguimiento establecidos pueden proporcionar datos que ayuden a comprender el estado y las tendencias del ecosistema. Por ejemplo, el SOCI y los protocolos acordados para realizar prospecciones acústicas mediante barcos de pesca podrían contribuir a un CEMP más ampliado. El grupo de trabajo también destacó que hay más programas de seguimiento externos a la CCRVMA que podrían contribuir a un CEMP ampliado, incluidos Penguin Watch, Oceanites, Sistema de Observación del Océano Austral (SOOS), y la base de datos de seguimiento de aves marinas albergada por Birdlife International, pero que estos datos tendrían que ser analizados para poder brindar asesoramiento al Comité Científico.

5.28 El grupo de trabajo destacó, asimismo, que los Miembros pueden contener datos adicionales sobre otros componentes del ecosistema que son valiosos para comprender la variaciones en los datos del CEMP (v. g., datos sobre fitoplancton, datos meteorológicos locales). El grupo de trabajo señaló que compilar este tipo de datos puede podría concienciar a los Miembros y contribuir a la colaboración en el análisis y la interpretación de los datos del CEMP.

5.29 El grupo de trabajo recordó que los sitios actuales del CEMP proporcionan un contexto a largo plazo importante para comprender el estado y las tendencias del ecosistema y que es probable que estos lugares sigan siendo fuentes clave de datos de seguimiento de depredadores con colonias terrestres en el futuro. El grupo de trabajo también destacó que algunos índices del CEMP, de los cuales se hace seguimiento durante la temporada de verano, sirven de indicador de las condiciones experimentadas por animales durante el invierno, ampliando de esa manera la huella espacial y temporal de los datos recabados en los sitios del CEMP. No obstante, el grupo de trabajo señaló que existen diferencias temporales y espaciales entre la pesca y el seguimiento, y que la reconciliación de dichas diferencias sigue siendo un tema clave de investigación. El grupo de trabajo destacó que tales incongruencias pueden ayudar a identificar dónde y cuándo se necesitaría el futuro seguimiento. En especial, el grupo de trabajo se mostró de acuerdo en la necesidad de ampliar el seguimiento más allá de los sitios terrestres para incluir seguimiento en el mar, especialmente dentro de las áreas donde opera la pesquería.

5.30 El grupo de trabajo destacó que, si bien la ampliación del CEMP era deseable, la revisión del CEMP podría beneficiarse de los esfuerzos iniciales de identificación de objetivos específicos para el uso de los datos del CEMP en relación con la ordenación de la pesquería de kril. Determinar primero esos objetivos facilitaría la evaluación futura de los detalles concretos de una ampliación, como la designación adicional de especies del CEMP, de métodos de seguimiento o de variables medioambientales para evaluar los efectos en el ecosistema derivados del cambio climático o de las interacciones entre la pesca y el ecosistema.

5.31 El grupo de trabajo coincidieron en que la actual base de datos del CEMP contiene un conjunto de datos amplio, aunque infrautilizado. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que



el progreso hacia la identificación de resultados pertinentes y útiles para informar las decisiones de ordenación requeriría un análisis considerable de los datos ya existentes del CEMP. El grupo de trabajo también observó que este valioso conjunto de datos sienta las bases para desarrollar herramientas de diagnóstico y posibles resúmenes de resultados, tanto cuantitativos como cualitativos, con el potencial para informar el exámenes de estado (*health check*) de los ecosistemas, el seguimiento de las AMP, y el análisis de la coincidencia espacial y para identificar tendencias relacionadas con los impactos del cambio climático.

5.32 El grupo de trabajo acordó que la tarea prioritaria es iniciar análisis colaborativos con el fin de obtener un mejor conocimiento del estado y las tendencias en los datos existentes del CEMP, de identificar deficiencias que puedan informar futuras necesidades de datos, y de explorar alternativas al índice normalizado compuesto (CSI) para representar índices agregados del estado y las tendencias del ecosistema.

5.33 La Secretaría presentó recientemente un Informe sobre el Estado del Ecosistema utilizado por el Centro de Ciencias Pesqueras de Alaska (EE. UU.) para resumir el estado del ecosistema y su impacto en la ordenación de pesquerías en el mar de Bering (<https://apps-afsc.fisheries.noaa.gov/REFM/docs/2022/EBS-ESR-Brief.pdf>). El grupo de trabajo destacó que este informe es una muestra útil de cómo los resúmenes de diferentes tipos de datos de seguimiento, incluidos datos físicos y biológicos, podrían estructurarse para comunicar un informe de situación o de estado a los delegados y a las partes interesadas.

5.34 El grupo de trabajo agradeció a la Secretaría por su presentación del ejemplo de informe de estado. El grupo de trabajo señaló que la frecuencia con la que se actualizan los límites de captura y sus distribuciones espaciales podrían ser un elemento útil para la elaboración de dichos informes, si estos van a ser utilizados en la CCRVMA.

5.35 El grupo de trabajo recordó que el asesoramiento proveniente del CEMP podría adoptar la forma de asesoramiento estratégico (v.g., a largo plazo) o táctico (v.g., a corto plazo). El grupo de trabajo señaló que el uso de resúmenes periódicos de los datos del CEMP para elaborar informes sobre el estado del ecosistema constituye un examen de estado estratégico a largo plazo que podría contribuir a evaluar si las prácticas de ordenación del momento siguen siendo precautorias.

5.36 El documento WG-EMM-2023/26 presenta un resumen de las actividades científicas y de seguimiento de los ecosistemas que tienen relación con la CCRVMA efectuadas por el Servicio Británico sobre la Antártida (BAS) en la temporada 2022/23. Se destacaron los resúmenes de datos sobre las condiciones del medioambiente físico; el seguimiento de aves marinas, pinnípedos y desechos marinos en cuatro sitios del CEMP; y de prospecciones del kril y de peces del fondo marino en altamar.

5.37 El grupo de trabajo recibió con agrado el documento y señaló que era el segundo año consecutivo que el BAS facilitaba un resumen de estas características. El grupo de trabajo alentó al resto de los Miembros a que presenten resúmenes similares de sus propios datos de seguimiento del CEMP y que lo hagan, particularmente, en colaboración con otros Miembros.

5.38 El grupo de trabajo destacó que, en los años con baja abundancia de kril, los depredadores de la Subárea 48.3 podrían sustentarse a base de otras presas. El grupo de trabajo destacó que un CEMP revisado debería tener en cuenta esas redes tróficas alternativas.

5.39 El documento WG-EMM-2023/29 presenta resultados de un programa de seguimiento de tres poblaciones de pingüinos en la isla Ardley, al suroeste de la isla del Rey Jorge, en el periodo comprendido entre 2019–2023. El documento destaca la reciente disminución de las poblaciones de pingüinos Adelia, en contraste con una población estable de pingüinos papúa, así como datos de seguimiento para identificar las principales áreas de alimentación de los pingüinos Adelia durante la temporada de verano y la huella espacial más amplia de los pingüinos Adelia durante el invierno. Los autores señalan que el seguimiento a largo plazo de tanto depredador como presa es importante para comprender los factores causante de cambio de población durante todo el año.

5.40 El grupo de trabajo recibió de buen agrado el documento y señaló el establecimiento en 2022 de un programa de seguimiento de un CEMP por parte de Uruguay en la isla Ardley. El grupo de trabajo destacó de importancia del recabado de datos durante todo el año para comprender los factores que impulsan los cambios en las poblaciones y los ecosistemas, y alentó a los autores a seguir avanzando en esta importante labor.

5.41 El documento WG-EMM-2023/43 presenta una descripción de los avances hacia el uso de cámaras fotográficas con función de captura por intervalo de tiempo operadas a distancia como herramienta para el seguimiento económico y a gran escala de aves marinas voladoras. Las cámaras pueden ayudar a describir la fenología reproductora, el éxito reproductor y las curvas de presencia de adultos que pueden utilizarse para estimar la abundancia local y sus variaciones interanuales. Los autores sugirieron que el uso de cámaras combinado con el seguimiento desde tierra podría mejorar significativamente el CEMP si se aplicara a las aves marinas voladoras.

5.42 El grupo de trabajo recibió el documento de buen agrado y destacó que varios Miembros habían implementado exitosamente el uso de cámaras para hacer un seguimiento de los parámetros del CEMP de diferentes especies de pingüinos. El grupo de trabajo observó que la selección de las cámaras, su ubicación y los objetivos de seguimiento eran aspectos clave para realizar el seguimiento con cámaras de aves marinas voladoras, cuyos comportamientos, sensibilidad a los investigadores y distribución espacial difieren de los de los pingüinos.

5.43 El grupo de trabajo destacó las ventajas de los métodos que proporcionan información sobre el tamaño de la población reproductora, además de la información más detallada que deriva de las cámaras fijas que se centran en subconjuntos de la población. A modo de ejemplo, el grupo de trabajo destacó que el uso de Sistemas Aéreos no Tripulados (UAS, o drones) o los recuentos desde tierra podrían complementar el trabajo con las cámaras cuando sea posible hacerlo.

5.44 El grupo de trabajo alentó proseguir la validación mediante trabajo en tierra del enfoque de seguimiento de las aves marinas voladoras como detallado en el documento WG-EMM-2023/43 y a avanzar hacia el desarrollo de métodos estándar y formularios de presentación de datos.

5.45 El grupo de trabajo destacó que los análisis automatizados de imágenes podrían acelerar la entrega de datos al CEMP y al Comité Científico. El desarrollo de un catálogo con imágenes y anotaciones para ayudar a desarrollar, formar y evaluar técnicas de análisis automatizado de imágenes podría facilitar colaboraciones útiles entre los Miembros implicados en el seguimiento mediante cámaras.

5.46 El documento WG-EMM-2023/45 informa sobre el seguimiento terrestre de aves marinas reproductoras antárticas por parte del Programa Antártico Australiano y los principios utilizados para rediseñar el programa con el fin de abordar múltiples objetivos de seguimiento. Este documento describe la justificación de un enfoque jerárquico para hacer un seguimiento de las aves marinas. Este enfoque combina datos de seguimiento anual a escala local con seguimiento periódico (4 a 7 años) a gran escala para proporcionar datos de seguimiento de aves marinas a gran escala para alcanzar el objetivo de la CCRVMA. El programa se diseñó para realizar regularmente exámenes de estado y desarrollar aún más los conjuntos de datos necesarios para un análisis de la coincidencia espacial con el fin de distribuir el límite de captura de kril en la Antártida Oriental.

5.47 El grupo de trabajo recibió de buen agrado este documento y señaló la importancia de desarrollar un concepto de examen de estado para el CEMP. El grupo de trabajo destacó que el examen o informe de estado del ecosistema, como el propuesto en WG-EMM-2023/45, podría convertirse en una cuarta etapa de la estrategia de ordenación del kril.

#### Planificación de la revisión del CEMP

5.48 El grupo de trabajo recordó que el CEMP se estableció en 1985 (SC-CAMLR-IV, párrafo 7.2) con los siguientes objetivos:

- (i) detectar y registrar cambios significativos en los componentes críticos del ecosistema marino dentro del Área de la Convención, que sirvan de base para la conservación de los recursos vivos marinos antárticos;
- (ii) distinguir entre los cambios ocasionados por la recolección de especies comerciales y los cambios debidos a la variabilidad del medio ambiente, tanto física como biológica.

5.49 El grupo de trabajo recordó que el CEMP se diseñó originalmente para recabar datos sobre múltiples parámetros utilizando métodos estandarizados, incluidas las condiciones medioambientales, datos sobre especies explotadas y otros datos acerca de depredadores que dependen del kril (Agnew, 1997).

5.50 El grupo de trabajo recordó que la revisión del CEMP del 2003, que se convocó para evaluar las fortalezas y debilidades del programa existente y las limitaciones que podrían suponer para cumplir con los objetivos originales, y las posibles adiciones y mejoras al programa existente (SC-CAMLR-XXIII, apéndice D).

5.51 El grupo de trabajo señaló que, a pesar de los planes iniciales para el CEMP y de las muchas recomendaciones de la revisión del 2003, la plena implementación de un programa de seguimiento de los ecosistemas sigue siendo, en gran medida, incompleta. Debido a la necesidad de satisfacer las necesidades derivadas del creciente interés en la pesquería de kril y otros requisitos de seguimiento del ecosistema dentro de la CCRVMA, el grupo de trabajo reafirmó que era oportuna y necesaria otra revisión para actualizar y ampliar el CEMP.

5.52 El grupo de trabajo señaló los objetivos originales del CEMP (párrafo 5.48). Al recordar los resultados de la revisión del 2003, el grupo de trabajo acordó que se necesita un objetivo adicional.

5.53 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico considere añadir un tercer objetivo para formalizar el objetivo de que se analicen los datos del CEMP y se comuniquen claramente los resultados para fundamentar las decisiones de ordenación relativas a los límites de capturas y a su distribución espacial. El grupo de trabajo señaló que los destinatarios de los resultados de los análisis de los datos del CEMP iban más allá de la comunidad de la CCRVMA.

5.54 El grupo de trabajo recordó los avances sustanciales en materia del plan de trabajo sobre el kril y el acuerdo alcanzado sobre el nuevo enfoque de ordenación pesquera basado en los estratos de ordenación dentro de la Subárea 48.1. No obstante, y a pesar de estos avances (SC-CAMLR-41, párrafo 3.67), no se alcanzó consenso para su implementación. Con el fin de avanzar en el desarrollo de esta implementación, en 2022 el Comité Científico recalcó el rol fundamental que el CEMP debe desempeñar para fundamentar la nueva ordenación. El Comité Científico recomendó que el seguimiento a realizarse a futuro incluya: (i) la biomasa, el reclutamiento y la demografía del kril; (ii) la captura secundaria de peces; (iii) estado de las especies de depredadores dependientes, incluyendo los cetáceos y; (iv) el desarrollo y la evaluación del posible impacto de la expansión de la pesquería en el ecosistema en general (SC-CAMLR-41, párrafo 3.49), y que un aumento en los límites de captura requiere un aumento proporcional en el recabado de datos y en el seguimiento del kril y de otros componentes del ecosistema antártico que puedan verse afectados (SC-CAMLR-41, párrafo 3.54).

5.55 Respecto al alcance del CEMP, el grupo de trabajo acordó que una revisión del CEMP debe considerar cómo ampliarlo más allá del enfoque actual del CEMP centrado en el seguimiento terrestres de depredadores. El grupo de trabajo señaló que ampliar el alcance del CEMP debería ser paralelo a los objetivos y necesidades del marco de ordenación para el cual se están recabando los datos.

5.56 El grupo de trabajo destacó la importancia de considerar la distribución y abundancia de las ballenas de barba, al igual que otras observaciones en el mar en áreas en las que opera la pesquería. Asimismo, también señaló que podría ser útil identificar un intervalo más amplio de taxones indicadores en todos los niveles o gremios tróficos. A modo de ejemplo, los cambios en la producción primaria y las poblaciones de peces mesopelágicos se identificaron como importantes deficiencias de conocimientos que impactan en el conocimiento del estado del ecosistema.

5.57 El grupo de trabajo señaló que un CEMP ampliado no solo requiere datos para detectar cambios en el estado de un indicador variable, sino también datos que permitan comprender por qué ocurrió ese cambio. El grupo de trabajo destacó que este tipo de información de apoyo puede provenir de la ampliación del seguimiento que los Miembros realizan o, de ser apropiado, coordinación con otros programas que recaben y compartan los datos necesarios en las condiciones medioambientales (v. g., datos meteorológicos, datos registrados por dispositivos remotos o resultados de salida de modelos) o biológicas (producción primaria) relevantes.

5.58 El grupo de trabajo destacó que el avance en la revisión del CEMP podría requerir trabajo en el período entre sesiones y talleres específicos que permitan la participación de expertos más allá de la comunidad de WG-EMM. El grupo de trabajo señaló que una estructura general para avanzar en el trabajo podría basarse en un enfoque categórico que derive de los objetivos originales del CEMP para considerar los “datos medioambientales”, las “especies explotadas” y las “especies dependientes y afines”.

5.59 El grupo de trabajo discutió acerca de los requisitos de la Comisión para considerar futuros requisitos para el seguimiento para la biomasa del kril y otros componentes del ecosistema (incluidos la captura secundaria de peces y las especies depredadoras dependientes de kril para detectar los posibles impactos del aumento de la pesca en el ecosistema) para fundamental el nuevo enfoque de la ordenación de kril (CCAMLR-41, párrafo 4.17).

5.60 El grupo de trabajo identificó la necesidad de aclarar cómo los mandatos de WG-EMM y del CEMP contribuyen al esfuerzo del seguimiento del ecosistema en general. Los usos actuales y propuestos de datos de seguimiento del ecosistema dentro de la CCRVMA incluyen el examen de estado del ecosistema, el análisis de la coincidencia espacial y el seguimiento de AMP. El CEMP actualmente proporciona datos sobre depredadores con colonias terrestres, sobre los que se hace un seguimiento en sitios específicos mediante el uso de métodos estándar. Los Miembros que envían datos del CEMP suelen hacer un seguimiento de múltiples variables en los sitios del CEMP, y algunas de estas variables no se envían a la Secretaría de la CCRVMA. Estos datos de seguimiento adicionales pueden incluir datos de rastreo y variables medioambientales que podrían ser útiles para interpretar los datos sobre los depredadores. La CCRVMA supervisa diversos programas de seguimiento, algunos de los cuales están incluidos actualmente en el CEMP y otros que no (v. g., el SOCI). Hay muchas otras organizaciones, muchas de las cuales no están conectadas de manera directa a la CCRVMA, y que colectivamente hacen el seguimiento de un amplio conjunto de variables en el océano Austral. El ámbito de trabajo de WG-EMM puede abarcar el seguimiento de cualquier variable ecosistémicas que contribuya a los objetivos de la CCRVMA (TdR de WG-EMM).

5.61 WG-EMM también tiene asignadas tareas específicas relativas al seguimiento del ecosistema, entre las que se incluye la prioridad actual de fundamentar el nuevo enfoque de ordenación de la pesquería de kril en la Subárea 48.1. En este caso, el foco está en las especies explotadas, dependientes y de la captura secundaria. Un CEMP mejorado que esté diseñado para abordar este asunto podría incluir el seguimiento estandarizado de las especies objetivo (kril), de sus depredadores con colonias terrestres y pelágicos y de las variables medioambientales potencialmente relevantes en las escalas apropiadas.

5.62 El grupo de trabajo identificó tres objetivos amplios para la discusión en curso del CEMP:

- (i) respaldar el enfoque actual de la ordenación de la pesquería de kril en la Subárea 48.1;
- (ii) mejorar el seguimiento del ecosistema circumpolar en el contexto del cambio climático y la pesca;
- (iii) fundamentar el diseño y el seguimiento de AMP.

