

Informe del Grupo de Trabajo de Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Bologna, Italia, 4 al 15 de julio de 2016)

Índice

	Página
Apertura de la reunión	215
Aprobación de la agenda y organización de la reunión	215
El ecosistema centrado en el kril y temas relacionados con la ordenación de la pesquería de kril	216
Actividades pesqueras	216
Notificaciones de pesquerías de kril	217
Mortalidad por escape	218
Intervalo de notificación en el sistema de pesca continua	219
Utilización de cables de control de la red	220
CPUE y rendimiento de la pesquería	220
Temporada de pesca	221
Informe del SG-ASAM	222
Observación científica	223
Cobertura de observación	223
Kril: Biología, ecología e interacciones ecosistémicas	225
Kril	225
Seguimiento y observación del ecosistema	231
Interacciones ecosistémicas	233
Programa CEMP y WG-EMM-STAPP	239
Datos del programa CEMP	239
Consumo por depredadores	244
Tendencias y dinámicas de los depredadores	246
Modelo de evaluación integral del kril	247
Prospecciones acústicas	248
Ordenación interactiva	253
Etapa 1	253
Consideración del material de referencia por parte del grupo de trabajo	253
Tasas de explotación a nivel subárea	254
Concentración del esfuerzo pesquero	256
Condiciones físicas y ecológicas en las zonas de concentración del esfuerzo de pesca de kril	257
Métodos para evaluar los riesgos relativos al cambio de la distribución espacial de la pesca de kril	260
Reglas de traslado para los barcos de pesca de kril	264
Asesoramiento al Comité Científico	264
Etapa 1–2, Subárea 48.1	266
Etapa 1–2, Subárea 48.2	269
Etapa 1–2: Recomendaciones generales	270
Ordenación de espacios	274
Áreas marinas protegidas (AMP)	274
Dominios 3 y 4 de planificación de AMP – mar de Weddell	274

Dominio 1 de AMP	277
Dominio 1 de planificación de AMP (península Antártica Occidental y sur del mar de Scotia)	277
Islas Orcadas del Sur	278
Dominios 5 (Crozet – del Cano) y 6 (plataforma de Kerguelén) de planificación de AMP	279
Área de prospección de kril en el mar de Ross	281
Ecosistemas marinos vulnerables	282
Otros aspectos relativos a la gestión de espacios	283
Simposio del mar de Ross	285
Recomendaciones al Comité Científico y sus grupos de trabajo	287
Labor futura	288
Tercer Simposio Internacional sobre Kril	288
Taller Conjunto CCRVMA–IWC	288
Taller Conjunto SC-CAMLR–CPA	290
ICED	291
Desarrollo de vínculos con el SCAR y otros programas	291
Intercambio de datos e información	292
Desarrollo de preguntas prioritarias relacionadas con el cambio climático	293
Simposio del Comité Científico y priorización de la labor futura	294
Otros asuntos	295
Reflexión sobre documentos considerados Asuntos varios	295
Propuesta del Fondo para el Medio Ambiente Mundial	296
<i>CCAMLR Science</i>	296
Programa de Becas Científicas de la CCRVMA	296
Fondo Especial del CEMP	296
Fondo para la Investigación de la Flora y la Fauna Antárticas	297
Próxima reunión del WG-EMM	297
Aprobación del informe y clausura de la reunión	297
Referencias	298
Tablas	300
Figuras	307
Apéndice A: Lista de participantes	309
Apéndice B: Agenda	316
Apéndice C: Lista de documentos	318

Apéndice D:	Recomendaciones para el Grupo-e de WG-EMM para la Revisión de la Medida de Conservación 51-07 en relación con las evaluaciones iniciales de riesgo a fin de revisar la Medida de Conservación 51-07	329
Apéndice E:	Detalles de cómo el Programa US AMLR abordó la recomendación del WG-EMM-15 sobre el enfoque de ordenación interactiva para la Subárea 48.1	331
Apéndice F:	Simposio sobre el ecosistema del mar de Ross (disponible sólo en inglés).....	343

Informe del Grupo de Trabajo de Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (Bolonia, Italia, 4 al 15 de julio de 2016)

Apertura de la reunión

1.1 La reunión de 2016 del WG-EMM se celebró en el Consejo Nacional de Investigación (CNR), en Bolonia, Italia, del 4 al 15 de julio. La inauguración estuvo a cargo del Coordinador, el Dr. S. Kawaguchi (Australia), quien dio la bienvenida a los participantes (Apéndice A), entre los que se encontraba el Dr. J. Zuzunaga de Perú (Estado adherente; v. tb. SC CIRC 16/39). El Dr. Kawaguchi agradeció al CNR por constituirse en sede de la reunión. El grupo de trabajo recibió una cálida bienvenida de la Dra. A. M. Fioretti (Instituto de Ciencias Geológicas y Recursos de la Tierra, CNR).

1.2 El Dr. Kawaguchi pasó revista del trabajo actual del WG-EMM y señaló que, en 2015, el Comité Científico había indicado que podrían realizarse avances en el desarrollo de la ordenación interactiva (FBM) de la pesquería de kril y en la evaluación de criterios de decisión propuestos si se realizaba un taller durante 2016 que pudiera estar relacionado con el WG-EMM (SC-CAMLR-XXXIV, párrafo 3.44). El Dr. Kawaguchi dijo que no había sido posible realizar ese tipo de taller durante la WG-EMM-16. La labor del grupo de trabajo permaneció enfocada en el ecosistema centrado en el kril y en temas relacionados con el desarrollo de la FBM.

Aprobación de la agenda y organización de la reunión

1.3 El grupo de trabajo analizó la agenda provisional y acordó agregar un punto sobre temas generales para la gestión de espacios (Subpunto 3.3). Se aprobó la agenda (Apéndice B) y se formaron subgrupos para tratar aspectos detallados de dicha agenda. Durante la reunión, se celebró un simposio de una jornada sobre el ecosistema del mar de Ross (punto 4).

1.4 En el Apéndice C figura la lista de los documentos presentados a la reunión. Si bien el informe alude pocas veces a las contribuciones individuales de participantes y coautores, el grupo de trabajo agradeció a todos los autores de los documentos presentados por sus valiosos aportes a la labor de la reunión.

1.5 En este informe se han sombreado los párrafos que contienen asesoramiento al Comité Científico y a sus otros grupos de trabajo. En el punto 5, se listan estos párrafos.