5.63 Se identificó como prioridad inmediata el fundamentar el nuevo enfoque de la ordenación de la pesquería de kril.

5.64 El grupo de trabajo recomendó que:

- (i) la aplicación del nuevo enfoque de ordenación de la pesquería de kril en la Subárea 48.1 debería acompañarse de un seguimiento reforzado del ecosistema a las escalas apropiadas en los estratos de ordenación en lo que se pesca;

- (ii) este tipo de seguimiento podría incluir datos recabados a bordo de los barcos y en las colonias de reproducción, a través de la observación a través con dispositivos remotos y sistemas de seguimiento automatizados de variables físicas y biológicas;
- (iii) la asociación con otros programas que recaben datos sobre depredadores en estas áreas podría ser una manera adecuada de ampliar el acceso de la CCRVMA a datos de seguimiento;
- (iv) se deberían identificar mecanismos de financiamiento sustentables (que posiblemente incluyan incentivos para presentar datos de seguimientos), ya que un refuerzo en el recabado y en el análisis de datos requiere esfuerzos y recursos adicionales;
- (v) se debería considerar adquirir datos medioambientales a escalas especiales y temporales adecuadas para identificar los posibles factores causantes que influyen en los parámetros de los que se hace seguimiento;
- (vi) se deberían realizar análisis sobre los datos actuales del CEMP para asesorar al Comité Científico sobre el estado y las tendencias del ecosistema y para avanzar en la implementación de la estrategia de ordenación de la pesquería de kril (párrafos 5.20, 5.21 y 5.53).

5.65 El grupo de trabajo propuso cuatro equipos temporales para avanzar en estas recomendaciones trabajando en él durante el periodo entre sesiones y mediante una sesión específica en WG-EMM-2024:

- (i) análisis de los datos de seguimiento existentes (Dr. Hill, con la asistencia de la Secretaría);
- (ii) el seguimiento de las actuales y potenciales especies centinela (Dra. Emmerson, Dra. Waluda, Dr. Collins);
- (iii) pesquería de kril y seguimiento en el mar (SKEG);
- (iv) parámetros medioambientales y no biológicos relevantes para el seguimiento del ecosistema en general (Dr. Knutsen).

5.66 El grupo de trabajo alentó a los participantes que desean unirse a estos equipos a que se identifiquen en el [grupo web](#) del CEMP ya en funcionamiento. El grupo de trabajo acordó que la participación en estos equipos podría ampliarse a expertos ajenos al ámbito de la CCRVMA, lo que quedaría a la discreción de los líderes de cada de equipo.

Otros datos de seguimiento (desechos marinos)

5.67 El documento WG-EMM-2023/14 detalla un resumen del programa de la CCRVMA sobre los desechos marinos (MDMP), se estableció 1986 para hacer un seguimiento de los desechos marinos en el Área de la Convención. El MDMP informa acerca de los datos recabados por los Miembros de la CCRVMA obtenidos de prospecciones en playas y en colonias de aves marinas, de observaciones de enredos de mamíferos marinos, de eventos de

contaminación por hidrocarburos, de avistamientos según oportunidad, de pérdida de artes de pesca de los barcos de pesca y de desechos marinos (incluidos los artes de pesca de otros orígenes) observados en el mar y registrados por observadores del SOCI. La mayoría de los desechos notificados eran plásticos o de artes de pesca. Aunque las pautas espaciales de la pérdida de artes de pesca en general reflejan las pautas espaciales del esfuerzo de pesca, algunas áreas muestran mayores tasas de pérdida, probablemente debido a una combinación de la dinámica del hielo marino, las corrientes y las características del fondo marino.

5.68 El grupo de trabajo recibió con agrado el informe y recomendó que el Comité Científico considere refrendar los siguientes asuntos:

- (i) los cambios propuestos al formulario electrónico de datos de oportunidad;
- (ii) el desarrollo de la tabla de formulario electrónico propuesta (WG-EMM-2023/14; anexo 1) para su inclusión en el formulario C2 para permitir la notificación mensual cuantitativa de los artes de pesca perdidos a bordo del barco más allá de la notificación actual de la frecuencia de las pérdida de artes de pesca (v. g., de manera ocasional, semanal o diaria);
- (iii) que el desarrollo de la tabla de formulario electrónico propuesta (WG-EMM-2023/14; anexo 2) para incluir en el cuaderno de observación científica la notificación de datos de desechos marinos encontrados.

5.69 El grupo de trabajo agradeció a la Dra. C. Waluda (Reino Unido) liderar el grupo web de contacto intersesional sobre desechos marinos con la asistencia de la Secretaría para avanzar en el plan de trabajo sobre desechos marinos.

5.70 El grupo de trabajo señaló que se necesitaría más trabajo para estandarizar la notificación de los desechos marinos por el esfuerzo para proporcionar tendencias temporales de los desechos marinos y permitir cualquier extrapolación a otros momentos o áreas. El grupo de trabajo destacó que las prospecciones en playa demandan mucho tiempo y que es difícil determinar si todos los desechos en un área se recolectaron durante la prospección. El grupo de trabajo recomendó que se desarrolle labor futura para abordar este asunto.

5.71 El grupo de trabajo señaló que las adiciones propuestas al formulario electrónico del cuaderno de observación científica para notificar datos de desechos marinos encontrados en el mar harían posible hacer reseñas cuantitativas de los diferentes tipos y componentes de los desechos marinos encontrados.

5.72 El grupo de trabajo que un barco palangrero de austrormerluza desplegó dispositivos “Sago Extreme” de desenganche y recolección de peces en la Subárea 58.7. El grupo de trabajo detalló que 15 de estos dispositivos se notificaron como perdidos. El grupo de trabajo expresó su preocupación por los aspectos relativos a los desechos marinos de la pérdida de estos dispositivos y señaló que se habían discutido los detalles sobre su funcionamiento, pero no de forma exhaustiva, en WG-FSA-2021 (párrafos 7.6 y 7.7).

5.73 El grupo de trabajo destacó que cuando se pierden los artes de pesca de palangre artesanal, parte de esas pérdidas podría incluir a las cachaloteras (dispositivo para la exclusión de cetáceos). El grupo de trabajo solicitó que la pérdida de estos dispositivos se debe resumir en un futuro informe sobre desechos marinos.

5.74 El grupo de trabajo destacó que el Instituto Antártico Chileno y el Servicio Británico sobre la Antártida desarrollaron una investigación colaborativa en la península Coppermine en la isla Robert. Los desechos marinos recolectados durante la prospección fueron transportados a Punta Arenas y los datos serán enviados a la Secretaría. El grupo de trabajo señaló que Argentina y Australia también realizaron prospecciones de desechos marinos en algunos sitios del CEMP y planean enviar datos a la Secretaría.

5.75 El documento WG-EMM-2023/26 informó sobre estudios de desechos marinos realizados por Reino Unido en 2022/23. En la isla Bird, la isla Signy y la isla Goudier se registraron niveles de desechos de playa inferiores al promedio, siendo el plástico el material más abundante en todos los sitios. Los niveles de desechos encontrados en las colonias de aves marinas en la isla Bird estaba cerca de la media a largo plazo. En la punta Rey Eduardo, se observó a cuatro lobos finos antárticos enredados con desechos, y se observaron dos lobos finos antárticos y cinco albatros enredados o enganchados en la isla Bird.

5.76 El grupo de trabajo recibió de buen agrado los resultados de las prospecciones y destacó el valor de este programa de seguimiento de datos a largo plazo. El grupo de trabajo discutió acerca de los posibles motivos para los desechos por debajo del promedio en comparación con años anteriores, y señaló que los desechos marinos pueden persistir durante largos períodos y que la cantidad de barcos de pesca ha disminuido, al mismo tiempo que han mejorado las prácticas de los barcos para evitar la pérdida de artes de pesca. El grupo de trabajo también destacó que la pérdida de arte de pesca puede aumentar debido a las interacciones con el hielo marino y que los cambios en las pautas del hielo marino podrían afectar a la cantidad de artes de pesca perdidos.

5.77 El grupo de trabajo destacó que los artículos plásticos de gran tamaño en la superficie se convierten en pequeños artículos plásticos de menor tamaño en la columna de agua y persisten a lo largo del tiempo y podrían tener efectos ecológicos. El grupo de trabajo señaló que se podría mejorar la comprensión de las pautas de desechos marinos mediante el uso de modelos de seguimiento de partículas en el Área de la Convención.

## **Interacciones de ecosistemas centrados en el kril**

### **Biología, ecología y dinámica demográfica del kril**

6.1 WG-EMM-2023/22 presenta los resultados preliminares de un estudio sobre la distribución y la abundancia de kril y de sus depredadores en la Subárea 48.3 en invierno. Si bien la pesca de kril se da de mayo a septiembre y se concentra en áreas determinadas de la Subárea 48.3, falta información sobre el kril y sus depredadores durante ese tiempo. Durante la prospección, se recabaron datos del kril mediante redes (RMT1) y métodos acústicos, y se hicieron observaciones de aves y de cetáceos. La talla del kril varió mucho entre lances, lo que influyó en la interpretación de los datos acústicos. Las conclusiones indican que la distribución vertical del kril cambia a lo largo de la temporada, con estimaciones más altas de kril en los transectos acústicos nocturnos, en particular, en julio. Se sospecha el que kril reside cerca del fondo marino (por debajo de los 250 m de profundidad) durante el día, lo que no es detectado por métodos acústicos. Se observó la presencia de varias especies de cetáceos en gran número, y sus comportamientos activos de alimentación. Se observó poca coincidencia entre la pesquería de kril y las áreas de alimentación de los pingüinos papúa. Se presentó a WG-ASAM (WG-ASAM-2023/06) información sobre los resultados acústicos. La prospección se repetirá en 2023.



6.2 El grupo de trabajo discutió el descenso observado de la biomasa de kril, que se sospecha es el resultado de flujos variables en las corrientes marinas y no consecuencia de la pesquería de kril. El grupo de trabajo sugirió que las distribuciones de la frecuencia de tallas de los barcos de pesca de kril podrían aportar información sobre la demografía del kril para hacer una comparación con los datos de la red recabados durante la prospección. El grupo de trabajo consideró que sería útil disponer de más datos de la temperatura y de las corrientes para estudiar los efectos del transporte de kril en el área, y sugirió que también sería interesante hacer análisis de la variabilidad interanual de la biomasa de kril y de la variabilidad temporal y espacial del estado del kril extraído. El grupo de trabajo, además, consideró que las estimaciones de la alimentación de cetáceos utilizadas en los estudios del ecosistema podrían tener que ser reconsideradas, dado que la alimentación invernal normalmente no se tiene en cuenta.

6.3 El grupo de trabajo señaló la presencia de larvas (furchia) en estado avanzado de crecimiento. Se sugirió que esas larvas podrían tener su origen en áreas tan lejanas como el mar de Weddell o la península Antártica. El grupo de trabajo señaló observaciones de grandes números de furchia en invierno durante el “período del descubrimiento” (Marr 1962), así como en las primeras etapas de la pesquería japonesa de kril, pero que se trate de una ocurrencia anual u ocasional deberá ser determinado mediante seguimiento a realizar en el futuro. También señaló que determinados depredadores podrían preferir esos ejemplares de kril de talla pequeña. El grupo de trabajo discutió la distribución de los lobos finos antárticos, que son raramente observados durante la prospección de mayo, lo cual plantea la cuestión de dónde se encuentran durante esa tiempo, dado que en julio aparecen en grandes números, en particular en el Área Principal Oriental (*Eastern Core Box*) (WG-EMM-2023/22).

6.4 En su asesoramiento al Comité Científico, el grupo de trabajo destacó el creciente volumen de información que están generando el seguimiento hibernal del kril en la Subárea 48.3 realizado por Reino Unido y la prospección de la biomasa de kril a largo en la Subárea 48.2 que Noruega ha venido realizando desde 2011 (WG-EMM-2023/01), y que representan un avance significativo en la disponibilidad de datos para fundamentar el análisis de la coincidencia espacial en las Subáreas 48.2 y 48.3. El grupo de trabajo también reafirmó la efectividad del plan de trabajo sobre el kril para facilitar la acumulación de datos, que es estrictamente necesaria para avanzar en el desarrollo de un nuevo enfoque de ordenación de la pesquería de kril en el Área 48.

6.5 Para establecer correlaciones entre la biomasa de kril y variables medioambientales y derivar de ello un conocimiento de los factores causantes de la distribución del kril, en el documento WG-EMM-2023/34 se elaboran y evalúan modelos del hábitat utilizando datos de dos prospecciones sinópticas realizadas en el mar de Scotia en 2000 y 2019. Un modelo publicado anteriormente (Silk et al., 2016) y desarrollado utilizando datos de la Prospección CCAMLR-2000 daba un ajuste insatisfactorio para los datos de 2019. El rendimiento mejoró moderadamente cuando los parámetros del modelo se reestimaron utilizando los datos de 2019, pero, para obtener un rendimiento razonable, se necesitó un nuevo conjunto de variables explicativas. La batimetría y la abundancia de fitoplancton son variables predictivas constantes de la distribución del kril en el mar de Scotia, pero otras variables predictivas son poco constantes. La relevancia, en principio lógica, de factores como la distancia al borde del hielo marino, la salinidad, la temperatura, la velocidad geostrofica o la anomalía del nivel del mar, depende del conjunto de datos y del enfoque de modelado utilizados. Los modelos, en general, no pudieron predecir los puntos de alta densidad. El estudio concluye que los modelos de una prospección presentaron un rendimiento inadecuado a la hora de predecir la distribución esperable en otra

prospección, y que la distribución del kril no tiene relación consistente con la mayor parte de las variables medioambientales (excepto la batimetría) debido a su carácter dinámico.

6.6 El grupo de trabajo recibió con agrado el documento y destacó la importancia del análisis aportado. El grupo de trabajo discutió la esperable presencia de kril en las áreas utilizadas por los barcos de pesca, pero señaló que las pesquerías no siempre operan en las áreas con la mayor biomasa y que, para predecir la presencia de kril, utilizan principalmente la batimetría y la experiencia previa. El grupo de trabajo discutió, además, comportamientos del kril que podrían tener alguna influencia, tales que la migración vertical diurna, la agregación y la retención de cardúmenes y, posiblemente, las diferencias entre esos componentes a lo largo de las etapas del ciclo de vida de la especie. Se sugirió que el uso de otros métodos de modelado podría mejorar la comparabilidad entre años. Otras investigaciones podrían incluir variables a escala temporal más fina y continuar estudiando, por ejemplo, la disponibilidad de alimento y los remolinos. Sería deseable contar con un mejor conocimiento de los factores que rigen la agregación y el comportamiento de los cardúmenes de kril, así como de la variación espacial y temporal del fitoplancton, para mejorar los modelos.

#### Biología, ecología y dinámica de las poblaciones de depredadores de kril

6.7 WG-EMM-2023/30 evalúa las posibles amenazas a la conservación de los lobos finos antárticos (*Arctocephalus gazella*) en las islas Shetland del Sur, en el contexto del rápido descenso de la población en los últimos 15 años. El documento describe un conjunto de amenazas medioambientales y ecológicas a la recuperación con éxito del lobo fino antártico en las islas Shetland del Sur, lo que incluye procesos naturales, así como la coincidencia espacial y temporal entre los cachorros de lobos finos antárticos de la subpoblación de las islas Shetland del Sur y la pesquería de kril.

6.8 El grupo de trabajo destacó la importancia de incluir datos de rastreo de lobos finos antárticos juveniles durante el invierno en futuros trabajos de análisis espacial, con el fin de obtener una mejor representación de su distribución. Esos análisis incluirían un análisis de la coincidencia espacial y la propuesta de AMPD1 (que actualmente incorpora datos sobre el período de la reproducción y la dispersión post-reproducción de adultos, SC-CAMLR-38/BG/03).

6.9 El grupo de trabajo destacó la posible utilidad de recabar muestras de ADN de lobos finos antárticos capturados incidentalmente por la pesquería de kril, con el fin de identificar la estructura de la población.

6.10 El grupo de trabajo alentó a los autores a presentar el documento a WG-IMAF-2023 y al Grupo de Trabajo sobre el Cambio Climático de la RCTA, y destacó el rol del Comité Científico de la CCRVMA en la identificación de las posibles causas del descenso observado en la población de lobos finos antárticos, así como en el tratamiento del problema.

6.11 WG-EMM-2023/49 resume los resultados de cuatro prospecciones específicas de avistamiento de cetáceos durante el programa de Prospecciones sobre la Abundancia y la Estructura del Stock en la Antártida de Japón (JASS-A), en los veranos de cuatro temporadas (2019/20 – 2022/23). Los principales objetivos de investigación del JASS-A son: (i) el estudio de la abundancia y las tendencias de la abundancia de especies de cetáceos de gran tamaño;

(ii) el estudio de la distribución, los desplazamientos y la estructura del stock de especies de cetáceos de gran tamaño. Las especies de cetáceos más avistadas en todas las prospecciones son las ballenas Minke antárticas, las jorobadas, las de aleta y las azules. Las ballenas Minke antárticas se dieron principalmente en la parte meridional de las áreas de investigación y se observaron en mayores densidades en aguas costeras sin hielo marino (145° O – 120° O). Los datos de la abundancia de cetáceos se utilizarán para estimar el consumo de kril por ellos y se analizarán junto con los datos recabados por anteriores programas de investigación de cetáceos de Japón y por las prospecciones realizadas en esa misma región por el programa de IDCR/SOWER (Década Internacional de Investigación de Cetáceos/Investigación Ecológica de las Ballenas del Océano Austral, 1978/79 – 2009/10) de la Comisión Ballenera Internacional.

6.12 El grupo de trabajo tomó nota del gran número de ballenas Minke antárticas en manadas en comparación con el resto de especies observadas durante la prospección.

6.13 El grupo de trabajo destacó la utilidad de incluir el recabado de datos acústicos en futuras prospecciones a gran escala y expresó su agradecimiento a los autores por esta labor en curso y por su oferta de cooperación futura.

## **Ordenación espacial**

7.1 WG-EMM-2023/47 presenta pruebas científicas de apoyo a una propuesta de medida de conservación para un “Área Marina Protegida del Mar de Weddell – etapa 2” (es decir, en el Dominio de planificación n.º 3, al este del meridiano de referencia). Las pruebas se basaron en los datos disponibles mediante un atlas en línea y que se convirtieron a una representación espacial binaria de taxones y de características con dimensión espacial, en una malla de unidades hexagonales de 100 km<sup>2</sup>, usando para ello un modelado de distribución de especies. Se consideró una amplia gama de taxones y características, incluidas áreas de productividad histórica derivadas de registros de la actividad ballenera y representaciones generalizadas de hábitats de depredadores, incluidas “Áreas Importantes para las Aves” y “Áreas de Importancia Ecológica”. Otras características son biorregiones pelágicas y los límites entre casillas (regiones) biogeoquímicas. Un análisis adicional identificó áreas con la tasa más baja de calentamiento previsto por un conjunto de modelos del clima, como índice de resiliencia climática. Las pruebas no incluyen una capa de datos de la pesca, debido a que no ha habido mucha pesca en el área. Sin embargo, se dio consideración a los efectos de la cobertura de hielo sobre la accesibilidad a posibles caladeros de pesca.

7.2 WG-EMM-2023/36 resume los objetivos y los avances científicos para la consecución de la propuesta de “Área Marina Protegida del Mar de Weddell – etapa 2” e incluye un borrador de medida de conservación para su implementación. La propuesta, tal y como está definida en el borrador de medida de conservación, no incluye ninguna restricción específica a la pesca o a actividades relacionadas. En vez de ello, contiene un marco para que los decisores de políticas apliquen las restricciones adecuadas. La propuesta se desarrolló como resultado de las consultas con los Miembros y Observadores de la CCRVMA interesados, a través de una serie de tres talleres y de reuniones bilaterales y multilaterales. Esas consultas se vieron facilitadas por el atlas de datos y el modelado de la distribución de especies descritos en WG-EMM-2023/47, así como por una herramienta informática interactiva de apoyo a la planificación espacial. La propuesta lista nueve objetivos del AMP, ocho de los cuales incluyen objetivos de protección. El objetivo global es identificar la huella espacial mínima de un conjunto de áreas protegidas

que cubra el 50 % y el 10 % de los hexágonos relevantes para los objetivos “importantes” y “representativos”, respectivamente. La protección de procesos a gran escala que fundamentan la productividad primaria es una prioridad clave. El procedimiento llevó a la selección de cinco áreas de protección, que incluyen tres “Zonas de Protección General” (ZPG), una “Zona Especial de Conectividad” (ZEC) y una “Zona de Investigaciones sobre el Clima” (ZIC) (WG-EMM-23/36, figura 2). La ZEC es importante para la conectividad horizontal de las poblaciones y la ZIC representa un área de estabilidad de temperaturas esperada. Los autores aseguran que la propuesta se conforma a los requisitos del Marco general para el establecimiento de áreas marinas protegidas de la CCRVMA (MC 91-04) y está formulada basándose en los mejores conocimientos científicos existentes.

7.3 Los autores de WG-EMM-2023/36 aclararon que su objetivo al presentar el proyecto de medida de conservación era facilitar la discusión de las pruebas y la fundamentación científica aportadas. También aclararon que el cambio climático es la amenaza clave para cuyo tratamiento se ha presentado la propuesta de AMP. Los autores señalaron que las capas de datos se pondrán a disposición de los usuarios, incluyendo la identificación de las fuentes originales, y de conformidad con los principios FAIR (encontrabilidad, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización). La herramienta informática interactiva (que es una interfase de usuario del paquete en R *priorizr*) también se pondrá a disposición de los usuarios. Se elaborará una propuesta actualizada de PISEG con objetivos SMART (específicos, medibles, alcanzables, relevantes o realistas y limitados en el tiempo), que estará en consonancia con CCAMLR-SM-III/12, y que se presentará a SC-CAMLR-42.

7.4 El grupo de trabajo expresó su agradecimiento a los autores por el extenso análisis realizado y los felicitó por su enfoque cooperativo y por su compromiso en compartir los datos y las herramientas.

7.5 El grupo de trabajo reconoció que WG-EMM-2023/36 sirve para facilitar las discusiones, dado que contiene la traducción de las capas de datos en una propuesta de AMP. El grupo de trabajo discutió la fundamentación científica de la propuesta de AMP y convino en que el texto del borrador de medida de conservación del documento WG-EMM-2023/36 no es materia que caiga dentro del mandato del grupo de trabajo.

7.6 El grupo de trabajo convino en que el modelado de la distribución es el adecuado para esta área de la que se dispone de relativamente pocos datos. Asimismo, señaló que ahora se dispone de más datos, en particular sobre comunidades bentónicas, debido a que los análisis llevan retraso, y que se completarán en el futuro. El grupo de trabajo señaló que, si bien el análisis podría haber omitido algunos taxones potencialmente importantes, se habían alcanzado los objetivos de protección de todos los grupos incluidos.

7.7 El grupo de trabajo señaló que el análisis utiliza objetivos de protección generalizados y que un enfoque alternativo sería definir objetivos específicos para taxones específicos, en particular de depredadores. Para muchos de los taxones y procesos, el nivel de protección alcanzado por el AMP propuesta excede los niveles objetivo para determinados taxones y rasgos específicos. El grupo de trabajo mostró su apoyo al potencial de protección de la conectividad longitudinal que la ZEC ofrece, y señaló que la propuesta no incluye una protección equivalente para la conectividad latitudinal.

7.8 El grupo de trabajo señaló que sería útil contar con un conjunto estandarizado de tipos y definiciones de zonas para su uso en todas las AMP propuestas y ya vigentes.

7.9 El grupo de trabajo reconoció que el conocimiento de la variabilidad medioambiental podría cambiar a medida que se vaya disponiendo de nuevos datos y modelos y que, en el futuro, podrían necesitarse límites dinámicos que permitan ajustes. Además, sugirió que el PISEG se debería diseñar de manera que facilite esos ajustes dinámicos.

7.10 El grupo de trabajo señaló que actualmente hay bloques de investigación de austromerluza en algunas de las ZPG propuestas y que un ulterior desarrollo de esas pesquerías podría llevar a la reubicación de esos bloques. También señaló que actividades de pesca de investigación sostenidas en el tiempo podrían contribuir al seguimiento de la eficacia de un AMP.

7.11 La Dra. Kasatkina (Rusia) reiteró su posición sobre el procedimiento de AMP (articulada en los documentos CCAMLR-SM-III/07,08,09,10). La Dra. Kasatkina señaló que las propuestas de AMP para el mar de Weddell no proporcionaban ninguna prueba de que la pesquería y el cambio climático representarían una amenaza para los recursos vivos marinos o para la biodiversidad de la región del mar de Weddell, ni de que requirieran protección urgente. La Dra. Kasatkina también señaló que las amenazas potenciales que representa una pesquería regulada por eficaces medidas de conservación sobre la base de enfoques precautorios y de ecosistema son muy pocas, y que la protección contra el cambio climático no puede conseguirse mediante AMP. La Dra. Kasatkina recaló la necesidad de claridad de los criterios de evaluación de la consecución de los objetivos de las AMP.

7.12 La Dra. Kasatkina señaló que las propuestas de AMP (WG-EMM-2023/47 y WG-EMM-2023/36) no justifican los límites y los objetivos específicos de las AMP y que los datos de referencia son, principalmente, datos fragmentarios e históricos. La Dra. Kasatkina destacó la necesidad de claridad sobre la calidad y la suficiencia de los datos de referencia para alcanzar los objetivos de las AMP y de desarrollar indicadores mensurables del seguimiento y criterios para alcanzar los objetivos de las AMP.

7.13 La Dra. Kasatkina sugirió acompañar la información de las tablas 2 a 6 de WG-EMM-2023/36 con características y tendencias de especies representativas y aclarar los objetivos de protección tomando en cuenta las pruebas de posibles amenazas. También recordó la importancia de la hipótesis del ciclo de vida y de la estructura del stock de austromerluza (*Dissostichus mawsoni*) en el Área 48 a efectos de la ordenación del recurso (WS-DmPH, 2018) y señaló que no hay referencias a esa hipótesis en WG-EMM-2023/47 ni en WG-EMM-2023/36, debido a la ausencia de datos de referencia.

7.14 Además, la Dra. Kasatkina recordó la posición de Rusia de que el Plan de Investigación y Seguimiento de un AMP, acompañado de las características y tendencias estimadas al inicio del AMP y de índices de seguimiento y criterios para alcanzar objetivos específicos, debería ser parte integral de las propuestas de AMP.

7.15 En el momento de la adopción del informe, el Dr. G. Griffith (Noruega) sugirió la siguiente respuesta a los párrafos 7.11 a 7.14:

‘Hay conciencia de que hay posibles confusiones respecto de la justificación científica de las áreas propuestas para su inclusión en el AMPMW-etapa 2 y sobre cómo se pueden aplicar a la propuesta los criterios SMART. Las discusiones sobre el “Desarrollo de criterios SMART para evaluar las AMP de la CCRVMA, teniendo en cuenta los datos de referencia y los criterios de decisión” (CCAMLR-SM-III/12), en el marco del subgrupo establecido por el grupo de trabajo, fueron exhaustivas y detalladas.

WG-EMM-2023/47 y CCAMLR-SM-III/12 tienen el potencial de facilitar el manejo de los cambios dinámicos de la variabilidad medioambiental, así como las preocupaciones expresadas respecto de las pesquerías, mediante la incorporación de criterios SMART. Noruega y los Miembros de la CCRVMA interesados en el tema pueden discutir todo esto en formato bilateral o multilateral antes de la reunión del Comité Científico de 2023’.

7.16 En el momento de la adopción, el grupo de trabajo recordó el párrafo 2 de la MC 91-04, que no exige pruebas de efectos negativos de la pesca ni la determinación de una hipótesis del stock a fines de establecer un AMP.

7.17 El grupo de trabajo hizo las siguientes recomendaciones a los autores para mejorar el análisis y la claridad de exposición antes de presentar su documento al Comité Científico:

- (i) incluir datos sobre la distribución posterior a la temporada de reproducción de los pingüinos Adelia;
- (ii) actualizar la evaluación de la distribución de los pingüinos emperador utilizando datos pertinentes de estudios de rastreo en las cercanías de la base Mawson;
- (iii) reforzar el objetivo de protección de la menguante población de petreles antárticos, y aportar asesoramiento específico al Comité Científico sobre la protección de poblaciones en retroceso demográfico;
- (iv) explicar claramente cómo la inclusión o exclusión de los Bloques de Investigación de Pesquerías afectaría al cálculo de los objetivos de protección, utilizando para ello la herramienta informática interactiva;
- (v) explicar cómo se determinaron los objetivos de protección;
- (vi) modificar la definición del objetivo (iv) de WG-EMM-2023/36 para incluir los mamíferos pelágicos;
- (vii) aportar una explicación del procedimiento de identificación de la ZIC;
- (viii) incluir los valores binarios de rásteres y los umbrales utilizados para calcular las AMP propuestas, e incluir en el atlas los identificadores de objetos digitales (DOI) de los datos de entrada junto con los propios datos de entrada;
- (ix) documentar la historia de la pesca de investigación en el área de planificación.

7.18 El grupo de trabajo también recomendó que los datos adicionales ya existentes se incluyan en las capas bentónicas, si bien convino en que esto probablemente no iba a tener influencia sobre el resultado.

## Análisis de datos para fundamentar enfoques de ordenación espacial en la CCRVMA

7.19 WG-EMM-2023/10 informa del uso del modelo de población espacialmente explícito (SPM) para evaluar los posible impactos del AMP de la Región del Mar de Ross sobre la austromerluza antártica. Este análisis muestra que, bajo una serie de escenarios de pesca, los efectos del AMP, tanto a medio como a largo plazo, son un aumento del rendimiento y del tamaño del stock, en comparación con las proyecciones sin el AMP.

7.20 El grupo de trabajo recibió con agrado los avances en el uso de modelos de población espacialmente explícitos y señaló que esta metodología se podría aplicar a otras áreas o AMP. El grupo de trabajo alentó a profundizar en el desarrollo de SPM para estudiar diferencias por sexo en la austromerluza antártica. El grupo de trabajo sugirió que el SPM es una herramienta útil para determinar si la estructura y distribución de la población de austromerluza ha cambiado en las dos áreas de importancia para los depredadores mamíferos en las Zonas de Protección General occidentales (estrecho de McMurdo y bahía de Terra Nova).

7.21 WG-EMM-2023/46 describe la utilidad de la diversidad filogenética como medida de la biodiversidad a escala del océano Austral para incluir profundidad histórica en evaluaciones futuras de los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad. El trabajo muestra que las AMP actuales y propuestas protegerán una proporción importante de esta cuando estén plenamente implementadas, pero también que una proporción significativa de la diversidad filogenética quedaría fuera de los límites de las AMP.

7.22 El grupo de trabajo expresó su agradecimiento a los autores por su trabajo sobre la filogeografía de cuatro grupos taxonómicos clave del océano Austral. El grupo de trabajo señaló que se debe ejercer precaución a la hora de interpretar los datos biogeográficos de libre acceso, debido a posibles heterogeneidades en la resolución taxonómica de esos datos en diferentes áreas de la región de estudio, lo que podría generar distorsiones causadas por los datos en los resultados de la diversidad. El grupo de trabajo convino con los autores en la importancia de la conservación de la diversidad filogenética en el océano Austral.

7.23 WG-EMM-2023/04 describe la estructura de la comunidad de peces del grupo de edad 0 (edad < 1 año) en el mar de Scotia, utilizando para ello datos de una prospección a escala de la cuenca realizada a principios de 2019. El estudio muestreó la capa superior de 200 m de la columna de agua y capturó 347 peces del grupo de edad 0, de 19 géneros diferentes. Un tercio de los ejemplares pertenecían al género *Notolepis*. El estudio estima que se necesitan actividades de seguimiento específicas para conocer las diferencias por estación del año en las agrupaciones de comunidades de larvas y las implicaciones que tiene la captura secundaria de peces del grupo de edad 0 en la pesquería de kril.

7.24 El grupo de trabajo expresó su agradecimiento a los autores y recibió con agrado esta importante contribución a la investigación dirigida a las larvas de peces.

7.25 WG-EMM-2023/P01 estudia el potencial para la estimación precisa y directa del peso de la captura (peso en vivo) de kril antártico mediante sensores acústicos instalados en la boca de la red de arrastre. Se observó una relación lineal entre el peso de la captura estimado con medios acústicos y el peso de la captura observado. El peso de la captura estimado acústicamente predijo significativamente el peso de la captura observada, lo que demostró que los métodos basados en técnicas acústicas para el seguimiento del peso de la captura pueden utilizarse para registrar el peso de la captura total de los arrastres, posiblemente en tiempo real,

y que métodos similares también se podrían emplear en otros tipos de pesquerías de arrastre similares. Este estudio también observa un aumento de las densidades acústicas del kril en la parte central de la apertura del arrastre, lo que sugiere que hubo un efecto de acorralamiento del kril por el arte de pesca.

7.26 El grupo de trabajo expresó su agradecimiento a los autores por estos importantes avances en el estudio de una nueva manera de estimar el peso en vivo de la captura de la pesquería de kril con métodos acústicos. El grupo de trabajo señaló que la estimación acústica del peso de la captura parecía estar sesgada a la baja cuando la captura observada era alta, y alentó a los autores a estudiar las probables razones de este fenómeno en el curso de su labor futura. El grupo de trabajo también señaló la importancia de conocer la precisión de este método de estimación de la captura de kril cuando se aplique más ampliamente a redes comerciales que tienen una mayor abertura de malla. Más estudios que investiguen si el efecto de acorralamiento se puede observar en redes con luz de malla y bocas más grandes y que tengan en cuenta el escape del kril de la boca al copo aportarían información importante sobre la selectividad de las redes. El grupo de trabajo señaló, además, la posible aplicación de este método para la detección de la captura incidental de mamíferos marinos y recomendó que los autores presenten el documento a WG-IMAF-2023.

7.27 WG-EMM-2023/31 presenta una reseña de los datos espaciales de referencia para la ecorregionalización de la región subantártica oriental que se centran en la región entre 20° O y 160° E y entre 30° S y 60° S. Esta labor fue el resultado del Taller de expertos sobre planificación de espacios pelágicos en la región subantártica oriental, celebrado en Ciudad del Cabo, Sudáfrica, en 2019. WG-EMM-2023/17 describe la regionalización hidrológica de las Crozet a las Kerguelén y al océano Índico subtropical; y WG-EMM-2023/18 describe la regionalización del medio físico y biogeoquímico en el océano Índico meridional.

7.28 El grupo de trabajo expresó su agradecimiento a los autores por el conjunto de documentos de gran valor. El grupo de trabajo alentó a progresar en la labor de análisis, que podría contribuir a representar rasgos medioambientales a escala más fina y a cuantificar la incertidumbre asociada con el análisis, basándose en enfoques similares aplicados previamente en estudios de ecoregionalización del bentos subantártico.

7.29 WG-EMM-2023/51 describe la ecoregionalización acústica pelágica a gran escala en la región subantártica oriental; y WG-EMM-2023/57 utiliza las pautas temporales y espaciales de datos acústicos multi-frecuencia para describir la estructura pelágica en la región subantártica oriental.

7.30 WG-EMM-2023/58 mapea la distribución del zooplancton subantártico, que es importante desde el punto de vista trófico, mediante datos registrados en 30 años de prospecciones del registro continuo de datos del plancton (CPR). WG-EMM-2023/21 y WG-EMM-2023/38 describen las comunidades de zooplancton de las islas Crozet y Kerguelén y de la isla Príncipe Eduardo, respectivamente. WG-EMM-2023/16 describe las etapas preliminares de un atlas de macrozooplancton en la región subantártica del océano Índico y en el sector meridional del océano Índico, utilizando datos históricos y de prospecciones nuevas combinados con datos biogeográficos de acceso público.

7.31 El grupo de trabajo felicitó a los autores por su uso de una amplia gama de fuentes de datos, en particular, de las series de datos de análisis de CPR de largo plazo y alentó al uso de índices de red y de metacódigos de barras para complementar los resultados presentados.



7.32 WG-EMM-2023/20 presenta una serie de nuevos resultados sobre las poblaciones de peces mesopelágicos obtenidos de prospecciones realizadas de las Crozet a las Kerguelén y en el océano Índico subtropical. El estudio integra especies subtropicales y del océano Austral para estudiar las proporciones de especies y su distribución geográfica y evaluar su ajuste a las provincias biogeográficas establecidas. El estudio también destaca el rol crucial de la fauna mesopelágica en la red trófica.

7.33 El grupo de trabajo expresó su agradecimiento a los autores por su labor sobre los peces mesopelágicos y los alentó a hacer contribución de sus datos a MYCTOBASE. El grupo de trabajo discutió la importancia de establecer vínculos entre las labores sobre los mictófidios y sobre el zooplancton, y la importancia de los peces mesopelágicos para la retroalimentación climática, el flujo del carbono y el efecto de sumidero de carbono. Además, alentó a los Miembros que trabajan en estos temas a que trabajen más en cooperación.

7.34 WG-EMM-2023/32 y WG-EMM-2023/37 describen la distribución y la abundancia de aves y mamíferos marinos en las regiones subantártica y subtropical del océano Índico, a partir de una serie de estudios de seguimiento a largo plazo realizados en tierra y de observaciones en el mar mediante herramientas de biotelemedría y de registro de datos biológicos instaladas en animales. Esos estudios tienen por objetivo el apoyo a la conservación y la planificación de espacios, y la identificación de las dificultades generales para el conocimiento de las distribuciones de depredadores marinos en esta región.