1.6 A continuación, se lista a quienes elaboraron el informe: M. Belchier (Reino Unido), T. Brey (Alemania), R. Cavanagh (Reino Unido), A. Constable (Australia), R. Currey (Nueva Zelanda), C. Darby (Reino Unido), K. Demianenko (Ucrania), S. Fielding (Reino Unido), L. Ghigliotti (Italia), O. R. Godø (Noruega), M. Goebel (EE. UU.), S. Grant (Reino Unido), E. Grilly (Secretaría), S. Hill (Reino Unido), J. Hinke y E. Klein (EE. UU.), P. Koubbi (Francia), B. Krafft (Noruega), S. Olmastroni (Italia), P. Penhale (EE. UU.), D. Ramm (Secretaría), N. Ratcliffe (Reino Unido), K. Reid (Secretaría), C. Reiss (EE. UU.), L. Robinson (Secretaría), M. Santos (Argentina), M. Söffker y P. Trathan (Reino Unido), M. Vacchi (Italia) y G. Watters (EE. UU.).

El ecosistema centrado en el kril y temas relacionados con la ordenación de la pesquería de kril

Actividades pesqueras

2.1 El grupo de trabajo revisó el contenido del Informe preliminar de pesquería de kril (WG-EMM-16/07), en el que se incluyó un resumen consolidado en relación con la pesquería de kril, en un formato similar al de los informes de pesquerías completados para las pesquerías de peces (www.ccamlr.org/node/75667). Se incluyeron las recomendaciones de las reuniones WG-EMM-14 (SC-CAMLR-XXXIII, Anexo 6, párrafos 2.2 a 2.7) y WG-EMM-15 (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, párrafos 2.4 a 2.11) acerca del informe, junto con información de informes anteriores (es decir, una introducción acerca de los antecedentes de la pesquería, un inventario de captura y datos del Sistema de Observación Científica Internacional (SOCI), incluida la mortalidad incidental de aves y mamíferos marinos, como también el enfoque de la CCRVMA respecto de la gestión de la pesquería de kril), mapas de captura por década a una resolución de cuadrícula cartográfica de 1° de latitud por 2° de longitud y una comparación de la presencia de captura secundaria en datos C1 y SOCI. Se incluyó un apéndice con mapas cuadriculados de captura mensual a una resolución de cuadrícula cartográfica de 1° de latitud por 2° de longitud para 2014/15 y 2015/16 (hasta el 8 de junio de 2016). El apéndice es para uso exclusivo de los grupos de trabajo e integrará la versión publicada del informe de pesquería (CCAMLR-XXXIV, párrafo 5.3).

2.2 El grupo de trabajo revisó la información sobre actividad pesquera para 2014/15 y 2015/16 suministrada en el Informe de pesquería de kril y señaló lo siguiente:

- i) En 2014/15 (del 1 de diciembre de 2014 al 30 de noviembre de 2015), 12 barcos faenaron en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3, y la captura total de kril notificada fue de 225 466 toneladas, de las cuales 154 177 toneladas (68 %) se habían tomado de la Subárea 48.1; la Subárea 48.1 se cerró el 28 de mayo de 2015.
- ii) En 2015/16 (hasta el 8 de junio de 2016), 11 barcos pescaron en al menos una de las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3; la captura total de kril notificada en los informes de captura y esfuerzo fue de 189 609 toneladas, de las cuales 154 460 toneladas se habían tomado de la Subárea 48.1. La Subárea 48.1 se cerró el 28 de mayo de 2016.
- iii) En las temporadas 2014/15 y 2015/16, hubo actividad pesquera en la Subárea 48.1 durante diciembre y enero, particularmente en la parte sur del estrecho de Bransfield (estrecho Gerlache). La distribución espacial de la pesquería durante febrero y marzo también fue similar en ambas temporadas, principalmente hacia la parte central del estrecho de Bransfield durante abril y mayo, antes del cierre de la Subárea 48.1.

2.3 El grupo de trabajo destacó que, históricamente, la época principal de pesca en la Subárea 48.1 había sido el verano, aunque, durante las últimas temporadas, la actividad en esa área se había desarrollado durante el verano y el invierno australes. El grupo de trabajo también señaló que la pesquería operaba regularmente en áreas del sur de la Subárea 48.1, donde no se realizan estudios periódicos sobre kril.

2.4 El grupo de trabajo convino que una medición espacial de la concentración de la pesquería, que incluyera la cantidad de barcos que operaban en un área determinada, podría constituir un medio útil para describir la operación de la pesquería que podría incluirse en próximos informes de pesquería de kril.

2.5 El Dr. Godø se ofreció para investigar cómo se utilizan esos índices en otras pesquerías y presentar un informe sobre ese tema al grupo de trabajo el año próximo.

2.6 El grupo de trabajo habló del cambio en la distribución de la pesquería en la Subárea 48.1, desde el paso Drake hasta el estrecho de Bransfield, durante las temporadas recientes y de cómo ese cambio podría influir en las dimensiones del kril seleccionado por la pesquería. El grupo de trabajo indicó que esos cambios podían deberse a una combinación de factores que incluían restricciones de gestión (es decir, cierres de pesquerías), abundancia de kril, condiciones climáticas y proximidad al mercado.

2.7 El grupo de trabajo indicó que, con más información de la industria pesquera sobre los factores que impulsan su comportamiento y sus decisiones a la hora de pescar en una zona determinada en un momento dado, se podrían facilitar los estudios orientados a determinar si existen atributos predecibles que favorecen la pesca en ciertas áreas.

2.8 El grupo de trabajo acordó que los datos de capturas de kril por mes y por unidad de ordenación en pequeña escala (UOPE) (WG-EMM-16/07, Tabla A2.1) deberían incluirse en el *Boletín Estadístico*.

Notificaciones de pesquerías de kril

2.9 El grupo de trabajo revisó las notificaciones de pesquerías de kril de 2016/17 recibidas antes del plazo de envío (1 de junio de 2016) y resumidas en el Informe de pesquería de kril e indicó que, en el sitio web de la CCRVMA (www.ccamlr.org/en/fishery-notifications/notified), se ofrecía más información sobre especificaciones de barcos y retiradas posteriores de notificaciones. Seis Miembros habían notificado un total de 18 barcos para las pesquerías de kril en las Subáreas 48.1 (17 barcos), 48.2 (16), 48.3 (15 barcos) y 48.4 (10 barcos), y en las Divisiones 58.4.1 (3 barcos) y 58.4.2 (3 barcos), y no se presentaron notificaciones de pesquerías exploratorias dirigidas al kril para la temporada 2016/17. Durante la reunión, la Secretaría informó que Polonia había retirado las notificaciones correspondientes a sus barcos *Alina* y *Saga*.

2.10 El grupo de trabajo también revisó el documento WG-EMM-16/72 Rev. 1, donde se resumió la información notificada en relación con la faena y los artes de pesca de kril en 2016/17. Los datos presentados en ese documento se extrajeron directamente del nuevo sistema en línea para enviar notificaciones de pesquerías (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, párrafos 2.22 a 2.27).

2.11 El grupo de trabajo indicó que la capacidad diaria de procesamiento de barcos notificados oscilaba entre 120 y 700 toneladas de peso en vivo por día (Tabla 1) y que dos barcos de pabellón noruego y uno de pabellón chino habían notificado la utilización del sistema de pesca continua (Tabla 2).