7.35 El grupo de trabajo expresó su agradecimiento a los autores por este significativo conjunto de trabajo, que supone una mejora sustancial para nuestro conocimiento de la estructura de la región subantártica oriental y del océano Índico, y alentó a nuevas labores en cooperación. El grupo de trabajo señaló que la adición de las subáreas o divisiones a los mapas de los documentos facilitaría la consideración de las actividades de pesca en relación con la ecoregionalización, y alentó a los Miembros a contribuir a la Red Oceánica de Exploración Conjunta de la Zona Crepuscular (<https://jetzon.org/>).

#### Planes de investigación y seguimiento de AMP

7.36 WG-EMM-2023/07 reseña la investigación realizada por Nueva Zelandia en la región del mar de Ross que es pertinente a los objetivos específicos del AMPRMR. Los elementos más destacados de esa investigación incluyen información nueva sobre especies de depredadores superiores, la aplicación de un método alternativo para la identificación de clases de fitoplancton a partir de pigmentos, y evaluaciones del Proyecto de Comparación de Modelos Aparejados (CMIP)5 y CMIP6 del Sistema Tierra para la región del mar de Ross.

7.37 El grupo de trabajo recibió con agrado las contribuciones y la cooperación de los países que operan estaciones científicas y barcos de investigación en la región del mar de Ross y que realizan actividades de investigación y estudios de seguimiento para la fundamentación del AMPRMR.

7.38 El grupo de trabajo tomó nota de la implementación prevista de proyectos de investigación y seguimiento de la República de Corea en apoyo del AMPRMR durante el período 2022–2026.

7.39 El grupo de trabajo señaló, además, la importancia de las investigaciones sobre salpas para la estimación de su contribución al efecto de sumidero de carbono y para evaluar cambios en la producción primaria.

7.40 WG-EMM-2023/15 Rev. 1 informa de las conclusiones de una prospección multidisciplinaria de mesozooplankton realizada desde el BI *Araon*, rompehielos de pabellón de Corea, en el AMPRMR en diciembre de 2020. Los resultados muestran tres comunidades de mesozooplankton en la polinia de la bahía de Terra Nova, en la polinia del mar de Ross y en la región de la polinia marginal, que difieren en cuanto a la composición y la abundancia por especies. Se identificó la salinidad como el factor medioambiental causante de la diferente estructura de las comunidades de esas tres regiones geográficas.

7.41 El grupo de trabajo recibió con agrado este documento y felicitó a los autores por esta impresionante labor. El grupo de trabajo tomó nota de los resultados sobre las dinámicas de los sistemas de polinias y de cómo las características de las corrientes oceánicas condicionan la comunidad del mesozooplankton.

7.42 El grupo de trabajo también expresó su agrado por la prospección acústica planeada en la Zona de Investigación del Kril (ZIK) del AMPRMR que se realizará en 2023/24. El grupo de trabajo señaló que el recabado de datos adicionales — por ejemplo, los datos de observación de aves marinas y de cetáceos, las muestras de sustrato en el área identificada como criadero de rayas (párrafo 7.64), muestras de los conglomerados bentónicos de especies y del mesozooplankton — se podría utilizar para conseguir una mejor visión de conjunto del funcionamiento del ecosistema en el área.

7.43 El grupo de trabajo tomó nota de estudios de Japón y Australia realizados recientemente en Antártida Oriental (Cox et al. 2022; WG-EMM-2019/42). Junto con la prospección planeada en la ZIK, estos estudios constituirán un conjunto de datos de la biomasa del kril en toda el área entre los 55° E y los 160° E.

7.44 El grupo de trabajo recomendó solicitar asesoramiento de WG-ASAM después de la campaña de investigación, con relación a la estandarización de los métodos y los análisis de datos acústicos. El grupo de trabajo señaló que el Proyecto Copernicus de la Unión Europea (<https://www.copernicus.eu/es>) podría aportar conjuntos adicionales de datos espacio-temporales que se podrían incorporar a análisis futuros.

7.45 WG-EMM-2023/P03 presenta el informe de una reunión de planificación de la investigación en el mar de Ross celebrada en octubre de 2022 (en formato híbrido), que se centró en el perfeccionamiento de las preguntas ya existentes y en la formulación de un programa de investigación innovador y sostenible que tenga por objetivo un mejor conocimiento, conservación y ordenación del AMPRMR a través de actividades científicas cooperativas, inclusivas e interdisciplinarias (<http://www.rosssearesearch.org/>).

7.46 El grupo de trabajo recibió con agrado este documento y felicitó a los autores por el sitio web fruto del taller; sitio web que proporciona una visión de conjunto del propio taller y de la información de referencia sobre el AMPRMR y de las actividades en curso en ese contexto. El grupo de trabajo reconoció el sitio web como una herramienta ejemplar para generar la transparencia y la apertura que permitan a las personas interesadas participar de las actividades de la red de investigación sobre el AMPRMR.

7.47 WG-EMM-2023/P05 presenta CRITTERBASE, un repositorio de datos de dominio público que actualmente contiene datos de calidad controlada y taxonómicamente estandarizados de casi 19 000 muestras y de más de 3500 taxones bentónicos de las regiones ártica, antártica y del mar del Norte. CRITTERBASE ya se utiliza para tareas de conservación marina en el mar de Weddell, dado que sirve como sistema de administración de los datos de referencia del AMPMW-etapa 1, y también está siendo considerada para la administración de los datos que se recaben en el PISEG de la futura AMPMW-etapa 1.

7.48 El grupo de trabajo recibió con agrado este documento y felicitó a los autores por esta importante contribución. El grupo de trabajo señaló el gran volumen de datos de calidad controlada ya contenidos en el repositorio, incluyendo datos útiles para las actividades de la CCRVMA.

7.49 El grupo de trabajo tomó nota de la capacidad de CRITTERBASE de almacenar otros tipos de datos (incluyendo datos de video y de rastreo) y de integrarse con otros repositorios de datos.

7.50 CCAMLR-SM-III/12 presenta los principios y conceptos utilizados para desarrollar posibles criterios SMART (específicos, mensurables, alcanzables, relevantes o realistas y limitados en el tiempo), con valores de referencia y criterios de decisión, para el AMPRMR. El documento refiere seis posibles ejemplos basados en los criterios SMART.

7.51 CCAMLR-SM-III/BG/01 presenta cuarenta y seis posibles criterios SMART para evaluar la efectividad del AMPRMR.

7.52 El grupo de trabajo recibió con agrado esos documentos y señaló la importante contribución que suponen al desarrollo del enfoque de los criterios SMART en el marco del PISEG del AMPRMR.

7.53 El grupo de trabajo apoyó el enfoque de los criterios SMART como base para la caracterización de los puntos de referencia, la determinación de las necesidades de investigación y seguimiento, y la evaluación de la efectividad de las AMP, y señaló que ese enfoque da tratamiento, por ejemplo, a las preocupaciones expresadas en SC-CAMLR-XXXVII/19 y SC-CAMLR-40/18.

7.54 El grupo de trabajo señaló que el enfoque de los criterios SMART podría ser útil como marco general para los PISEG de otras AMP. El grupo de trabajo señaló, además, que el enfoque de los criterios SMART tiene que ser adaptado al AMP específica y a sus objetivos, y podría tener que ser adaptado a cada caso de manera flexible. El grupo de trabajo también señaló que el desarrollo de un marco flexible para la identificación de indicadores SMART basados en los objetivos generales y específicos de un AMP podría ser útil en la aplicación de los criterios SMART.

7.55 El grupo de trabajo reconoció la complejidad y la exhaustividad de este enfoque y señaló que los criterios SMART se deberían racionalizar en términos del número de indicadores derivados de los objetivos específicos del AMPRMR.

7.56 El grupo de trabajo convino en que es adecuado desarrollar, por lo menos, un indicador SMART para cada uno de los objetivos específicos de un AMP. Por ejemplo, el párrafo 3 de la MC 91-05 contiene 11 objetivos específicos, lo que sugiere que 11 indicadores SMART sería el número adecuado.

7.57 El grupo de trabajo señaló que los objetivos específicos del AMP a menudo se basan en múltiples capas de datos de referencia que se utilizaron para desarrollar el AMP, y que algunas capas de datos podrían servir para fundamentar múltiples objetivos específicos. Para aportar un conjunto simplificado de indicadores SMART a partir de un número potencialmente grande de capas de datos de referencia, el grupo de trabajo convino en que, a la hora de implementar PISEG y objetivos de AMP, podría ser útil establecer prioridades entre posibles indicadores SMART.

7.58 El grupo de trabajo señaló que el establecimiento de prioridades entre posibles indicadores SMART se podría alcanzar considerando por lo menos tres condiciones:

- (i) se debe considerar la calidad, la riqueza y los niveles de incertidumbre en los datos de referencia, bajo la consideración de que la capacidad de detectar cambios en el estado de un indicador SMART está ligada a la incertidumbre en los datos de referencia;
- (ii) el establecimiento de prioridades entre indicadores SMART deberá considerar las actividades de investigación en curso y planificadas en la región del AMP, con el fin de identificar los indicadores que probablemente vayan a ser evaluados en marcos temporales razonables;
- (iii) el grupo de trabajo recordó que un AMP es una herramienta de ordenación de espacios. Los indicadores SMART que evalúan datos de referencia espacialmente explícitos podrían aportar un enlace más directo entre el indicador y el criterio de decisión correspondiente para modificar el AMP con el fin de asegurar que esté alcanzando sus objetivos específicos. El grupo de trabajo señaló, sin embargo, que los datos no espaciales (por ejemplo, el tamaño de la población) siguen siendo importantes en esta labor y que no se deberían dejar de lado automáticamente en un procedimiento de establecimiento de prioridades.

7.59 El grupo de trabajo señaló que podría no ser encontrar un equilibrio en este procedimiento de establecimiento de prioridades, y alentó a la realización de labor adicional para desarrollar ejemplos que ilustren el procedimiento.

7.60 El grupo de trabajo también identificó varias preguntas y sugerencias para la labor futura de desarrollo de indicadores SMART:

- (i) desarrollar una definición clara y exhaustiva de los indicadores SMART;
- (ii) ¿cómo se pueden utilizar los indicadores SMART en ecosistemas rápidamente cambiantes?
- (iii) ¿cuál es el marco temporal adecuado para la evaluación de los indicadores SMART?
- (iv) ¿cómo se aplican los indicadores SMART a diferentes áreas de ordenación (p. ej., zonas de referencia climática, Zonas Especiales de Investigación)?
- (v) ¿cómo se mantiene un equilibrio entre indicadores SMART específicos y el conjunto de indicadores SMART al evaluar el rendimiento del AMP?

## Datos sobre EMV y enfoques de planificación espacial

7.61 WG-EMM-2023/52 presenta los primeros registros de nidos de *Chionodraco hamatus* en la bahía de Terra Nova obtenidos durante una prospección que utilizó sistemas remotos de video submarino con cebo (BRUVs) para investigar la distribución de la austromerluza antártica en apoyo de los objetivos de investigación y seguimiento en el AMPRMR. Se observaron los nidos de los peces a profundidades de 356 m, 475 m y 543 m dentro de la ZPG del AMPRMR. Esos descubrimientos documentan la existencia de una zona de nidificación del *Chionodraco hamatus* en la bahía de Silverfish. Los resultados destacan el valor ecológico de las áreas marinas cercanas a la costa y una futura área de trabajo para actividades de investigación y seguimiento en el AMPRMR.

7.62 El grupo de trabajo felicitó a los autores por el descubrimiento de los nidos de dracos y destacó que la persona que dirige el estudio es una actual beneficiaria de las becas científicas de la CCRVMA (Dra. E. Carlig (Italia)).

7.63 El grupo de trabajo señaló que el descubrimiento no fue producto esperado de las actividades de investigación y que es probable que en el área haya más nidos por descubrir, y que se puede considerar que los nidos desocupados pero no cubiertos por el limo marino son nidos activos. El grupo de trabajo señaló la importancia de realizar más actividades de investigación en el área, y que la información de otros estudios o los datos de observación científica podrían contribuir a la identificación de posibles áreas para prospecciones futuras.

7.64 WG-EMM-2023/08 presenta información detallada sobre los primeros registros de un criadero de cápsulas de huevos de rayas de profundidad *Bathyraja* sp. (*cf. eatonii*) en el mar de Ross, dentro de la ZPG del AMPRMR. Las observaciones se registraron mediante un sistema de video de aguas profundas, que es parte de un programa más amplio creado para el seguimiento del AMPRMR. Los resultados cumplen con los criterios de un criadero de cápsulas de huevos (Martins et al., 2018). La densidad de las cápsulas de huevos allí donde son más abundantes se estimó en 0,26 por m<sup>2</sup>. Los resultados destacan la importancia ecológica del área y la permanente necesidad de métodos de prospección no destructivos para categorizar los hábitats esenciales de las rayas.

7.65 El grupo de trabajo felicitó a los autores por el descubrimiento del criadero de cápsulas de huevos, que es de gran valor ecológico. El grupo de trabajo recomendó el muestreo de las cápsulas de huevos de esas áreas para contribuir a la identificación de las especies. El grupo de trabajo señaló que los datos de observación, como los de la dieta de la austromerluza, y la prospección de áreas donde se han encontrado rayas grávidas podrían contribuir a identificar otras áreas de interés, y que se necesita realizar más investigaciones para identificar posibles variables sustitutivas que sirvan de indicadores de esas áreas de criaderos. El grupo de trabajo señaló, además, que este descubrimiento destaca la importancia del AMPRMR en esta área.

7.66 WG-EMM-2023/25 presenta una reseña de los resultados y las recomendaciones de WG-EMM-2022, WG-FSA-2022, SC-CAMLR-41 y CCAMLR-41 con relación a un posible mecanismo de protección del área de nidificación de peces de dracos Notothenioidei (*Neopagetopsis ionah*), descubierta en el mar de Weddell (Purser et al. 2022). Los autores proponen: posibles definiciones de nido de peces y de área de nidificación de peces; indicadores relevantes y justificación de una zona intermedia de protección alrededor de las áreas de nidificación de peces; y un posible procedimiento de evaluación de la apertura y el cierre de áreas de nidificación de peces a las actividades de pesca de fondo.

7.67 El grupo de trabajo recibió con agrado el documento y destacó de nuevo la importancia de proteger a tiempo estas áreas de nidificación de peces.

7.68 El grupo de trabajo señaló que depender de la presencia de huevos en un nido como criterio para su designación sería un criterio demasiado restrictivo, dado que los nidos podrían haber sido observados durante la etapa de preparación.

7.69 El grupo de trabajo señaló que se definen los hábitats críticos como aquellos necesarios para el mantenimiento a largo plazo de la población (Heithaus, 2007), lo que incluye las actividades de desove, cría, alimentación y crecimiento hasta la madurez (Martins et al., 2018).

7.70 El grupo de trabajo consideró que un nido de peces es un sitio o una estructura claramente alterados, que se utiliza para la puesta de huevos o para ofrecer refugio a los jóvenes, y que:

- (i) se muestra como una depresión circular en el sustrato, definida por gravilla y/o sedimento, o está contenida en una estructura biológica secundaria;
- (ii) puede que uno o más peces cuiden de ella.

7.71 Los nidos de peces pueden caracterizarse de dos maneras:

- (i) *activos*: áreas del bentos en las que se ha observado que hay estructuras consideradas nidos de peces que pueden incluir o no huevos de peces o estar al cuidado de peces y que no presentan desechos o indicios de resedimentación; o
- (ii) *potenciales*: sitios que muestran las estructuras definidas de nidos de peces, pero no indicios de actividades actuales de construcción o mantenimiento.

7.72 El grupo de trabajo convino en que una zona intermedia de protección de 10 M es adecuada, pero recomendó que, con el fin de ser precautoria, la reducción o la eliminación de la zona intermedia de protección requiera la presentación de pruebas del abandono del área de nidificación de peces.

7.73 El grupo de trabajo consideró la expansión de la protección de 'hábitats esenciales de peces' en toda el Área de la Convención, incluyendo una subcategoría dedicada a las áreas de nidificación de peces, y considerando la necesidad de prever la posible adición de otras subcategorías en el futuro, tales que los criaderos de rayas (CCAMLR-41, párrafos 4.89 y 4.90). El grupo de trabajo sugirió que el Comité Científico considere recomendar a la Comisión un mecanismo tal que una medida de conservación a este efecto.

## **Cambio climático e investigación y seguimiento asociados**

8.1 WG-EMM-2023/09 presenta una reseña de la campaña de investigación realizada de enero a febrero de 2023 por el BI *Tangaroa* (Nueva Zelanda) en la región del mar de Ross (código de campaña: TAN2302). La campaña se centró en aportar información sobre el AMPMR para facilitar la evaluación de su estado ecológico, de su idoneidad espacial y de su efectividad, mediante el seguimiento de 15 objetivos específicos. El propósito global de esta campaña de investigación multidisciplinaria fue mejorar nuestros conocimientos de los procesos medioambientales y biológicos clave en la región del mar de Ross del océano Austral. Científicos neozelandeses e italianos realizaron esas investigaciones durante la campaña de 38 días de duración.

8.2 El grupo de trabajo recibió con agrado la presentación y elogió la labor realizada por Nueva Zelanda e Italia. Se señaló que Nueva Zelanda está planeando actualmente dos campañas de investigación más del BI *Tangaroa* a la región del mar de Ross, previstas para 2025 y 2027, y que las solicitudes para participar en la campaña de 2025 se deben presentar en un corto plazo. Se alienta a los científicos internacionales que estén interesados en participar o cooperar en esas campañas futuras a que se pongan en contacto con los autores de este documento para obtener más información. Las campañas del *Tangaroa* han estado recabando datos de largo plazo que podrían ser de utilidad en las tareas de evaluación del CEMP.

8.3 El grupo de trabajo discutió el taller venidero del SC-CAMLR sobre el cambio climático (WS-CC-2023), a celebrarse en septiembre de 2023. El Comité Científico convino en celebrar ese taller para mejorar la integración en todo el programa de trabajo de la CCRVMA de la información científica sobre el cambio climático y sus interacciones con el ecosistema (SC-CAMLR-41, párrafos 7.4 a 7.13 y apéndice 1). El grupo de trabajo señaló que el formato del taller es híbrido, con la posibilidad de participar en él desde dos centros regionales en Reino Unido y Nueva Zelanda, ya sea presencialmente o en línea, en sesiones seguidas de plenarios diarios (v. programa en <https://meetings.ccamlr.org/WS-cc-2023>).

8.4 Los coordinadores del taller (Dra. R. Cavanagh (Reino Unido) y Sr. E. Pardo (Nueva Zelanda)) alentaron a la participación en el taller, a la inclusión de los expertos adecuados en las delegaciones, a la identificación de ponentes clave y a la presentación de documentos relacionados con los puntos de la agenda. Asimismo, se mostraron abiertos a comentarios y a la participación de terceros durante el procedimiento de planificación y señalaron que se ha invitado a participar a Observadores del Comité Científico.

## Otros asuntos

9.1 De conformidad con los requisitos de la MC 24-01, párrafo 4(c), WG-EMM-2023/26 presenta una breve reseña de la prospección de peces de fondo en la Subárea 48.3 que se realizó en febrero de 2023. El grupo de trabajo señaló que se presentará un informe completo a WG-FSA-2023.

## Labor futura

10.1 El grupo de trabajo discutió su futuro plan de trabajo (tabla 2) y lo actualizó para reflejar la participación y las discusiones actuales, los autores de contribuciones, el calendario y las tareas urgentes (incluyendo el mayor grado de urgencia asociado al desarrollo de la evaluación de las estrategias de ordenación tanto para el kril como para las especies de peces).

10.2 El grupo de trabajo señaló que algunos de los temas de la labor de ordenación del kril quedan fuera del objetivo de implementar los criterios de decisión de la CCRVMA y, por lo tanto, la estructura del plan de trabajo se podría modificar en el futuro para tener esto en cuenta. Además, el grupo de trabajo señaló que los breves descriptores de los puntos de la labor podrían no ser lo suficientemente claros y que sería útil incluir referencias a párrafos con descripciones más detalladas.

10.3 El grupo de trabajo añadió varios puntos a la labor, entre los cuales:

- (i) un nuevo tema de investigación prioritario que refleje la labor acordada sobre el Plan de Recabado de Información sobre la Hipótesis del Stock de Kril para informar sobre el historial de vida y las dinámicas demográficas del kril (párrafo 4.32);
- (ii) la formación de equipos que aporten asesoramiento sobre los métodos de seguimiento y los diseños para la mejora del programa del CEMP (párrafo 5.65);
- (iii) la armonización y/o integración de diferentes iniciativas de ordenación espacial dentro de la Subárea 48.1, incluidas las zonas de restricción voluntaria ARK y la propuesta de AMPD1 (SC-CAMLR-41, párrafo 3.65);
- (iv) el desarrollo de métodos e índices para la notificación integrada de datos del ecosistema (WG-EMM-2022, párrafo 2.18);
- (v) el desarrollo de mecanismos de integración del seguimiento del ecosistema y del cambio climático en los flujos de trabajo del Comité Científico y en su asesoramiento (WS-CC-2023).

### **Asesoramiento al Comité Científico y a sus grupos de trabajo**

11.1 Más adelante se resume el asesoramiento del grupo de trabajo para el Comité Científico; se recomienda que los párrafos de ese asesoramiento se lean junto con el texto que los precede:

- (i) protocolos del SOCI (párrafos 4.3 y 4.4)
- (ii) documento del enfoque de ordenación de la pesquería de kril (párrafo 4.11)
- (iii) buenas prácticas de modelado (párrafo 4.27)
- (iv) notificación de desechos marinos (párrafo 5.74)
- (v) CEMP (párrafos 5.53, 5.64 y 5.65)
- (vi) avances en el plan de trabajo sobre el kril (párrafo 6.4)
- (vii) hábitats esenciales para las especies de peces (párrafo 7.73).

### **Aprobación del informe y clausura de la reunión**

12.1 Se adoptó el informe de la reunión, tarea que requirió de 5 h y 23 min de discusión.

12.2 El grupo de trabajo expresó su tristeza por la noticia de la muerte prematura de nuestro colega español, el Dr. Andrés Barbosa, quien falleció el pasado mes de enero. El grupo de trabajo expresó su aprecio por la valiosa contribución del Dr. Barbosa a la labor de la CCRVMA — en particular, a la ecología de los pingüinos — y por su trabajo en SCAR.

12.3 El Dr. Parker, en nombre de los participantes de WG-EMM-2023, expresó su agradecimiento al Dr. Cárdenas por su pausado y sabio liderazgo de la reunión, que resultó en un procedimiento de adopción rápido y eficiente.



12.4 El Dr. Cárdenas expresó su agradecimiento a los participantes en la reunión por su voluntad de trabajar juntos, con buen espíritu de cooperación, y por el apoyo que recibió, y señaló que el retorno a las reuniones presenciales fue agradable y productivo. Asimismo, también expresó su agradecimiento al equipo del CMLRE por su ardua labor, su coordinación y la presentación de la cultura india, y a la Secretaría por el apoyo brindado a la reunión.

## Referencias

- Agnew, D.J. 1997. The CCAMLR Ecosystem Monitoring Programme. *Antarct. Sci.*, 9 (3): 235-242.
- Behrens, E., M. Pinkerton, S. Parker, G. Rickard and C. Collins. 2021. The impact of sea-ice drift and ocean circulation on dispersal of toothfish eggs and juveniles in the Ross Gyre and Amundsen Sea. *J. Geophys. Res. Oceans*, 126, e2021JC017329, doi: 10.1029/2021JC017329.
- Cox, M.J., G. Macaulay, M.J. Brasier, A. Burns, O.J. Johnson, R. King, D. Maschette, J. Melvin, A.J.R. Smith, C.K. Weldrick, S. Wotherspoon and S. Kawaguchi. 2022. Two scales of distribution and biomass of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in the eastern sector of the CCAMLR Division 58.4.2 (55°E to 80°E). *PLoS ONE*, 17(8): e0271078.
- Cutter, G.R., C. Reiss, S. Nylund and G.M. Watters 2022. Antarctic krill biomass and flux measured using wideband echosounders and acoustic Doppler current profilers on submerged moorings. *Front. Mar. Sci.*, 9, doi: 10.3389/fmars.2022.784469.
- Heithaus, M.R. 2007. Nursery areas as essential shark habitats: a theoretical perspective. *American Fisheries Society Symposium*, 50, 3–13.
- Herrmann, B., L.A. Krag and B.A. Krafft. 2018. Size selection of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in a commercial codend and trawl body. *Fish. Res.*, 207:49-54, doi: 10.1016/j.fishres.2018.05.028.
- Hill, S., R. Werner, S. Forrest, H. Herr, R. Reisinger, and J. Arata. 2022. Report from the Expert Panel on the evaluation of the ARK VRZ commitment during the 2021/22 fishing season. <https://static1.squarespace.com/static/5df7d7d764f21960e325dbb4/t/636d7bc204a1f918c55e50b0/1668119496402/Expert+Panel+Report+2022+vf.pdf>.
- Kasatkina, S., V. Shnar, A. Abramov, M. Sokolov, D. Shurin, A. Sytov and D. Kozlov. 2021. Krill distribution and environment in Subarea 48.1 and 48.2 from results of the RV *Atlántida* cruise in 2020. Document WG-EMM-2021/12, CCAMLR, Hobart, Australia: 13 pp.
- Krafft, B.A., L.A. Krag, A. Engås, S. Nordrum, I. Bruheim and B. Herrmann. 2016. Quantifying the escape mortality of trawl caught Antarctic krill (*Euphausia superba*). *PloS ONE*, 11(9):e0162311 doi:10.1371/journal.pone.0162311.
- Krag, L.A., B. Herrmann, S.A. Iversen, A. Engås, S. Nordrum and B.A. Krafft. 2014. Size selection of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in trawls. *PLoS ONE*, 9(8): e102168. doi: 10.1371/journal.pone.0102168.

- Krag, L.A., B.A. Krafft, H. Herrmann and P.V. Skov. 2021. Physiological stress and recovery kinetics in Antarctic krill *Euphausia superba* Dana, 1850 (Euphausiacea) trawl escapees. *J. Crust. Biol.*, 41(2), 1–9, doi: 10.1093/jcbiol/ruab013.
- Martins, A.P.B., M.R. Heupel, A. Chin and C.A. Simpfendorfer. 2018. Batoid nurseries: definition, use and importance. *Mar Ecol. Prog. Ser.*, 595, 253–267.
- Meyer, B., S. Kawaguchi, J.A. Arata, A. Atkinson, K. Bernard, S. Hill, S. Parker and Z. Sylvester. 2023. Report of the online workshop of the SCAR Krill Expert Group (SKEG), 20-24 March 2023. Zenodo, doi: 10.5281/zenodo.8130840.
- Mori, M., K. Mizobata, T. Ichii, P. Ziegler and T. Okuda. 2022. Modeling the egg and larval transport pathways of the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the East Antarctic region: New insights into successful transport connections. *Fish. Oceanogr.*, 31(1), 19–39, doi: 10.1111/fog.12560.
- Purser, A., L. Hehemann, L. Boehringer, S. Tippenhauer, M. Wege, H. Bornemann, S.E.A. Pineda-Metz et al. 2022. Icefish Metropole: Vast breeding colony discovered in the southern Weddell Sea. *Curr. Biol.*, doi: 10.1016/j.cub.2021.12.022.
- Shao, C. et al. 2023. The enormous repetitive Antarctic krill genome reveals environmental adaptations and population insights. *Cell*, 186(6), 1279-1294.e19, doi: 10.1016/j.cell.2023.02.005.
- Shnar, V., Kasatkina S., and A. Abramov. 2021. Results of krill flux study in Subarea 48.1 based on RV *Atlántida* survey in 2020. Document WG-EMM-2021/11, Hobart, Australia, 12 pp.
- Silk, J. R., S.E. Thorpe, S. Fielding, E.J. Murphy, P.N. Trathan, J.L. Watkins and S.L. Hill. 2016. Environmental correlates of Antarctic krill distribution in the Scotia Sea and southern Drake Passage. *ICES J. Mar. Sci.*, 73(9), 2288–2301.
- Trufanova, I., S. Kasatkina and M. Sokolov. 2021. Observations of birds and mammals in Subareas 48.1 and 48.2 provided by the Russian RV *Atlantida* during January–March 2020: species composition and abundance. Document WG-EMM-2021/17, Hobart, Australia: 14 pp.
- Warwick-Evans, V. and P. Trathan. 2021. Using the risk assessment framework to spread the catch limit in Subarea 48.1. Document WG-FSA-2021/16, Hobart, Australia: 95 pp.
- Watters, G.M., J.T. Hinke, and C.S. Reiss. 2020. Long-term observations from Antarctica demonstrate that mismatched scales of fisheries management and predator-prey interaction lead to erroneous conclusions about precaution. *Sci. Rep.*, 10, 2314 (2020). doi: 10.1038/s41598-020-59223-9.
- Watters, G.M. and J.T. Hinke. 2022. A practical revision to CM 51-07 that distributes catches and increases catch limits in Subarea 48.1. Document WG-EMM-2022/05, Hobart, Australia: 11 pp.
- Zhao, X. and Y. Ying. 2022. Options for the interim revision of CM 51-01 and CM 51-07 to progress the new krill management approach in 2022. Document WG-EMM-2022/21, Hobart, Australia: 12 pp.

Tabla 1: Plan de Recabado de Información sobre la Hipótesis del Stock de Kril.  
*N.B.* En el futuro, se identificarán otros científicos. Los actuales se listan sin ordenar.

Actividades prioritarias	Datos	Muestras/enfoque	Plataforma	Quién toma muestras	Quién hace medidas y/o análisis	Propósito	Grado de urgencia		Marco temporal	Científicos
							Para ordenación a corto plazo	Para mejorar conocimientos procedimiento		
Recabado de datos de múltiples fuentes	Talla, madurez y peso	Medición biológica del kril con el protocolo de muestreo de kril del SOCI	Pesquería	Observadores científicos, científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Observadores científicos, científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Conocer la distribución espacial de la población del kril por estación e identificar focos de abundancia	Medio	Alto	Continuo	Sr. J Zhu, Dr. Fan, Dr. Kim
		Medición biológica del kril mediante método aleatorio de submuestreo compatible con el protocolo del SOCI	Barcos de investigación, otros barcos	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG					Dr. Krafft, Dr. Kutsen, Sr. J. Zhu, Dr. Fam, Dr. La
	Datos de la talla y la madurez a partir de la dieta de los depredadores	Kril de los estómagos de los depredadores	Pingüinos, lobos finos antárticos	Parámetro A8 del CEMP	Científicos de la CCRVMA	Información sobre la talla del kril consumido por los depredadores en el área de alimentación	Medio	Medio	Continuo	Dra. Waluda, Dr. Hill, Dr. Collins
	Larvas de kril	Muestreo CPR	Barcos turísticos	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Información sobre la distribución espacio-temporal de las larvas de kril	Medio	Medio	Continuo	Dra. Schaafsma Dra. Mu
	Genética	Desarrollo de marcadores moleculares para el análisis de poblaciones a nivel de subárea	Barcos de investigación, de pesca, y otros	Científicos de la comunidad de SKEG, en cooperación con la industria (barcos de pesca)	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Información sobre conectividad y retención	Medio	Alto	3-5 años	Dr. Shao Dra. Meyer Dr. Kawaguchi

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Actividades prioritarias	Datos	Muestras/enfoque	Plataforma	Quién toma muestras	Quién hace medidas y/o análisis	Propósito	Grado de urgencia		Marco temporal	Científicos
							Para ordenación a corto plazo	Para mejorar conocimientos procedimiento		
		Análisis molecular de agregaciones de microbioma estructuradas geográficamente	Barcos de investigación, de pesca, y otros	Científicos de la comunidad de SKEG, en cooperación con la industria (barcos de pesca)	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG			Medio		Dr. Kawaguchi Dr. Cleary
	ADN ambiental ( <i>eDNA</i> )	Agua marina	Barcos de investigación Barcos de pesca			Información sobre el uso del hábitat y la distribución	Medio	Alto	3-5 años	Lu Liu Dr. Kawaguchi Dra. Liszka
	Comportamiento	Datos acústicos	Barcos de investigación Barcos de pesca	Científicos, científicos de la comunidad de SKEG	Científicos, científicos de la comunidad de SKEG	Comportamientos horizontales y verticales del kril, por estación	Medio	Alto	5-8 años	Dra. Meyer, Dr. Krafft, Dra. Kasatkina, Dr. Wang, Dr. La Dr. Kawaguchi Dra. Smith, Dr. Knutsen
	Medio ambiente	Hielo marino, clorofila (disponibilidad de alimento), temperatura de la superficie del mar	Satélite	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Disponibilidad estacional de alimento	Medio	Alto	5 años	Dra. Meyer, Dra. Y. Zhao, Dra. Kasatkina
		CTD	Barcos, planeadores submarinos, sensores en animales	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Información sobre el medio ambiente del hábitat	Medio	Medio	5 años	

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Actividades prioritarias	Datos	Muestras/enfoque	Plataforma	Quién toma muestras	Quién hace medidas y/o análisis	Propósito	Grado de urgencia		Marco temporal	Científicos
							Para ordenación a corto plazo	Para mejorar conocimientos procedimiento		
	Corrientes marinas	Dispositivos fijos y ADCP montados en cascos de barcos	Dispositivos fijos, barcos de investigación científica, barcos de pesca	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Comportamiento y distribución espacial del kril	Alto	Alto	3 años	Dr. Krafft, Dra. Smith,
Modelado y mediciones	Desarrollo de modelos océano-gráficos numéricos	Actuales datos de observación, densidad acústica del kril, teledetección con satélite, base de datos de reanálisis, modelo de circulación del océano, modelo lagrangiano de rastreo de partículas, y evaluación de la idoneidad del hábitat del kril	Datos ya existentes	Científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la comunidad de SKEG	Más información sobre la estructura, la conectividad y las retenciones de la población entre subáreas y regiones	Alto	Alto	5-10 años	Dra. Mori Dra. Thorpe
	Hábitats del kril	Evaluación de la idoneidad del hábitat del kril								Dra. Y. Zhao

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Actividades prioritarias	Datos	Muestras/enfoque	Plataforma	Quién toma muestras	Quién hace medidas y/o análisis	Propósito	Grado de urgencia		Marco temporal	Científicos
							Para ordenación a corto plazo	Para mejorar conocimientos procedimiento		
	Dinámicas demográficas	Modelo espacial del ciclo de vida para el stock de kril, relación mecánica entre el hielo marino y el reclutamiento y otras etapas, cuantificación de los impactos del cambio climático sobre las dinámicas demográficas en todas las etapas del ciclo de vida, conectividad regional de poblaciones (modelado de la advección y del ciclo de vida)		Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la CCRVMA, científicos de la comunidad de SKEG	Testeo de hipótesis	Alto	Alto	5-10 años	Dra. Meyer, Dr. Ying, Dr. Kawaguchi, Dr. Hill
Enfoque experimental	Resultados de experimentos	Medición de los parámetros del ciclo de vida (p. ej., tasas de hundimiento de huevos y tasas de desarrollo) en medios controlados	Experimentos en acuarios y en campo	Científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la comunidad de SKEG	Mejorar la parametrización de los modelos de simulación de las vías de transporte durante las primeras etapas del ciclo de vida para contribuir a la labor de identificación de focos de desove	Medio	Alto	5-10 años	Dr. Kawaguchi

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Actividades prioritarias	Datos	Muestras/enfoque	Plataforma	Quién toma muestras	Quién hace medidas y/o análisis	Propósito	Grado de urgencia		Marco temporal	Científicos
							Para ordenación a corto plazo	Para mejorar conocimientos procedimiento		
Estudio de campo	Comportamiento y flujo del kril	Análisis de los factores causantes de la migración estacional horizontal del kril (regiones oceánicas frente a las de la plataforma)	Investigación/barcos de pesca, bases antárticas	Científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la comunidad de SKEG	Obtener información sobre la mecánica del flujo del kril	Medio	Alto	5-8 años	Dra. Meyer Dr. Kawaguchi Dra. Smith, Dra. Kasatkina
Recopilar información ya existente (conocimientos, datos y muestras)	Datos, muestras y conocimientos ya existentes	Revisión bibliográfica y análisis de datos históricos		Científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la comunidad de SKEG	Asegurar que la hipótesis del stock de kril se ajusta a los conocimientos publicados y se encuentra en la literatura científica	Alto		1 año	Dr. Okuda, Dr. Hill, Dr. Kawaguchi
	Muestras ya existentes que se pueden obtener para análisis genéticos	Diferentes laboratorios usarán metodologías acordadas para entregar las secuencias de comparación		Científicos de la comunidad de SKEG	Científicos de la comunidad de SKEG		Medio	Alto	3-5 años	

Tabla 2: Plan de trabajo intersesional de WG-EMM, actualizado en WG-EMM-2023. Los plazos se definen como: corto = 1–2 años; medio = 3–5 años; y largo = 5+ años. Labor que el Plan Estratégico del Comité Científico encargó a WG-EMM (SC-CAMLR-41, anexo 4). CEMP – Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA; SOCI – Sistema de Observación Científica Internacional.