2.12 El grupo de trabajo solicitó más información sobre las intenciones de los tres barcos de pabellón chino notificados en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2. El Dr. G. Zhu (China) informó que la decisión de enviar los barcos notificados a esas divisiones durante 2016/17 quedaría en manos del operador del barco.

2.13 El grupo de trabajo coincidió en que el nuevo sistema en línea para enviar notificaciones de pesquerías les había facilitado considerablemente la tarea de revisar las notificaciones de la pesquería de kril y agradeció a la Secretaría por haber implementado el sistema de manera exitosa. La Secretaría agradeció a los Miembros que habían enviado notificaciones en línea por proporcionar comentarios y asistencia a fin de desarrollar verificaciones y restricciones de datos adecuadas que se utilizaran en el sistema en línea.

2.14 El grupo de trabajo acordó que la información provista en las notificaciones de pesquerías de kril en 2016/17 era acorde con los requisitos de la Medida de Conservación (MC) 21-03.

Mortalidad por escape

2.15 En WG-EMM-16/04, se informó acerca de los nuevos avances en la estimación de mortalidad del kril que escapa de las redes de arrastre. En WG-EMM-13/34 (v. tb. Krag *et al.*, 2014), se había demostrado que la mayoría de las clases de talla de kril podía escapar a través de las aberturas de las mallas de arrastre comerciales utilizadas comúnmente. Además, en WG-EMM-14/14, se desarrolló y se presentó un método para estimar la mortalidad por escape del kril (v. tb. Krafft y Krag, 2015). En WG-EMM-16/04, se informó que la duración del arrastre, las condiciones hidrológicas, la profundidad máxima de la pesca y el tamaño de la captura no incidían significativamente en la mortalidad del kril que escapaba de las redes de arrastre y que no se habían registrado más muertes relacionadas con las condiciones los estanques de retención. La mortalidad del kril que había escapado de las redes de arrastre del estudio fue del $4,4 \pm 4,4$ %, lo que indicó que el comportamiento del kril era bastante sólido en el proceso de captura y escape durante el arrastre.

2.16 El grupo de trabajo indicó que los resultados de WG-EMM-16/04, en combinación con el trabajo de modelado sobre las proporciones de kril de diferentes clases morfológicas que escapan de redes de arrastre de entre 5 y 40 mm con ángulos de la apertura de luz de malla de entre 10° y 90° (WG-EMM-13/34 y Krag *et al.*, 2014), permitían calcular el escape de todo el arte de arrastre (incluidos los lados y el saco de malla de la red). La mortalidad por escape total de la pesquería podría estimarse una vez que se conocieran los parámetros de las redes de arrastre utilizadas y los datos de tamaño/demografía del kril en el sector geográfico, junto con los de captura descargada.

2.17 El grupo de trabajo convino que cuantificar la mortalidad por escape era esencial para estimar el total de extracciones realizadas por la pesquería. El grupo de trabajo opinó que sería útil que la Secretaría compilara los resultados sobre mortalidad por escape en un solo documento una vez finalizado el trabajo.

Intervalo de notificación en el sistema de pesca continua

2.18 En WG-EMM-16/05, se evaluó el método de notificación de datos de captura y esfuerzo ‘lance por lance’ (datos C1) en relación con el sistema de pesca continua y se propuso una modificación en el período de notificación, que actualmente es de dos horas, a fin de producir estadísticas de captura más sólidas y adecuadas. Los autores resumieron problemas derivados de la elección del intervalo actual de dos horas para la presentación de datos en el sistema de pesca continua, que había generado claras anomalías en la captura notificada. Según los propietarios y los capitanes de los barcos, esa variabilidad en las capturas se producía porque el período de notificación de dos horas no coincidía con la rutina diaria de producción de los barcos. Los autores sugirieron que un período de notificación de datos de seis horas se adaptaría mejor al cronograma de procesamiento y, como resultado, podría optimizar la precisión de la captura notificada.

2.19 El grupo de trabajo debatió sobre los datos requeridos para el análisis científico del patrón espacial de las tasas de captura en arrastres continuos y señaló que se requería notificar datos de captura de cada red en intervalos de dos horas. Anteriormente, se había dado por sentado que la captura notificada correspondiente a un período de dos horas representaba, en efecto, lo que se había capturado en ese lapso. Sin embargo, la información de los barcos de pesca de kril reveló que eso no era así y que, en realidad, la captura notificada durante el período de dos horas representaba la cantidad de kril que pasaba desde los depósitos de retención a la fábrica en ese lapso.

2.20 El grupo de trabajo convino que, a través del diálogo con propietarios y capitanes de barcos, se podría abordar con mayor efectividad el objetivo de desarrollar la tecnología y los métodos que garantizarían que la captura notificada en un determinado período de dos horas fuera realmente la captura realizada en ese lapso. El grupo de trabajo formuló las siguientes sugerencias para la consideración de las empresas pesqueras:

- i) utilizar sensores montados en el arte de arrastre para facilitar la cuantificación de la cantidad de kril que ingresa en la boca de la red por unidad de tiempo
- ii) registrar la cantidad de kril que ingresa en el estanque de retención
- iii) registrar el tiempo de llenado de un estanque de retención y la cantidad final de kril que contiene después de ser vaciado
- iv) agregar la capacidad de la bomba a las especificaciones del barco incluidas en la notificación para poder identificar los períodos de saturación (es decir, cuando la bomba opera a capacidad máxima)
- v) aclarar el posible desfase entre la hora notificado de la captura y la hora real de la captura para evaluar cómo podrían analizarse los datos existentes provenientes de las operaciones de pesca continua.

2.21 El grupo de trabajo coincidió en que los párrafos 2.20(i) y (ii) mencionados anteriormente permitirían no solo conocer la distribución espacial de la captura de kril casi en tiempo real, sino también informar la captura observada en un período de dos horas. El párrafo 2.20(iii) tendría como consecuencia más probable la notificación cada seis horas, período que en la actualidad se considera menos óptimo, e implicaría, además, un desfase de

tiempos en el informe de captura similar a los desfases señalados para el período actual de notificación de dos horas y que sería necesario corregir. El grupo de trabajo recomendó que durante la labor para desarrollar un proceso revisado de notificación de captura se continuara notificando datos por intervalos de dos horas a fin de ofrecer continuidad y análisis comparativos. Cualquier método nuevo que se desarrollara debería probarse en paralelo con el procedimiento de notificación cada dos horas y los resultados deberían presentarse ante el WG-EMM para su evaluación.

2.22 El grupo de trabajo indicó que cualquier barco que utilizara el sistema de pesca continua debería tener en cuenta las cuestiones que se subrayan en este documento, con el propósito de implementar métodos precisos de informe de captura.

Utilización de cables de control de la red

2.23 En WG-EMM-16/06, se revisó la regulación actual de los cables de control de la red en pesquerías de la CCRVMA y se propuso una revisión que permitiría que los barcos de pesca de kril optimizaran la cantidad y la calidad de los datos de seguimiento e investigación recopilados. En 1994, se prohibió utilizar cables de control de la red en pesquerías de arrastre a fin de minimizar el riesgo de que las aves marinas colisionaran con el cable y murieran de manera incidental. Como resultado, se requiere que los barcos que utilizan sensores en la red transmitan datos de red de arrastre mediante comunicación inalámbrica subacuática, método que tiene un ancho de banda limitado y requiere el uso de un receptor sumergido. Los autores propusieron una revisión de la MC 25-03 para permitir la utilización de cables de control de la red montados en aparejos diseñados especialmente, que guiaran el cable para que se sumergiera en el agua a 2 m o menos de la popa del barco, lo que, en consecuencia, minimizaría el riesgo de que las aves marinas se golpearan contra el cable.

2.24 El grupo de trabajo reconoció las ventajas de utilizar cables de transferencia de datos conectados a los artes de arrastre para supervisar el rendimiento de las redes y la captura, así como para recopilar datos de investigación y medioambiente que resultaran de interés para el trabajo del WG-EMM.

2.25 El grupo de trabajo solicitó que el Dr. Godø colaborara con la Secretaría en la difusión de esta propuesta mediante la circular del Comité Científico para la consideración de especialistas pertinentes en mitigación de la captura incidental de aves marinas en pesquerías de arrastre a fin de formular recomendaciones que fueran presentadas ante la WG-FSA-16. El grupo de trabajo indicó que la formulación de esas recomendaciones también debería incluir una revisión de las tareas dirigida a los observadores científicos relacionados con la mitigación de la captura incidental de aves marinas.

CPUE y rendimiento de la pesquería

2.26 En WG-EMM-16/10, se revisaron datos de captura y esfuerzo de la pesquería de kril desde 2000/01 hasta 2015/16 en las Subáreas 48.1 a 48.3 para determinar si la captura por unidad de esfuerzo (CPUE) podría utilizarse para producir un índice de rendimiento a escala de pesquería. La CPUE media específica por barco (captura registrada (kg) por minuto de pesca) se estimó utilizando todos los datos de cada barco, y se calculó un índice anual como la

diferencia entre ese valor medio general y el valor medio de cada año en que el barco faenó. Se derivó un índice general de rendimiento de pesquería (FPI) a partir de la suma de los índices específicos de cada barco para cada temporada. El FPI anual para cada una de las tres subáreas no evidenció ninguna relación sincrónica entre ellas y mostró una relación variable con la captura total en la misma subárea. Según los datos de comparación del FPI anual con la biomasa del kril (proveniente de prospecciones de investigación) y los índices estandarizados compuestos (CSI) del Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA (CEMP), existiría alguna concordancia (al menos cualitativa) entre el rendimiento de la pesquería y la abundancia de kril.

2.27 El grupo de trabajo agradeció a los autores por ese análisis y alentó la realización de nuevos trabajos sobre el manejo de problemas de calidad de datos (que incluyen la precisión de informes de captura), enfoques alternativos (que incluyen modelos lineales generalizados (GLM)) para estimar el FPI, el efecto del hielo marino y las escalas espaciales y temporales a partir de los cuales se compara el FPI con otros indicadores de abundancia de kril.

2.28 El grupo de trabajo mencionó el documento WG-EMM-16/40, donde se informaba sobre un análisis integrado de la pesquería de kril en las Subáreas 48.1 a 48.3 desde 2005/06 hasta 2014/15. Los autores detectaron una tendencia espacio-temporal significativa en la CPUE que se vio afectada por las características de distribución de kril y por la técnica de pesca empleada. En general, la pesca con redes de arrastre convencionales se caracterizó por niveles más elevados de CPUE y de variabilidad interanual en cada UOPE, en comparación con los datos provenientes del sistema de pesca continua. Los autores encontraron una variabilidad significativa entre los índices CPUE de distintos barcos pesqueros que operaban con artes de arrastre convencionales en el mismo caladero de pesca. Uno de los factores de esta variabilidad en la CPUE fue que los barcos utilizaban diferentes diseños de artes de pesca y producían una variedad de productos de kril. Esto último queda demostrado a las claras en el estrecho de Bransfield.

2.29 La Dra. S. Kasatkina (Rusia) propuso que se investigara el efecto del procesamiento de kril a bordo en la dinámica de la CPUE a fin de entender tanto la dinámica como las estrategias en la pesquería de kril. Señaló que la información correspondiente debería incluirse en la base de datos de la CCRVMA.

2.30 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que los datos de CPUE constituirían un elemento importante de los datos de pesquerías y alentó nuevas investigaciones sobre la influencia de la estrategia de pesquería en la dinámica de la CPUE. El grupo de trabajo señaló que el análisis de datos acústicos y de captura recopilados durante la faena podría convertirse en un medio para desarrollar CPUE estandarizadas a partir de la pesquería de kril.

Temporada de pesca

2.31 El grupo de trabajo debatió sobre el documento WG-EMM-16/16, donde se planteó la posibilidad de que la temporada de pesquería de kril de la CCRVMA comenzara en una época del año definida en función de eventos ecológicos, en lugar de en una fecha que resultara práctica por motivos de ordenación. Los autores del documento WG-EMM-16/16 utilizaron datos correspondientes al período de reproducción de los depredadores, así como datos de

captura, a efectos de averiguar si existían épocas del año en que se redujeran las posibilidades de competencia entre los depredadores del kril con colonias terrestres y la pesquería.

2.32 La Dra. Kasatkina señaló que, en WG-EMM-16/16, solo se había informado sobre la evidencia de un solapamiento temporal entre la pesquería de kril y los depredadores en período de reproducción. Sin embargo, a la hora de pensar en una fecha de inicio de la temporada de pesca de kril, la Dra. Kasatkina indicó que el grupo de trabajo debería contar con evidencias sobre el solapamiento espacial y funcional entre la pesquería y los depredadores, además de tener en cuenta que las condiciones del hielo marino constituían el factor clave en la asignación de límites de captura para los barcos de pesca. La Dra. Kasatkina indicó que cambiar el inicio de la temporada de pesca afectaría la eficiencia de la pesquería y la seguridad en la navegación para los barcos de pesca.

2.33 El grupo de trabajo recomendó que la fecha de inicio de la pesquería y el período real de pesca de cada año deberían equilibrarse con los requisitos generales relativos a los depredadores con colonias terrestres durante el período de reproducción del verano y en otros momentos del año, incluidos los requisitos relativos a los depredadores que invernan en las zonas donde opera la pesquería. El grupo de trabajo convino en que esos requisitos podrían variar entre subáreas, lo que podría suponer diferentes enfoques de ordenación.