Tema	Tema de investigación prioritario	Tarea del tema de investigación prioritario	Plazo	Científicos	Participación Secretaría
1. Especie objetivo	(a) Desarrollar métodos para estimar la biomasa de kril	(iii) Recabado de datos – SOCI, barcos y CEMP Grado de urgencia: alto (2) Desarrollo de enfoques de diagnóstico de la calidad de los datos Grado de urgencia: alto	Corto	Dr. Zhu Dr. Kawaguchi Dra. Collins	Sí
		(iv) Almacenamiento y procesamiento de datos acústicos Grado de urgencia: alto (3) Desarrollo del uso de datos de la frecuencia de tallas del kril en la estimación del índice de reverberación acústica y del peso del kril en las estimaciones acústicas Grado de urgencia: alto	Medio	Dr. Cox, Dr. Wang	Sí
		(v) Métodos de estimación de la biomasa Grado de urgencia: alto (1) Determinación de parámetros del Grym para las evaluaciones de los stocks de kril de las Áreas 48 y 58 Grado de urgencia: alto	Corto	Dr. Ying  Sr. Johannessen Dr. Kawaguchi Dr. Murase Dr. Lowther	
		(vi) Consideración de la estructura espacial del kril Grado de urgencia: medio	Corto		
		(i) Enfoque de ordenación del kril (síntesis del reclutamiento del kril, la escala espacial, las estimaciones de la biomasa y el riesgo para los depredadores) Grado de urgencia: alto (1) Subárea 48.1 (2022) Grado de urgencia: alto (2) Subáreas 48.2, etc... (2023/24) Grado de urgencia: medio	Corto/ medio	Dr. Kawaguchi Dr. Watters	
		(ii) Desarrollo de herramientas de diagnóstico Grado de urgencia: medio	Medio		

(continúa)



Tabla 2 (continuación)

Tema	Tema de investigación prioritario	Tarea del tema de investigación prioritario	Plazo	Científicos	Participación Secretaría
		(iii) Desarrollo de índices del ecosistema para informar el marco de evaluación del riesgo Grado de urgencia: bajo		Dra. Warwick-Evans	
		(iv) Métodos para dar cuenta de la incertidumbre del estado del stock Grado de urgencia: bajo (2) Estructura espacial dentro de las subáreas Grado de urgencia: alto (3) Variabilidad interanual Grado de urgencia: bajo			
		(v) Desarrollo de un enfoque de ordenación del kril como un ciclo multianual Grado de urgencia: alto		Dr. Hill Dr. Watters	
		(vii) Estrategias de ordenación del kril robustas frente al cambio climático Grado de urgencia: medio	Largo	Dr. Hill	
(e)	Evaluaciones de las estrategias de ordenación para especies objetivo (Segunda Evaluación del Funcionamiento, recomendación 8)	(iii) Estrategias de ordenación de peces robustas frente al cambio climático Grado de urgencia: medio (iv) EEO para el kril	Medio/ largo  Medio	Dra. Devine  Sr. Mardones Dr. Lowther Sr. Johannessen	
(f)	Plan de Recabado de Información sobre la Hipótesis del Stock de Kril	Véase tabla 1	Véase tabla 1	Véase tabla 1	

(continúa)

Tabla 2 (continuación)

Tema	Tema de investigación prioritario	Tarea del tema de investigación prioritario	Plazo	Científicos	Participación Secretaría
2. Impactos en el ecosistema	(a) Seguimiento del ecosistema (Segunda Evaluación del Funcionamiento, recomendación 5)	(i) Programas estructurados de seguimiento del ecosistema (CEMP, pesquería) (1) CEMP	Corto/medio	Dra. Collins Dr. Hinke Dr. Lowther Dr. Hill Dra. Waluda Dra. Santos Dra. Emmerson Dr. Makhado	Sí
		(2) Pesquería, a través del SOCI Grado de urgencia: medio			
		(ii) Modelado del ecosistema Grado de urgencia: bajo	Largo	Dra. Schaafsma Dr. Pinkerton	
		(iii) Especies invasoras Grado de urgencia: bajo	Largo		
		(iv) Seguimiento de los desechos marinos Grado de urgencia: bajo	Largo	Dra. Waluda Dra. Schaafsma Dr. Makhado Dra. Emmerson Dra. Santos	Sí

(continúa)

Tabla 2 (continuación)

Tema	Tema de investigación prioritario	Tarea del tema de investigación prioritario	Plazo	Científicos	Participación Secretaría
	(b) Ordenación espacial	(i) Asesoramiento científico sobre propuestas de un sistema representativo de AMP Grado de urgencia: alto (1) Propuestas actuales Grado de urgencia: alto (2) Propuestas futuras Grado de urgencia: bajo	Corto/medio	Prof. Koubbi Dra. Teschke	
		(ii) la armonización y/o integración de diferentes iniciativas de ordenación espacial dentro de la Subárea 48.1, incluidas las zonas de restricción voluntaria ARK y la propuesta de AMPD1 (SC-CAMLR-41, párrafo 3.65); Grado de urgencia: alto	Corto	Dra. Santos Sr. Santa Cruz	
		(ii) Planes de investigación y seguimiento Grado de urgencia: alto	Medio/largo	Dra. Devine et al.	
	(c) Evaluación del riesgo para las especies de la captura secundaria en las pesquerías de kril y de peces	(i) Seguimiento del estado y las tendencias Grado de urgencia: alto	Medio		
		(ii) Límites de captura de las especies de la captura secundaria Grado de urgencia: alto		Dra. Devine	
	(d) Protección del hábitat de los efectos de la pesca	(i) Clasificación, biorregionalización y seguimiento de hábitats Grado de urgencia: bajo (ii) Identificación y ordenación de EMV Grado de urgencia: medio		Dr. Eléaume Dra. Teschke Dra. Devine et al.	

(continúa)

Tabla 2 (continuación)

Tema	Tema de investigación prioritario	Tarea del tema de investigación prioritario	Plazo	Científicos	Participación Secretaría	
		<p>(iii) Protección de la biodiversidad y los ecosistemas (Segunda Evaluación del Funcionamiento, recomendación 7)            Grado de urgencia: alto</p> <p>(1) Impactos ecosistémicos de la pesca de kril y de peces, incluyendo análisis de si el diseño de las investigaciones y del muestreo puede detectarlos            Grado de urgencia: alto</p> <p>(2) Perturbación física de los ecosistemas bentónicos por la pesca con palangres            Grado de urgencia: bajo</p> <p>(3) Adecuación de las áreas de referencia para comparaciones entre áreas con y sin pesca            Grado de urgencia: medio</p>		<p>Dr. Hill</p>   <p>Dr. Hill</p>		
	(e) Seguimiento y adaptación a los efectos del cambio climático	(i) Desarrollo de métodos para detectar cambios en los ecosistemas tomando en cuenta la variabilidad y la incertidumbre (Segunda Evaluación del Funcionamiento, recomendación 6) Grado de urgencia: medio	Medio	Dra. Schaafsma Dr. Dahlgren Dr. Hill, Dra. Collins, Dra. Emmerson, Dra. Waluda, Dr. Knutsen Sr. Pardo Dra. Cavanagh Dr. Parker	Sí	
(ii) Desarrollo de un sistema integrado de rendición de informes sobre el ecosistema (WG-EMM-2022, párrafo 2.18)		Medio				Sí
(iii) Desarrollo de mecanismos para la integración en la labor del Comité Científico						Sr. Pardo Dra. Cavanagh

(continúa)

Tabla 2 (continuación)

Tema	Tema de investigación prioritario	Tarea del tema de investigación prioritario	Plazo	Científicos	Participación Secretaría
	Temas de tipo administrativo	(a) Asesoramiento sobre las necesidades de bases de datos (fuente: DSAG)			Sí
		Grado de urgencia: alto			
		(b) Asesoramiento sobre procedimientos de control y garantía de calidad para los datos presentados a la Secretaría y suministrados por esta			Sí
		Grado de urgencia: alto			
		(c) Mejora del Sistema de Observación Científica Internacional de la CCRVMA (SOCI) en todas las pesquerías			Sí
		Grado de urgencia: medio			
		(d) Desarrollo adicional de sistemas de administración de datos			Sí
		Grado de urgencia: medio			
		(1) Control de calidad			
		Grado de urgencia: alto			
		(2) DOI			
		Grado de urgencia: medio			
		(3) Acceso a datos			
		Grado de urgencia: bajo			
		(e) Comunicación (interna y externa) de avances realizados			Sí
		Grado de urgencia: medio			
		(f) Términos de referencia de los grupos de trabajo			
		Grado de urgencia: bajo			
		(g) Simposio del Comité Científico en 2027			
		Grado de urgencia: alto			

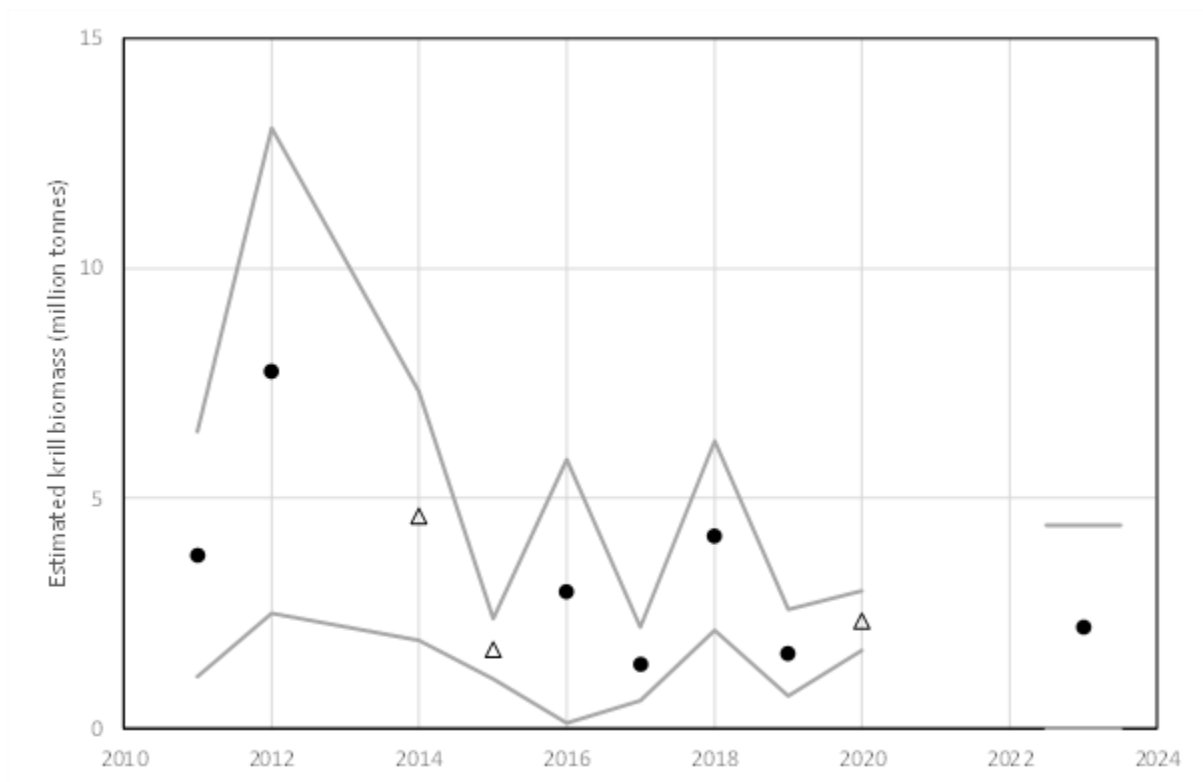


Figura 1. Estimaciones de la biomasa de kril en las islas Orcadas del Sur para el período 2011–2023. Las líneas grises marcan el intervalo de confianza del 95 % ( $\pm 1,96 \times$  desviación estándar) alrededor de la media obtenida según el estimador de Jolly and Hampton, con los transectos como unidad de muestreo primaria. Los años en que hubo detección e integración de cardúmenes a 38 kHz están marcados con triángulos. El resto de estimaciones están basadas en datos de 120 kHz. La estimación de 2013 no se incluyó debido a la insuficiente cobertura de la prospección. Gráfico derivado de WG-EMM-2023/P01, con datos adicionales de WG-EMM-2023/01.

**Lista de participantes**

**Grupo de Trabajo de Seguimiento  
y Ordenación del Ecosistema**  
(Kochi, India, 3 a 14 de julio de 2023)

<b>Coordinador</b>	Dr. César Cárdenas Instituto Antártico Chileno (INACH)
<b>Alemania</b>	Sra. Patricia Brtnik German Oceanographic Museum  Prof. Bettina Meyer Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research  Dra. Katharina Teschke Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research
<b>Argentina</b>	Dra. Emilce Florencia Rombolá Instituto Antártico Argentino  Dra. María Mercedes Santos Instituto Antártico Argentino
<b>Australia</b>	Dra. Louise Emmerson 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
<b>Chile</b>	Sr. Francisco Santa Cruz Instituto Antártico Chileno (INACH)
<b>Estados Unidos de América</b>	Dr. Jefferson Hinke National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries Science Center
<b>Federación de Rusia</b>	Dra. Svetlana Kasatkina AtlantNIRO
<b>India</b>	Dr. Siva Kiran Kumar Busala Centre for Marine Living Resources and Ecology

Dra. Sherine Sonia Cubelio  
Centre for Marine Living Resources and Ecology

Dr. GVM Gupta  
Centre for Marine Living Resources and Ecology

Dr. Kusum Komal Karati  
Centre for Marine Living Resources and Ecology

Dr. Hashim Manjebrayakath  
Centre for Marine Living Resources and Ecology

Dr. Rajani Kanta Mishra  
National Centre for Polar and Ocean Research, Ministry  
of Earth Sciences

Dr. Ravidas Naik  
National Centre for Polar and Ocean Research

Sr. Saravanane Narayanane  
Centre for Marine Living Resources and Ecology,

Dr. Sendhil Kumar R  
Centre for Marine Living Resources and Ecology

Dr. Anoop Kumar Tiwari  
National Centre for Polar and Ocean Research, Ministry  
of Earth Sciences

**Italia**

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

**Japón**

Sr. Tatsuya Isoda  
Institute of Cetacean Research

Dr. Hiroto Murase  
Tokyo University of Marine Science and Technology

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

**Noruega**

Sr. Elling Deehr Johannessen  
Norwegian Polar Institute

Dr. Gary Griffith  
Norwegian Polar Institute



Dr. Tor Knutsen  
Institute of Marine Research

Dr. Bjørn Krafft  
Institute of Marine Research

**Nueva Zelandia**

Dra. Clare Adams  
Ministry for Primary Industries

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

Sr. Enrique Pardo  
Department of Conservation

**Reino de los Países Bajos**

Dra. Fokje Schaafsma  
Wageningen Marine Research

**Reino Unido**

Dr. Martin Collins  
British Antarctic Survey

Dr. Simeon Hill  
British Antarctic Survey

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

Sra. Georgia Robson  
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture  
Science (Cefas)

Dra. Claire Waluda  
British Antarctic Survey

**República de Corea**

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

Dr. Jeong-Hoon Kim  
Korea Polar Research Institute (KOPRI)

Dra. Eunjung Kim  
National Institute of Fisheries Science

Dr. Hyoung Sul La  
Korea Ocean Polar Research Institute (KOPRI)

Sr. Jeongseok Park  
National Institute of Fisheries Science

Sr. Sang Gyu Shin  
National Institute of Fisheries Science (NIFS)

**Sudáfrica**

Sra. Zoleka Filander  
Department of Forestry, Fisheries and the Environment

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

Dr. Chris Oosthuizen  
University of Cape Town

Sr. Sobahle Somhlaba  
Department of Agriculture, Forestry and Fisheries

**Ucrania**

Sr. Illia Slypko  
Institute of Fisheries and Marine Ecology (IFME) of the  
State Agency of Fisheries of Ukraine

**Secretaría**

Dr. Steve Parker  
Director de Ciencia

Dr. Stéphane Thanassekos  
Analista de pesquerías y ecosistemas

**Agenda del Grupo de Trabajo de Seguimiento  
y Ordenación del Ecosistema**  
(Kochi, India, 3 a 14 de julio de 2023)

1. Introducción
  - 1.1 Apertura de la reunión
  - 1.2 Aprobación de la agenda y organización de la reunión
2. Revisión de los términos de referencia y plan de trabajo
3. Pesquería de kril
  - 3.1 Actividades de pesca (puesta al día y datos)
  - 3.2 Observación científica
  - 3.3 CPUE y dinámicas espaciales
  - 3.4 Prospecciones de investigación por barcos de pesca
4. Ordenación de la pesquería de kril
  - 4.1 Asesoramiento y consideraciones de WG-ASAM sobre la estrategia de ordenación de la pesquería de kril
  - 4.2 Asesoramiento y consideraciones de WG-SAM sobre la estrategia de ordenación de la pesquería de kril
  - 4.3 Desarrollo de métodos de estimación de la biomasa de kril
    - 4.3.1 Necesidad de recabado de datos (SOCÍ (con referencia al Taller de Observación Científica de la Pesquería de Kril), barcos)
    - 4.3.2. Métodos para la estimación de la biomasa (parámetros de Grym para el modelo de stock de kril)
    - 4.3.3. Consideración de la estructura espacial del kril
  - 4.4 Desarrollo de evaluaciones de stocks para implementar criterios de decisión para el kril en la Subárea 48.1
    - 4.4.1 Reseña sobre el reclutamiento del kril
    - 4.4.2 Escala espacial
    - 4.4.3. Estimaciones de la biomasa
    - 4.4.4. Análisis de la coincidencia espacial del kril
  - 4.5 Simposio basado en un enfoque global para la ordenación de la Subárea 48.1
5. Observación y seguimiento del ecosistema
  - 5.1 Seguimiento del CEMP (tema de trabajo con una duración de un día)
  - 5.2 Otros datos de seguimiento (desechos marinos)
  - 5.3 Revisión del diseño y la implementación de la investigación y el seguimiento de la CCRVMA

6. Interacciones de ecosistemas centrados en el kril
  - 6.1 Biología, ecología y dinámica demográfica del kril
  - 6.2 Parámetros del ciclo vital y modelos de población del kril
  - 6.3 Biología, ecología y dinámica de las poblaciones de depredadores del kril
7. Ordenación espacial
  - 7.1 Análisis de datos para fundamentar los enfoques de ordenación de espacios en la CCRVMA
  - 7.2 Integración en los enfoques de ordenación de espacios de las medidas ya existentes
  - 7.3 Planes de investigación y seguimiento de AMP
  - 7.4 Datos sobre EMV y enfoques de planificación de espacios
8. Cambio climático e investigación y seguimiento asociados
9. Otros asuntos
10. Labor futura
11. Asesoramiento al Comité Científico y a sus grupos de trabajo
12. Aprobación del informe y clausura de la reunión.