2.34 El grupo de trabajo trató el solapamiento espacio-temporal entre los depredadores que se alimentan de kril y la pesquería, así como la posibilidad de que la pesca desequilibrara la estructura de los cardúmenes de kril (es decir, un solapamiento funcional). Además, estuvo de acuerdo en que este tema debería recibir mayor consideración durante el desarrollo de la ordenación interactiva.

Informe del SG-ASAM

2.35 El grupo de trabajo abordó el informe de la reunión 2016 del SG-ASAM (Anexo 4). El subgrupo ha elaborado métodos para utilizar datos acústicos basados en barcos de pesca que proporcionaran información cualitativa y cuantificable sobre la distribución y la abundancia relativa de kril. La reunión de 2016 se centró en el análisis para generar datos acústicos validados que pudieran analizarse en más profundidad y en un análisis para generar productos específicos a partir de esos datos acústicos validados. El grupo de trabajo agradeció al Dr. Reiss por haber organizado la reunión.

2.36 El análisis realizado por el grupo de trabajo del informe del SG-ASAM (Anexo 4) se centró en elaborar métodos para evaluar la incertidumbre en las estimaciones acústicas de biomasa del kril, lo que incluía el desarrollo de métricas de la calidad de los datos acústicos y de procesos para estimar la proporción de datos erróneos o faltantes, además de la relación señal/ruido.

2.37 El grupo de trabajo alentó al SG-ASAM para que elaborara un enfoque de procesamiento único para los datos acústicos recopilados por todos los barcos de pesca (párrafo 2.271) y siguiera trabajando en técnicas estadísticas que ilustraran correctamente la incertidumbre en las decisiones de procesamiento de datos.

2.38 El grupo de trabajo indicó que los análisis que empleaban el método de diferenciación de kril de tres frecuencias en general integran datos a una profundidad de hasta 250 m

porque, a mayores profundidades, los datos acústicos de frecuencias superiores a los 120 kHz no ofrecían una relación señal/ruido que fuera satisfactoria. En el futuro, la utilización cada vez mayor de una frecuencia de 70 KHz para recopilar datos acústicos podría permitir la integración en profundidades superiores a los 250 m.

2.39 El grupo de trabajo apoyó la recomendación del SG-ASAM de explorar incentivos para lograr la participación a gran escala en la recopilación de datos acústicos en la pesquería de kril, por ejemplo, ofreciendo un aumento del límite de captura para los barcos que participaran voluntariamente en prospecciones o que realizaran transectos repetidos.

2.40 El grupo de trabajo indicó que, a pedido del SG-ASAM, en las comunicaciones de rutina con Miembros y barcos que participaban en la pesquería de kril, la Secretaría incluyó información para barcos de pesca sobre cómo recopilar datos acústicos a lo largo de los transectos nominados.

Observación científica

Cobertura de observación

2.41 Se elaboraron dos documentos a partir de los debates de las reuniones WG-EMM-15 y SC-CAMLR-XXXIV sobre la cobertura de observación y las métricas asociadas. En WG-EMM-16/63, se destacó que, en la actualidad, las incertidumbres sobre el estado del stock del kril antártico obstaculizaban el desarrollo de una ordenación interactiva abarcadora y que esas incertidumbres se podrían tratar mejor mediante observaciones pesqueras que fueran mejores y más frecuentes. Para poder realizar el seguimiento de cambios rápidos en el ecosistema antártico, en el contexto del cambio climático, los autores sugirieron que la cobertura de observación obligatoria fuera del 100 %.

2.42 En el documento WG-EMM-16/11 de la Secretaría, se atendió el pedido formulado en la reuniones WG-EMM-15 (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, párrafo 2.34) y SC-CAMLR-XXXIV (párrafo 7.5) de desarrollar una métrica para describir los niveles actuales de cobertura de observación en la pesquería de kril. La métrica evaluada en ese documento fue la cantidad de días observados en la duración de un viaje, coincidente con la práctica de la pesquería de especies ícticas, en la que una cobertura del 100 % implicaba la presencia de un observador del SOCI a bordo de un barco determinado durante toda la actividad de pesca. En primer lugar, los autores evaluaron el nivel de observación (en días) durante los últimos cinco años en la pesquería de kril y llegaron a la conclusión de que se habían realizado observaciones en el 90 % de los días de pesca (WG-EMM-16/11, Tabla 1). Además, dentro de la flota de pesca de kril, el 92 % de los barcos contaba con un 100 % de cobertura de observación. En trabajos anteriores, se había demostrado que los observadores de los barcos de pesca de kril excedían la cantidad establecida como requisito para la realización de muestreos según el sistema SOCI, por lo que los autores llegaron a la conclusión de que la recolección de datos en los barcos de pesca de kril era metódica y sistemática.

2.43 El grupo de trabajo observó que, en ambos documentos, se había definido la cobertura de observación de la misma manera aunque en forma independiente.

2.44 Algunos participantes señalaron que, en ese momento, no era necesario redefinir el nivel de cobertura de observación requerido en la MC 51-06 porque i) la cobertura vigente del 50 %,

según lo requerido en la MC 51-06, era adecuada para entender la variación espacial y temporal en las tallas de kril, y el aumento de la cobertura de observación debería basarse en un análisis científico; ii) los datos de observación no se utilizaban en ese entonces para ordenar la pesquería de kril y iii) la calidad de datos de observación relacionados con las larvas de peces no era uniforme entre los diferentes barcos. Recomendaron que los esfuerzos debieran concentrarse en aumentar la calidad de los datos de observación, no la cantidad de la cobertura. Además, la implementación de la cobertura de observación sería un asunto concerniente al Comité Científico, no al WG-EMM.

2.45 Otros participantes indicaron que era responsabilidad general de la CCRVMA preservar sus recursos vivos y que, en tal sentido, existía la necesidad de recopilar la totalidad de datos, ya que la información científica favorecería un nivel superior de ordenación y desarrollo de la pesquería de kril. Además, se señaló que, si bien los datos de observación científica no eran utilizados para establecer límites de captura, sí se utilizaban en la ordenación de la pesquería, por ejemplo, en el desarrollo de la mitigación de captura secundaria de focas, problema que inicialmente fue identificado mediante los datos de observación.

2.46 El grupo de trabajo destacó el hecho de que anteriormente se había debatido sobre la cobertura de observación en varias oportunidades (WG-EMM-14/58, Anexo 1; SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, párrafo 2.41; SC-CAMLR-XXXIV, párrafos 7.4 a 7.22; CCAMLR-XXXIV, párrafos 3.70 a 3.73 y 6.2 a 6.4) y reiteró su reconocimiento general previo de que, en términos científicos, lo deseable era una cobertura de observación que fuera del 100 %.

2.47 Para lograr el nivel del 100 % de cobertura de observación al que se aspiraba desde el punto de vista científico (SC-CAMLR-XXXIV, párrafo 7.4), el grupo de trabajo señaló la importancia de entender las circunstancias que evitaban que el resto de los barcos alcanzara ese objetivo.

2.48 El grupo de trabajo notificó al Comité Científico que un análisis de la cobertura de observación de los últimos cinco años (definida como la cantidad de días en los que hubo un observador en un barco de pesca de kril, representada como porcentaje de los días de pesca) señalaba que se había observado el 90 % de los días de pesca y que el 92 % de los barcos había logrado un 100 % de cobertura de observación.

2.49 El grupo de trabajo consideró la solicitud formulada en la reunión WG-SAM-16 (Anexo 5, párrafos 2.13 y 2.14) de tomar en consideración las métricas relacionadas con la talla y la distribución del kril como parte de los requisitos de observación, según lo expuesto en el documento WG-SAM-16/39.

2.50 En WG-SAM-16/39, se examinó la eficiencia de los tamaños de las muestras de talla del kril tomadas por observadores considerando los tamaños efectivos de las muestras. Todos los observadores del SOCI situados en barcos de pesca de kril recopilan datos de talla del kril, lo que constituye un componente básico en las evaluaciones de stocks. Sin embargo, hasta la fecha, no se ha estudiado el tamaño de muestra real necesario para proporcionar suficiente información. En el estudio, se simuló la manera en que la reducción del tamaño de las muestras para la medición de la talla del kril por lance influía en la estimación del tamaño efectivo de la muestra para tallas generales por UOPE/mes, realizando un submuestreo en forma aleatoria y sin reemplazo. A la vez, se evaluó el efecto generado al dispersar el esfuerzo de muestreo en una cantidad mayor de lances con la misma escala espacio-temporal. Los autores concluyeron

que el tamaño de muestras por lance podría reducirse a 50 mediciones sin reducir el tamaño efectivo de la muestra, aunque el aumento de la cantidad de lances también incrementó el tamaño efectivo de la muestra y, por lo tanto, recomendaron que se redujera el muestreo de talla por lance a 50, pero que se aumentara el esfuerzo de muestreo en cantidad de lances.

2.51 El grupo de trabajo debatió sobre los efectos de reducir el tamaño de las muestras y, a la vez, dispersar el esfuerzo de muestreo y señaló que eso aumentaría el tamaño efectivo de la muestra sin tener que aumentar la cantidad de especímenes de kril procesados. Sugirió que sería necesario llevar adelante una evaluación de los tamaños efectivos de muestra que tuviera en cuenta la distribución completa de la frecuencia de tallas, además de la media de cada lance.

2.52 El grupo de trabajo, además, reflexionó acerca de si existían otras preguntas sobre los datos recopilados por los observadores y llegó a la conclusión de que era prioritario considerar el diseño del muestreo, más que las muestras o los tamaños de estas últimas. Se señaló que, para obtener un máximo provecho de los datos recopilados, podría estratificarse el muestreo a fin de que incluyera diferentes ubicaciones, tiempos y tamaños de muestras.

2.53 El grupo de trabajo recomendó evaluar si el diseño de muestreo actual respondía adecuadamente a las preguntas formuladas y considerar los tamaños de muestra una vez confirmado el diseño de muestreo.

2.54 El grupo de trabajo reconoció el enorme caudal de datos proporcionado por los observadores de barcos de pesca de kril y agradeció a todos los observadores por su buen desempeño en el mar y por el elevado nivel de cobertura. Estos datos fundamentan la labor de la CCRVMA y la ordenación de la pesquería de kril.

2.55 El grupo de trabajo indicó que era preciso que existiera un compromiso en pos de continuar recopilando datos para contribuir a la ordenación interactiva y a la gestión del kril, y mencionó que, a la hora de diseñar procedimientos de ordenación interactiva, era necesario tener en cuenta el compromiso nacional y la capacidad de los observadores de recopilar datos de kril.

Kril: Biología, ecología e interacciones ecosistémicas

Kril

2.56 En WG-EMM-16/39, se examinó la variabilidad interanual del transporte de kril en el mar de Scotia utilizando datos disponibles de prospecciones a mesoescala correspondientes a tres temporadas (enero–marzo de 1984, octubre–diciembre de 1984, enero–marzo de 1988). Las características de circulación de agua se calcularon utilizando la aproximación geostrófica de datos hidrográficos, mientras que la abundancia del kril se estimó a partir de datos de las expediciones de arrastre rusas. El transporte de kril se consideró un transporte pasivo generado por el flujo de agua, y el flujo total de kril se calculó suponiendo un suministro constante de kril en secciones ubicadas entre estaciones adyacentes de registradores de la conductividad, temperatura y profundidad (CTD) donde se calculó el flujo. Los autores analizaron la variabilidad de la masa de agua y la biomasa del kril transportadas a través de diferentes transectos meridionales en cada prospección. Los autores señalaron que en las UOPE se podía observar con claridad una variabilidad interanual y estacional significativa en la circulación del agua.

2.57 La Dra. Kasatkina señaló que el kril que llegaba al mar de Scotia a través del sector de la península Antártica podía transportarse de diferentes maneras a lo largo del arco de Scotia, según la velocidad y la dirección de la corriente. También indicó que las estimaciones de masa de agua y biomasa del kril transportadas a través del mar de Scotia mostraban una alta variabilidad espacio-temporal a lo largo de los transectos y entre uno y otro. La Dra. Kasatkina indicó que esos cálculos de biomasa del kril transportada fuera del estrecho de Bransfield y del paso Drake podrían alcanzar los 3,19 millones de toneladas para toda la temporada de pesca, y la biomasa total del kril transportada hacia el mar de Scotia podría constituir hasta 10,6 millones de toneladas e incluso llegar a 16,2 millones de toneladas para toda la temporada de pesca. Esos estimados de flujo de kril excedían el nivel crítico de captura y el límite de captura precautorio en el Área 48. La Dra. Kasatkina destacó que la presencia o ausencia de kril en una subárea/UOPE reflejaba, en mayor medida, la dinámica del flujo de kril y que no estaba determinada por el estado del stock local ni por la influencia de la pesquería de kril. A su vez, señaló que desarrollar la ordenación interactiva para la pesquería de kril en el Área 48 requería estudiar el flujo de kril en diferentes escalas espacio-temporales.

2.58 El grupo de trabajo agradeció a la Dra. Kasatkina por su contribución e indicó que esta presentación se había fundamentado en estudios anteriores (Sushin y Shulgovsky, 1999).

2.59 La Dra. Kasatkina indicó que los datos de los estudios a mesoescala de AtlantNIRO a lo largo de tres temporadas (enero-marzo de 1984, octubre-diciembre de 1984, enero-marzo de 1988) se habían utilizado por primera vez para estimar el flujo de kril y comparar sus índices con los obtenidos por los autores de WG-EMM-16/39 a partir de la prospección sinóptica de kril en el Área 48 CCAMLR-2000.