**Lista de documentos**

Grupo de Trabajo de Seguimiento y Ordenación del Ecosistema  
(Kochi, India, 3 a 14 de julio de 2023)

- WG-EMM-2023/01 Report on the annual Norwegian krill survey off the South Orkney Islands, 2023  
B.A. Krafft, R. Pedersen, G. Zhang, S. Menze, A. Rasmussen, H. Skaar, J. Dale, M. Biuw, C. Oosthuizen and A. Lowther
- WG-EMM-2023/02 The impact of how the early life cycle is physically represented on the modelled transport and retention of Antarctic krill  
Z.T. Sylvester, M.S. Dinniman, K.S. Bernard, S.E. Thorpe, V. Pham, A.C. Williams and C.M. Brooks
- WG-EMM-2023/03 CCAMLR’s revised krill fishery management approach in Subareas 48.1 to 48.4 as progressed from 2019 to 2022  
X. Zhao, M. Collins, G.M. Watters, P. Ziegler and the Secretariat
- WG-EMM-2023/04 Spatial structuring in 0-group fish diversity in the Scotia Sea region of the Southern Ocean  
T. Dorman, T. Knutsen, B.A. Krafft, M. Kvalsund, A. Mateos-Rivera, G.A. Tarling, R. Wienerroither and S.L. Hill
- WG-EMM-2023/05 Current krill sampling protocols followed by fishery observers undersample small krill and underestimate the proportion of juvenile krill caught  
D. Bahlburg, L. Hüppe and B. Meyer
- WG-EMM-2023/06 Development of a krill stock hypothesis (KSH) for CCAMLR Area 48 – Report of the online workshop of the SCAR Krill Expert Group (SKEG), 20 to 24 March 2023  
B. Meyer on behalf of the SKEG board and workshop participants
- WG-EMM-2023/07 New Zealand research and monitoring in support of the Ross Sea region marine protected area: 2022–2023 update  
M. Pinkerton, C.I.M. Adams, E. Behrens, J. Devine, R. Eisert, B. Finucci, A. Grüss, S. Halfter, I. Hawes, B. Moore, J. Mountjoy, E. Pardo, E. Robinson, N. Robinson, C. Stevens and D. Thompson
- WG-EMM-2023/08 First observation of a skate egg case nursery in the Ross Sea  
B. Finucci, C. Chin, H.L. O’Neill, W.T. White and M.H. Pinkerton

WG-EMM-2023/09	Research vessel Tangaroa 2023 Ross Sea Antarctic voyage, 15 January to 23 February 2023 J. Mountjoy and M. Pinkerton
WG-EMM-2023/10	Using the spatial population model (SPM) to assess the potential impacts of the Ross Sea region marine protected area for Antarctic toothfish ( <i>Dissostichus mawsoni</i> ) A. Grüss, M.H. Pinkerton, S. Mormede and J.A. Devine
WG-EMM-2023/11	On the issue of gear selectivity in relation to krill in the current CCAMLR topics S. Sergeev and S. Kasatkina
WG-EMM-2023/12	Comments on the management approach to krill fishery S. Kasatkina
WG-EMM-2023/13	Intra- and interannual variability in seasonal sea ice and krill fishery in Subareas 48.1 and 48.2 V. Shnar and S. Kasatkina
WG-EMM-2023/14	CCAMLR marine debris monitoring program, 2023 Secretariat
WG-EMM-2023/15 Rev. 1	Spatial distribution of the mesozooplankton community in the coastal polynyas of the Ross Sea region marine protected area (RSRMPA) during early summer S.-H. Kim, W. Son, J.-H. Kim and H.S. La
WG-EMM-2023/16	Preliminary steps for an atlas of macrozooplankton in the subantarctic Indian and in the South Indian Ocean P. Koubbi, M. Thellier, V. Djian, C. Merland and B. Leroy
WG-EMM-2023/17	Hydrologic regionalisation from Crozet to Kerguelen and subtropical southern Indian Ocean V. Djian, C. Cotté and P. Koubbi
WG-EMM-2023/18	Regionalisation of the physical and biogeochemical environment in the Southern Indian Ocean C. Merland, C. Azarian, F. d'Ovidio and C. Cotte
WG-EMM-2023/19	Retirado
WG-EMM-2023/20	Atlas of mesopelagic fish in the sub-Antarctic Indian and in the South Indian Ocean P. Koubbi, V. Djian, M. Vacchi, C. L. Rintz, B. Leroy, A. Walters, B. Serandour, E. Tavernier and REPCCOAI scientists

- WG-EMM-2023/21 Macrozooplankton from Crozet to Kerguelen and subtropical southern Indian Ocean  
V. Djian, C. Merland, M. Thellier, B. Leroy, C. Cotte, P. Koubbi and REPCCOAI scientists
- WG-EMM-2023/22 Determining the distribution of Antarctic krill and krill-dependent predators at South Georgia (Subarea 48.3) during winter  
C. Liszka, S. Calderan, T. Dornan, S. Fielding, M. Goggins, J. Jackson, R. Leaper, P.A. Olson, N. Ratcliffe, K. Owen, R. Irvine and M.A. Collins
- WG-EMM-2023/23 Observer sampling rates in the krill fishery  
Secretariat
- WG-EMM-2023/24 Summary of CCAMLR ecosystem monitoring program (CEMP) data holdings through the 2022/23 monitoring season  
Secretariat
- WG-EMM-2023/25 Fish nest area in the southern Weddell Sea: Discussions and recommendations of CCAMLR-41 and a proposal for further action  
K. Teschke, R. Konijnenberg, P. Brtnik, L. Ghigliotti and M. Eléaume
- WG-EMM-2023/26 British Antarctic Survey: Ecosystem Monitoring in Area 48 (2022/23)  
C. Waluda, S.E. Thorpe, T. Dornan, P. Hollyman, R. Saunders, A. Bennison, M. Dunn, J. Forcada, R.A. Phillips, N. Ratcliffe, G. Tarling and M.A. Collins
- WG-EMM-2023/28 Report of the second training course of Chilean scientific observers on the CCAMLR  
F. Santa Cruz, L. Rebolledo, L. Krüger and C. Cárdenas
- WG-EMM-2023/29 Tracking ecosystem changes in Western Antarctic Peninsula to inform CCAMLR decision-making: insights from the ongoing ecosystem monitoring programme in Ardley Island's CEMP site.  
A. Soutullo, A.L. Machado-Gaye and N. Zaldúa
- WG-EMM-2023/30 Crash and learn? An evaluation of potential conservation threats to South Shetland Island Antarctic fur seals amidst precipitous population collapse  
D.J. Krause, R. Brownell, C.A. Bonin, S.M. Woodman, D. Shaftel and G.M. Watters

- WG-EMM-2023/31 Baseline spatial data prior to the ecoregionalisation of the eastern sub-Antarctic region  
A.B. Makhado, J. Huggett, F. Dakwa, N. Mdluli, F. Shabangu, P. Koubbie, C. Cotté, F. d’Ovidio, V. Djian, E. Goberville, L. Izard, A. Kristiansen, B. Leroy, C. Merland, C. Ly Rintz, M. Thellier, D. Thibault, K. Delord, C. Bost, E. Tavernier, C. Azarian, K. Swadling, J. Melvin, J. Kitchener, L. Brokensha, M.-A. Lea and A. Walters
- WG-EMM-2023/32 Towards higher predator ecoregionalisation of the pelagic zone in the sub-Antarctic and subtropical Indian Ocean  
R. Reisinger, A.B. Makhado, K. Delord, C. Bost and M.-A. Lea
- WG-EMM-2023/33 Next results of oceanographic research carried out on Ukrainian longline vessels in the CCAMLR area at the season 2022/23  
V. Paramonov, L. Pshenichnov, R. Solod, A. Bazhan and P. Zabroda
- WG-EMM-2023/34 Using two international synoptic surveys to test the predictive performance of krill habitat models in the Scotia Sea  
J. Freer, C. Liszka, S. Fielding, G. Tarling, S. Thorpe, S. Hill, B. Krafft and G. Macaulay
- WG-EMM-2023/35 Evaluating sensitivity of the stock assessment tool for the Antarctic krill fishery to seasonal trends in natural and fishing mortality  
E.D. Johannessen, B.A. Krafft, C. Donovan, R. Wiff, B. Caneco and A. Lowther
- WG-EMM-2023/36 Draft conservation measure for a Weddell Sea marine protected area – Phase 2  
Delegation of Norway
- WG-EMM-2023/37 Seabirds assemblages, abundance and distribution in the African sector of the southern Indian Ocean  
A.B. Makhado, R. Reisinger, M. Masotla, S.M. Seakamela, F. Shabangu and F. Dakwa
- WG-EMM-2023/38 Zooplankton communities near the Prince Edward Islands – recent progress from image analysis  
J.A. Huggett, N. Mdluli and D. Thibault
- WG-EMM-2023/39 Searching spatial–temporal changes in intrinsic productivity of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in a fishery management context  
M. Mardones, G. Watters and C. Cárdenas



- WG-EMM-2023/40 Identifying prey capture events in chinstrap penguins using accelerometer data and deep learning  
S. Schoombie, L. Jeantet, M. Chimienti, G. Sutton, P. Pistorius, E. Dufourq, A. Lowther and C. Oosthuizen
- WG-EMM-2023/41 Unreliable inferences about chinstrap penguin population trends: a statistical critique and reanalysis  
C. Oosthuizen, M. Christian, A. Makhado and M. Ngwenya
- WG-EMM-2023/42 The CCAMLR Ecosystem Monitoring Program – discussion points for a one-day special focus topic  
C.M. Waluda, S.L. Hill and M.A. Collins
- WG-EMM-2023/43 Monitoring Antarctic breeding flying seabirds with nest cameras – a consideration for extending CEMP  
L. Emmerson, A. Lashko, M. Salton and C. Southwell
- WG-EMM-2023/44 Grym assessment parameters for Divisions 58.4.1 and 58.4.2 *Euphausia superba* populations  
D. Maschette, S. Wotherspoon, H. Murase and S. Kawaguchi
- WG-EMM-2023/45 Land-based monitoring of Antarctic breeding seabirds for krill fisheries management across East Antarctica by the Australian Antarctic Program  
L. Emmerson, C. Southwell, S. Kawaguchi, N. Kelly and P. Ziegler
- WG-EMM-2023/46 Assessing phylodiversity spatial patterns of Southern Ocean fauna for biodiversity conservation  
A. Kondratyeva and M. Eléaume
- WG-EMM-2023/47 Scientific evidence in support of the draft conservation measure for a Weddell Sea marine protected area Phase 2  
Delegation of Norway
- WG-EMM-2023/48 Applying the management strategy evaluation tool *openMSE* to the Antarctic krill fishery case  
E.D. Johannessen, B. Caneco, C. Donovan, R Wiff and A. Lowther
- WG-EMM-2023/49 Summary of the dedicated sighting survey under the Japanese Abundance and Stock structure Surveys in the Antarctic (JASS-A) in four austral summer seasons (2019/20 to 2022/23)  
T. Isoda, T. Katsumata, Y. Kim, H. Murase and K. Matsuoka

- WG-EMM-2023/50 Improve the understanding of population connectivity of Antarctic krill in CCAMLR Area 48 through multidisciplinary research  
Y. Zhao, Y. Ying, X. Wang, K. Liu, X. Mu and X. Zhao
- WG-EMM-2023/51 Large-scale pelagic acoustic ecoregionalisation in the eastern part of the sub-Antarctic region  
F.E. Dakwa, F. Shabangu, L. Izard and A.B. Makhado
- WG-EMM-2023/52 First records of *Chionodraco hamatus* nesting at Silverfish Bay (Terra Nova Bay, Ross Sea)  
E. Carlig, D. Di Blasi, S. Canese, M. Vacchi, S. Grant and L. Ghigliotti
- WG-EMM-2023/53 Comparison of the density and distribution of krill larvae during the summer seasons of 2019 and 2020 in contrast with salps densities in the Mar de la Flota/Bransfield Strait and Elephant Island surroundings  
E. Rombolá, M. Sierra, F. Capitanio, C. Franzosi, W. Carhuapoma Bernabé, B. Meyer, C. Reiss and E. Marschoff
- WG-EMM-2023/54 Opportunities for IWC-CCAMLR collaboration to contribute to CCAMLR's revised Krill Fishery Management approach  
N. Kelly, S. Parker, D. Maschette and C. Miller
- WG-EMM-2023/55 Scientific use of the Sailbuoy unmanned surface vehicle to monitor Antarctic krill  
S. Menze, G. Skaret and B.A. Krafft
- WG-EMM-2023/56 Chilean operation in the Antarctic krill fishery, years 2021 to 2022  
P.M. Arana and R. Rolleri
- WG-EMM-2023/57 Disentangling spatial and temporal patterns from multifrequency active acoustic data reveals pelagic structuring in the eastern sub-Antarctic region  
L. Izard, V. Djan, A. Kristiansen, E. Goberville and C. Cotté
- WG-EMM-2023/58 Using CPR surveys to map distributions of trophically important subantarctic prey species  
K. Swadling, J. Huggett, L. Brokensha, E. Goberville, J. Melvin, J. Kitchener and P. Koubbi

## Otros documentos

- WG-EMM-2023/P01 Antarctic krill (*Euphausia superba*) catch weight estimated with a trawl-mounted echosounder during fishing  
B.A. Krafft, L.A. Krag, R. Pedersen, E. Ona and G. Macaulay  
*Fish. Manag. Ecol.*, 30 (3) (2023): 323–331, doi: 10.1111/fme.12625
- WG-EMM-2023/P02 Distribution and biomass estimation of Antarctic krill (*Euphausia superba*) off the South Orkney Islands during 2011–2020  
G. Skaret, G.J. Macaulay, R. Pedersen, X. Wang, T.A. Klevjer, L.A. Krag and B.A. Krafft  
*ICES J. Mar. Sci.*, 0 (2023): 1–15, doi: 10.1093/icesjms/fsad076
- WG-EMM-2023/P03 Ross Sea Research Planning Meeting Oct 3 to 5 2022, University of Colorado Boulder  
S. Stammerjohn, C. Brooks, G. Ballard, A. DuVivier and M. LaRue  
Published 2022, <http://www.rosssearesearch.org/>
- WG-EMM-2023/P04 Sperm whales forage year-round in the Ross Sea region  
G. Giorli and M.H. Pinkerton  
*Front. Remote Sens.*, 4 (2023), doi: 10.3389/frsen.2023.940627
- WG-EMM-2023/P05 CRITTERBASE, a science-driven data warehouse for marine biota  
K. Teschke, C. Kraan, P. Kloss, H. Andresen, J. Beermann, D. Fiorentino, M. Gusky, M.L.S. Hansen, R. Konijnenberg, R. Koppe, H. Pehlke, D. Piepenburg, T. Sabbagh, A. Wrede, T. Brey and J. Dannheim  
*Scientific Data*, 9:483, doi: <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01590-1>
- WG-EMM-2023/P06 Decreasing trends of chinstrap penguin breeding colonies in a region of major and ongoing rapid environmental changes suggest population level vulnerability  
L. Krüger  
*Diversity*, 15 (3) (2023): 327; doi: 10.3390/d15030327
- WG-EMM-2023/P07 Contrasting environmental conditions precluded lower availability of Antarctic krill affecting breeding chinstrap penguins in the Antarctic Peninsula  
N. Salmerón, S. Belle, F. Santa Cruz, N. Alegria, J. Grohmann Finger, D. Corá, M.V. Petry, C. Hernández, C.A. Cárdenas and L. Krüger  
*Scientific Reports*, 13 (2023): 5265, doi: 10.1038/s41598-023-32352-7

- WG-EMM-2023/P08 Phenology-based adjustments improve population estimates of Antarctic breeding seabirds: the case of Cape petrels in East Antarctica  
K. Kliska, C. Southwell, M. Salton, R. Williams and L. Emmerson  
*Royal Society Open Science*, 9 (2022): 211659, doi: 10.1098/rsos.211659
- WG-EMM-2023/P09 Emerging evidence of resource limitation in an Antarctic seabird metapopulation after six decades of sustained population growth  
C. Southwell, S. Wotherspoon and L Emmerson  
*Oecologia*, 196 (2021): 693–705, doi: 10.1007/s00442-021-04958-z
- WG-EMM-2023/P10 Environment-triggered demographic changes cascade and compound to propel a dramatic decline of an Antarctic seabird metapopulation  
L. Emmerson and C. Southwell  
*Glob. Chang. Biol.*, 28 (2022): 7234–7249, doi: 10.1111/gcb.16437

**Protocolo para la medición de frecuencia de tallas, determinación del sexo y estadio de vida del kril (*Euphausia superba*) a bordo de los barcos de pesca que utilizan el sistema de arrastre de bombeo continuo.**

**Introducción:**

Las mediciones de la talla y las determinaciones del sexo y del estadio de madurez del kril aportarán datos que permitirán iluminar la estructura demográfica (proporción de juveniles y adultos, proporción de sexos) de la especie. La determinación del sexo y la talla de una submuestra aleatoria de ~200 ejemplares de kril permitirá obtener una imagen representativa de la demografía del cardumen de kril objeto del arrastre. El recabado simultáneo de metadatos sencillos sobre la posición, la fecha, la hora del día, la profundidad de pesca y la batimetría aporta información para conocer la distribución, el comportamiento y el ciclo de vida del kril en cada estación del año y podría contribuir a la ordenación de la pesquería de kril.

**Material:**

- 3 baldes de plástico (volumen ~ 5 l), blancos o transparentes (véase ejemplo en la figura 1)
- 2 jarras graduadas (volumen = 500 ml, véase figura 1)
- 1 cucharón



- 1 hoja laminada de papel milimetrado (de 0 a 70 mm como mínimo)
- Papel de cocina
- 1 estereomicroscopio (de características acordes a la recomendación de la CCRVMA)
- Juego de pinzas



**Protocolo:**

**Recabado de metadatos:**

**En los barcos de arrastres de bombeo continuo** (así, en el BP Antarctic Endurance), el transporte del kril por el sistema de bombeo desde la boca de la red hasta el punto de escurrido del agua toma aproximadamente 10 minutos (en estos barcos, pregunte al capitán o a alguno de los oficiales cuál es la duración exacta de esa operación de transporte en su barco, dado que esta depende de la longitud de la manguera). Los metadatos, incluida la posición y la fecha y hora (UTC) del muestreo, se deberán anotar en el puente antes de tomar las muestras, cuando el kril llega al punto de escurrido.

**En los barcos de arrastres tradicionales**, los metadatos, que incluyen el número de lance y la fecha y hora (UTC) del muestreo, se deberán anotar antes de tomar la muestra de la captura.