2.60 El grupo de trabajo indicó que las suposiciones relacionadas con la estimación del flujo total de kril a través de este enfoque dependían de la suposición del flujo temporalmente invariable y las concentraciones constantes de fuentes de kril medidas en un punto en el tiempo. El grupo de trabajo señaló que una estimación de la variabilidad del flujo podría resultar útil.

2.61 El grupo de trabajo indicó que existía una variedad de enfoques diferentes respecto del cálculo de corrientes que podrían utilizarse para estimar el flujo de kril (WG-EMM-16/45 y 16/15). El Dr. Reiss presentó un resumen general de esos métodos, que incluyeron la derivación de corrientes utilizando flotadores a la deriva en la superficie o datos hidrográficos para generar campos de flujo de superficie estáticos y el desarrollo de modelos de circulación numérica tetradimensionales en escala fina que podrían ofrecer una mejor representación de la variabilidad temporal y el flujo total de kril. El grupo de trabajo señaló que:

- i) Los modelos de circulación podrían utilizarse para examinar la sensibilidad de las estimaciones de flujo mediante la realización de simulaciones que podrían utilizarse para determinar dónde ubicar los transectos y con qué frecuencia obtener las muestras.
- ii) Podrían utilizarse simulaciones de modelos numéricos para examinar la agregación y concentración de kril en condiciones de migración vertical, tanto pasiva como activa, o movimientos dirigidos para alimentación. A su vez, esas simulaciones ayudarían a entender la disminución o la recuperación local de kril en diferentes sectores, así como la conectividad entre sectores.

- iii) La agregación de kril en focos ecológicos de biodiversidad o en sectores de poco flujo de corriente podría generar, en esos sectores, patrones de recolección de kril que resultarían hiperestables, y se señaló que esos atributos podrían dificultar la utilización de la CPUE como índice de abundancia.

2.62 El grupo de trabajo recordó el trabajo previo (SC-CAMLR-XIII, Anexo 5) para entender el flujo de kril a través del ecosistema, dada la importancia de esa variable a la hora de desarrollar la ordenación interactiva y de asignar niveles de captura en diferentes sectores. El grupo de trabajo recomendó al Comité Científico que analizara la manera de avanzar en el desarrollo de métodos de cuantificación de flujo y que lograra un entendimiento más profundo tanto del comportamiento del kril como de los procesos oceanográficos que podían concentrar kril y transportarlo a sectores aguas abajo. Para esto, sería necesaria la participación de expertos del WG-EMM, del SG-ASAM y de oceanógrafos.

2.63 En WG-EMM-16/51, se presentó un análisis de la abundancia de especies de kril en la fase larval en la confluencia Weddell–Scotia realizado durante el verano austral de 2011. Los autores compararon los cálculos de abundancia con trabajos publicados anteriormente, de principios de la década de 1980 y de principios de la década de 1990, y demostraron que la abundancia de larvas de kril antártico (*Euphausia superba*) era inferior a la de los últimos 25 a 35 años. Los autores también demostraron que, desde el primer período, en la región podrían haberse producido importantes enfriamientos del agua, lo que sugería que las condiciones ambientales habían sufrido un cambio acorde a la menor abundancia de larvas de kril.

2.64 El grupo de trabajo destacó la importancia de ese tipo de estudios, dados los cambios acaecidos en la península Antártica debido al cambio climático. El grupo de trabajo también indicó que los cambios observados con respecto a las larvas de kril estaban relacionados con cambios en las propiedades oceanográficas de la columna de agua, pero que, debido a la variabilidad asociada con la dinámica y la producción de la población de kril, se tornaba difícil detectar un cambio sistemático basándose en datos existentes.

2.65 En WG-EMM-16/53, se presentaron los resultados de un análisis de modelado de los posibles efectos futuros del cambio de temperatura en el peso individual y la biomasa de población del kril mediante la modificación del potencial de crecimiento bruto (GGP). El modelado se realizó partiendo del caso hipotético de cambio climático más favorable y del más desfavorable. Se examinaron esos posibles cambios en las poblaciones de depredadores utilizando un modelo de ecosistema (modelos kril-depredadores-pesquería, FOOSA o KPFM) que determinara la evolución de las poblaciones de depredadores y del GGP. Los autores primero evaluaron los efectos del cambio climático en relación con el peso individual del kril y luego compararon los efectos producidos por i) el cambio climático en forma aislada, ii) la pesca en el límite de captura precautorio (con una distribución espacial de la captura concordante con el patrón histórico) en forma aislada y iii) el GGP y la pesca en conjunto, en relación con una simulación de base sin pesca y un GGP constante. Los resultados del análisis demostraron que las temperaturas oceánicas cambiantes podían provocar que disminuyeran tanto el peso individual como la biomasa de la población de kril, lo que tendría efectos concomitantes en una especie dependiente del kril. En el modelo, el peso promedio del kril se redujo en un 22 %. Los autores compararon esos efectos directos de los cambios de temperatura de origen climático sobre la biomasa del kril y el rendimiento de los depredadores con modelos en los que se agregó la pesca, y en los que la biomasa y la abundancia de pingüinos mostraron mayores disminuciones ante la presencia tanto del cambio

climático como de la pesca. Además, sostuvieron que esos datos ofrecían algo de evidencia de que las predicciones a largo plazo sobre el cambio climático debían considerarse como parte de la estrategia de gestión de kril.

2.66 El grupo de trabajo señaló que podría haber respuestas evolutivas o de adaptación por parte del kril ante las condiciones ambientales cambiantes no reconocidas en la actualidad y que esos cambios podrían dar lugar a una ausencia de respuesta del kril ante el cambio climático. Sin embargo, con este modelo se evaluó un solo aspecto del cambio climático y una sola vía hacia ese efecto, en tanto que el cambio climático probablemente afectará las condiciones ambientales más allá de la temperatura, con consecuencias más complejas para el kril y los depredadores dependientes del kril que las representadas en el documento.

2.67 El grupo de trabajo presentó una serie de preguntas con respecto a la dinámica del modelo en diferentes condiciones. La dinámica en simulaciones a largo plazo podría variar si los cambios se estabilizaran en pleno proceso de simulación. Se señaló que, por medio de una investigación de ese tipo, podría indicarse si existían desfases sustanciales en la respuesta de las poblaciones al forzamiento del cambio climático o si el sistema se mostraría resistente ante efectos moderados. Además, se indicó que, si bien era necesario incluir resultados de modelos de cambio climático, la escala a largo plazo del modelo actualmente resultaba menos informativa para tomar decisiones de ordenación.

2.68 El grupo de trabajo indicó que sería preciso que las estrategias de gestión basadas en ese enfoque fueran sólidas ante esos tipos de respuestas imprevistas y ofrecieran protección contra los peores efectos. Asimismo, señaló que, si se continuara trabajando en el desarrollo de estrategias de evaluación de los efectos posibles, se podrían mitigar posibles diferencias entre las proyecciones de modelo y las decisiones de gestión sugeridas que podrían desarrollarse utilizando el modelo.