## **Muestreo**

**Antes del procedimiento de muestreo del kril, asegúrese de que todos los materiales necesarios (véase la lista anterior) estén ordenados y listos para la operación y compruebe los pasos de la figura 1:**

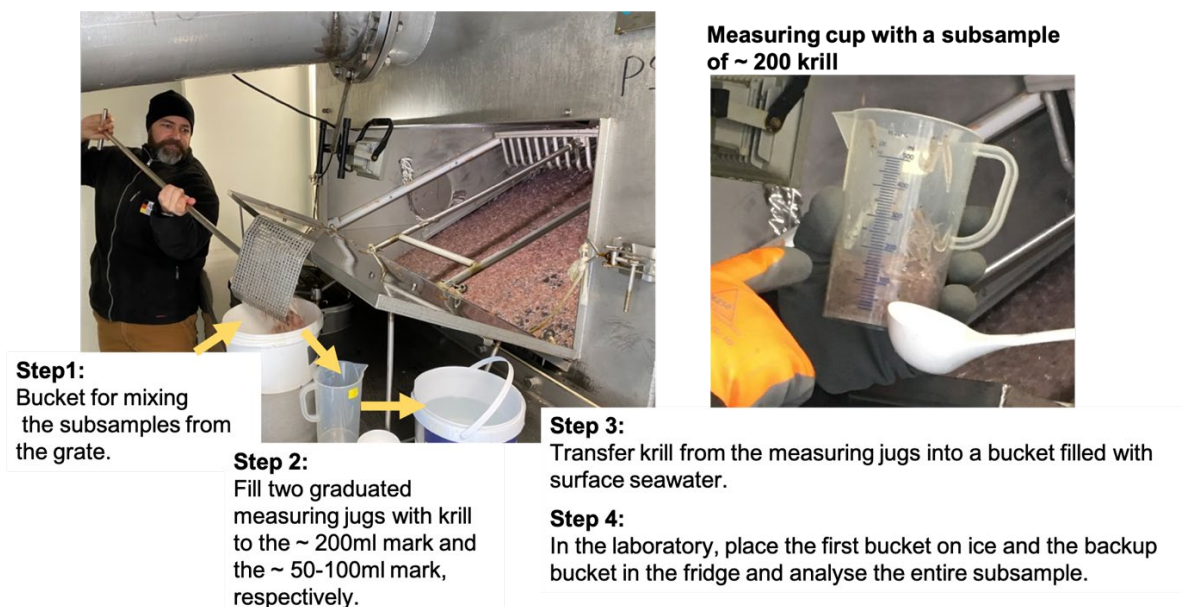
Tres baldes, con dos de ellos llenos de agua fría de la superficie del mar; dos jarras graduadas; y un cucharón.

Siempre que sea posible, el kril se deberá muestrear en el mismo punto de escurrido (p. ej., a babor), donde el kril se bombea a través de una reja ancha y se retiene allí mientras que el agua de mar restante se devuelve al mar y el kril sigue el camino hasta llegar a los estanques de retención.

- Se deberán tomar tres paletadas de kril de tres puntos diferentes de la reja, poner el kril en un balde que no contenga agua de mar, y mezclarlo poco a poco, poniendo cuidado en no dañarlo (v. etapa 1 en la figura 1).
- Con el cucharón, se sacará kril del balde y se llenará una jarra graduada hasta ~200 ml, y la otra, hasta ~50–100 ml (v. etapa 2 en la figura 1).
- Para evitar la degradación del kril, este se transferirá de cada una de esas jarras, separadamente, a cada uno de los dos baldes que contienen agua de mar fría (v. etapa 3 en la figura 1).
- En el laboratorio, el balde con la submuestra de 200 ml de kril se pondrá, cuando sea posible, sobre hielo, y la segunda submuestra, auxiliar, se guardará en un frigorífico (v. etapa 4 en la figura 1).

El balde con menos kril se utilizará como submuestra auxiliar, para el caso de que el primer balde no contenga un mínimo de 200 ejemplares. Antes de iniciar las tareas de medición de la frecuencia de tallas y de determinación del sexo del kril, deberá tener la hoja laminada de papel milimetrado, las pinzas y el papel de cocina alineados junto al estereomicroscopio.

El procedimiento de toma de submuestras de kril **para los barcos de arrastres tradicionales** se discutirá en el taller de observación de la pesquería de kril (WS-KFO-2023).



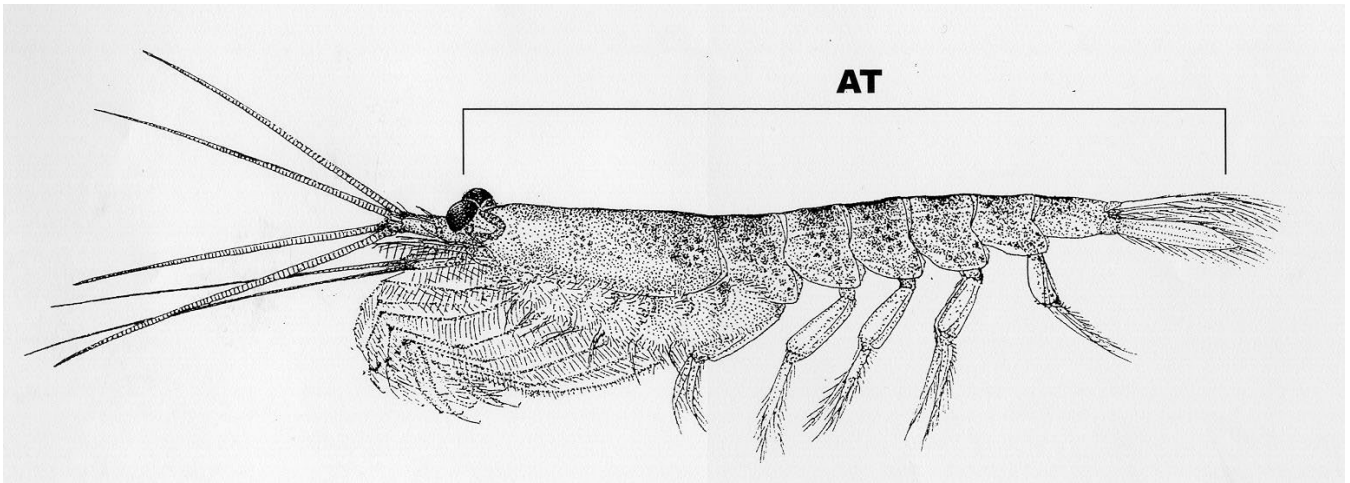
**Figura 1:** Procedimiento de muestreo del krill en la reja de la estación de escurrido.

### **Mediciones de la frecuencia de tallas y determinación del sexo del krill**

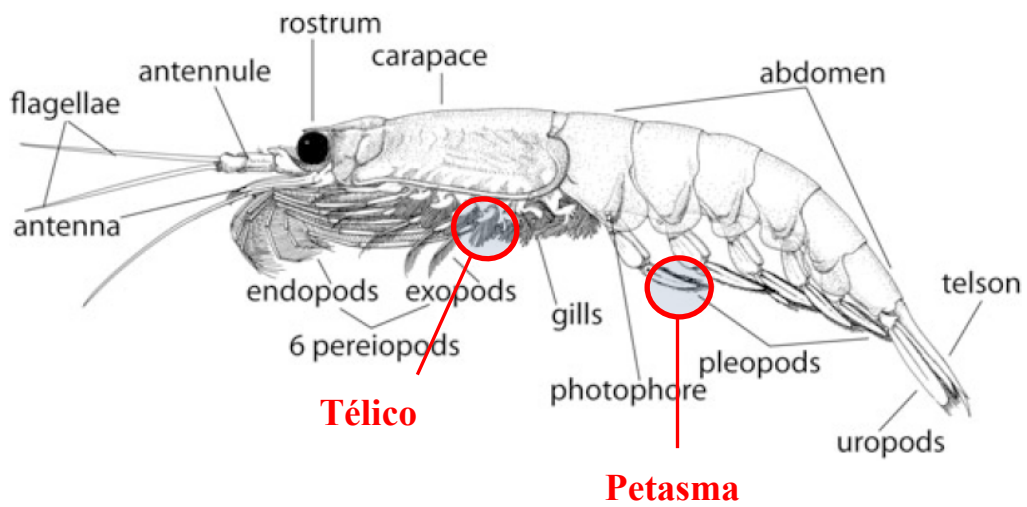
Para asegurar que las mediciones de la frecuencia de tallas y de la distribución por sexos del krill muestreado sean representativas, es esencial procesar siempre **todos** los ejemplares de krill de un balde (medición de la talla y determinación del sexo), independientemente del número de ejemplares que el balde contenga. Por lo tanto, se deberá empezar esas mediciones con el balde de la muestra de 200 ml de krill y procesar **todos** los ejemplares de krill que contiene, siguiendo las instrucciones detalladas más abajo. Si, una vez procesado todo el krill del primer balde, el número de ejemplares procesados es inferior a 200, se deberá procesar **todo** el krill del balde auxiliar.

Se deberá medir la talla y determinar el sexo de cada uno de los ejemplares que contenga el cubo. Para medir la talla, se tomará un ejemplar del balde con las pinzas y se secará a golpecitos suaves en papel de cocina. El ejemplar se pondrá en la hoja laminada de papel milimetrado (se asegurará de estirar el animal horizontalmente) y se medirá la talla desde el extremo frontal del ojo hasta la punta del telson, sin incluir las setas (v. figura 2). La medición se redondeará al milímetro inferior.

Para determinar el sexo, los ejemplares de krill se deberán inspeccionar para identificar los órganos copulatorios masculino y femenino (petasma y téllico, respectivamente) en el estereomicroscopio (véanse sus posiciones en la figura 3). Para ello, se deberá poner el ejemplar sobre su espalda para poder observar la parte ventral e identificar el téllico (órgano copulatorio femenino; los estadios de desarrollo del téllico se muestran en la figura 4B) entre el último par de exopoditos. Además, se deberá comprobar la parte interior del primer pleópodo para comprobar si hay un petasma (órgano copulatorio masculino; los estadios de desarrollo del petasma se muestran en las figuras 4A y 4C). Los ejemplares con un petasma se clasifican como machos, y los ejemplares con un téllico, como hembras. Si no se encuentra ni petasma ni téllico, el ejemplar se clasificará como juvenil si su talla es inferior a 31 mm, y como desconocido si superior a 31 mm.



**Figura 2:** Método de medición de la talla del kril desde el límite frontal del ojo hasta la punta del telson, excluyendo las setas.



**Figura 3:** Morfología externa de *Euphausia superba*, con la posición de los órganos copuladores masculinos (petasma) y femeninos (télico) (adaptado de Siegel et al. (2016)).



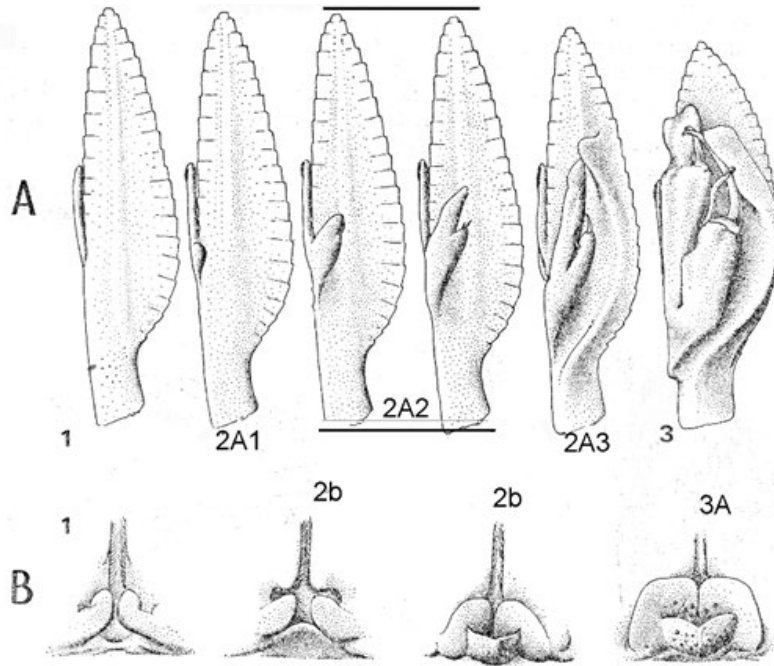


Fig. 6. *Euphausia superba* Dana—the development of copulatory organs. A—of the petasma on the endopodite of the male pleopoda I, seen from behind; B—of the thelycum on the female VI-th thoracic sternite, ventral view

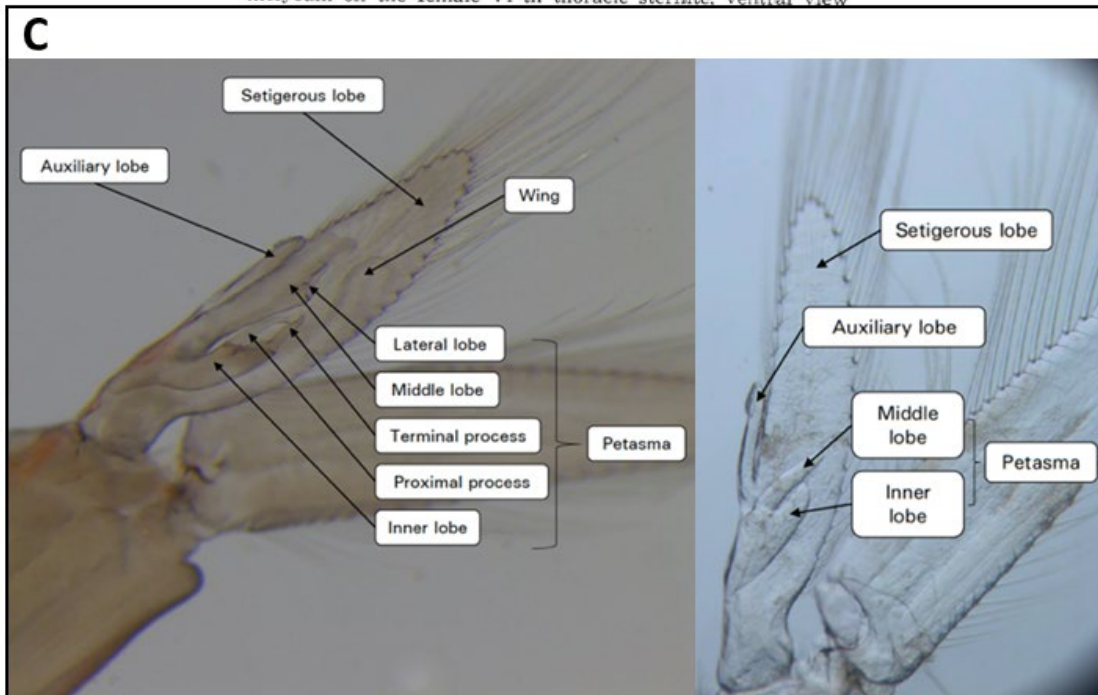


Figura 4: Estadios de desarrollo de los órganos copulatorios de *E. superba* (Makarov and Denys (1981)). A) petasma masculino. B) télico femenino. C). Fotografías de la vista con microscopio de la parte interior de los primeros pleópodos, mostrando el petasma (fotografía: So Kawaguchi).

**Título:** Taller sobre la armonización de las medidas de conservación en la región de la península Antártica

**Objetivos:** brindar recomendaciones a la CCRVMA sobre los pasos a dar para armonizar la implementación del nuevo enfoque de ordenación de la pesquería de kril y el establecimiento del AMP del Dominio 1 en la región de la península Antártica; y recomendaciones para un recabado y análisis de datos práctico y eficiente.

### **Términos de referencia**

Parte I: continuación de la discusión de CAMLR-41-BG/43 y términos de referencia emanados del grupo-e. Esto se puede hacer dentro del marco de las discusiones habituales bajo los puntos relativos a la ordenación espacial tanto de la agenda del Comité Científico como de la de la Comisión (Véase WG-EMM-2023, párrafo 4.45).

(1) Aportar un foro de encuentro de los delegados del Comité Científico y de la Comisión; de representantes de la industria del pesca del kril; y de otros Observadores de la CCRVMA con conocimientos expertos sobre el ecosistema, sobre la investigación y el seguimiento de pesquerías, sobre el cambio climático, sobre la conservación y la ordenación de recursos, y sobre las operaciones de la pesquería de kril, para avanzar en tareas de conservación en la región de la península Antártica.

(2) Promover un mejor conocimiento en la CCRVMA (grupos de trabajo, Comité Científico, Comisión y Observadores) sobre las actuales iniciativas de ordenación de espacios en la región, incluyendo:

- a. las necesidades relacionadas con el desarrollo de un nuevo enfoque de ordenación de la pesquería de kril, incluyendo el estado de los conocimientos sobre la población del kril en el Área 48;
- b. las unidades de ordenación propuestas para el reparto de los límites de captura en la pesquería de kril de la Subárea 48.1, y el AMPD1, incluyendo las zonas de restricción voluntaria de ARK;
- c. que la Comisión podría tener que modificar varias medidas de conservación relacionadas con la pesquería de kril de la región.

## Parte II: taller científico para elaborar escenarios

(3) Brindar recomendaciones a la CCRVMA sobre los pasos a dar para armonizar la implementación del nuevo enfoque de ordenación de la pesquería de kril y el establecimiento del AMPD1 en la región de la península Antártica.

(4) Brindar recomendaciones sobre un recabado y análisis de datos práctico y eficiente y sobre indicadores de estado para fundamentar la toma periódica de decisiones por la CCRVMA en la región, lo que incluye:

- a. los elementos prioritarios de un PISEG con relación al ecosistema basado en el kril del AMP del Dominio 1;
- b. el desarrollo de un plan de recabado de datos para la pesquería de kril, incluyendo los datos recabados por el Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA (CEMP), observaciones estandarizadas de depredadores del kril en el mar, y datos que permitan hacer actualizaciones regulares de la biomasa del kril, de las evaluaciones de stocks, de los análisis de la coincidencia espacial y para el seguimiento de las áreas de referencia; y la estandarización de datos.
- c. la identificación de contribuciones de los programas nacionales o de la industria pesquera, p. ej., plataformas autónomas y sensores remotos.

**Organizador:** por concretar

**Coordinador(es):** por concretar

**Lugar:** por concretar, posiblemente, junto con WG-SAM-2024

**Fecha:** antes de WG-EMM-2024

**Duración:** 5 días

**Expertos invitados:** Sí

**Observadores u organizaciones externas:** Observadores de la CCRVMA

**Financiación requerida por la CCRVMA:** por concretar

**Necesidad de apoyo de la Secretaría:** Sí

**Posibilidad de presentar documentos:** Sí

**Producto resultante:** informe del coordinador

**Rendición de informe:** al Comité Científico.