2.69 En WG-EMM-16/P02, se informó sobre los avances en pos de continuar desarrollando una técnica de determinación directa de la edad del kril antártico a partir del conteo de lo que se creía que eran zonas de crecimiento en las secciones transversales del pedúnculo ocular. Los autores pudieron encontrar hasta seis bandas de crecimiento aisladas del kril y establecieron una variedad de interesantes relaciones basadas en el tamaño, el sexo y la maduración. En particular, los autores demostraron que, en comparación con los machos, las hembras tendían a presentar zonas de crecimiento más estrechas desde la tercera zona en adelante. Los datos sirvieron para demostrar que los ejemplares machos de kril subadultos (MIIA1, MIIA2 y MIIA3) tenían $2,2 \pm 0,8$ zonas (media \pm DS) y que los machos adultos tenían $3,8 \pm 0,8$ zonas. Los ejemplares hembra de kril juveniles (FIIB) tenían $1,7 \pm 0,5$ zonas, y las hembras adultas (FIIIA-E) tenían $3,7 \pm 1,0$ zonas. Los autores señalaron que existían relaciones efectivas entre la cantidad de zonas y el estadio de madurez, así como entre la cantidad de zonas y la talla del cuerpo.

2.70 El grupo de trabajo recibió con agrado los avances logrados en el desarrollo de un método de determinación directa de la edad del kril. El grupo de trabajo recordó el documento WG-EMM-15/45, que también se enfocaba en la validación de la edad del kril, y señaló que resultaba crítico validar la metodología, por lo que alentó a continuar desarrollando la técnica, lo que incluía que se ajustara esta última entre los diferentes laboratorios. Convino en que un mayor desarrollo del enfoque para determinar la edad del kril sería útil a efectos de elaborar evaluaciones basadas en la edad, así como de realizar estudios comparativos sobre la biología y la ecología del kril.

2.71 En WG-EMM-16/P04, se informó sobre un análisis que examinaba los cambios temporales en el tamaño de los machos y las hembras de kril en el mar de Scotia (Georgias del Sur y península Antártica). Recurriendo a una combinación de datos dependientes y no dependientes de la pesquería sobre la talla de kril, los autores demostraron que el tamaño de los ejemplares hembra del mar de Scotia se redujo aproximadamente 3 mm durante el invierno, cuando se realizó el seguimiento de las modas de los intervalos de tallas en diferentes temporadas y se justificaron los cambios en la proporción de sexos. Los autores llevaron a cabo evaluaciones para detectar otros factores explicativos, como la mortalidad diferencial, la inmigración y la emigración, y sostuvieron que esos factores no sirvieron para justificar los patrones observados. Ajustaron las funciones de crecimiento de von Bertalanffy moduladas estacionalmente para machos y hembras, y mostraron un patrón de reducción de tamaño durante la hibernación en todas las clases de talla de cuerpo en las hembras, pero solo un estancamiento de crecimiento en los machos. Lo más probable era que esta reducción de tamaño reflejara cambios morfométricos generados por la contracción de los ovarios y que no necesariamente reflejara situaciones adversas a causa del invierno. Los autores sostuvieron que los cambios observados sujetos al sexo deberían incorporarse en los modelos de ciclo de vida y de la dinámica de la población de esta especie, particularmente en los utilizados para la ordenación pesquera.

2.72 El grupo de trabajo indicó que el documento destacaba la utilidad de los datos de pesquería para llenar huecos en nuestro entendimiento de la biología del kril.

2.73 En WG-EMM-16/76, se presentaron resultados de dos prospecciones acústicas a cargo de Perú durante los veranos australes de 2013 y 2014. El grupo de trabajo agradeció a Perú por haber presentado los datos ante el grupo, y Perú manifestó su intención de seguir colaborando con los Miembros. El grupo de trabajo también expresó que colaboraciones de ese tipo podían ayudar a la CCRVMA a lograr objetivos más amplios.

2.74 El grupo de trabajo recibió presentaciones por parte de dos científicos que se encontraban en el inicio de sus carreras. La Sra. Fokje Schaafsma, de la Unión Europea (mentor: Jan van Franeker), había sido seleccionada para la beca científica de la CCRVMA. El Dr. Aleksandr Sytov, de Rusia (mentora: Svetlana Kasatkina), fue candidato para la beca en 2014, pero no pudo participar en el plan por motivos técnicos.

2.75 La Sra. Schaafsma ofreció una actualización sobre su investigación para examinar los patrones de distribución de kril y zooplancton en la columna de agua y debajo del hielo marino durante una serie de expediciones por la Antártida (WG-EMM-16/P16). A partir de datos recopilados mediante el arte de arrastre de superficie y bajo hielo (SUIT), describió cómo se distribuía el kril (larvas y adultos) en la zona de hielo permanente. La Sra. Schaafsma destacó que, dada la importancia del hielo marino para el ciclo vital del kril y el posible efecto del cambio climático en la dinámica del hielo marino, el estudio era muy oportuno.

2.76 El grupo de trabajo agradeció a la Sra. Schaafsma por su trabajo y la alentó a presentar sus descubrimientos ante el WG-EMM en el futuro. El grupo de trabajo se mostró interesado en las especificaciones de los artes de pesca con respecto al tamaño de las redes, los detalles de implementación y los tipos de animales (ballenas, pingüinos y peces) observados por la cámara incorporada en el sistema de redes. El Dr. Vacchi se mostró interesado en saber si, en alguno de los sectores muestreados, la cámara había observado plaquetas de hielo, un hábitat significativo del diablillo antártico. Otros expresaron su interés en relación con los detalles de la distribución

del kril y el zooplancton dentro y fuera del hielo, y con las hipótesis relacionadas con las concentraciones de kril en el hábitat de aguas abiertas y de hielo permanente.

2.77 El Dr. Sytov presentó resultados de su investigación (WG-EMM-16/41) sobre diversos análisis de datos históricos tanto de capturas como de registros acústicos correspondientes de la pesquería rusa de kril entre 1988 y 2002 en el sector Atlántico (Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3) del océano Austral. En particular, la investigación del Dr. Sytov se había centrado en cuestiones de la distribución espacial del kril en términos de estructura de cardúmenes y manchas. Además, la investigación se había enfocado en algunos aspectos de los cambios en etapas de maduración y tasas de alimentación a lo largo de las estaciones de pesca. La investigación se había centrado en los siguientes interrogantes: ¿qué otras características de la distribución espacial del kril son importantes para la pesquería, además de la densidad de biomasa? y ¿en qué sentido la variabilidad de esas características durante la temporada de pesca afecta los índices de los barcos de pesca?

2.78 El Dr. Sytov indicó que la variabilidad de los índices de pesca de los barcos comerciales (captura por hora, captura por arrastre, captura diaria, eficiencia de arrastre) durante la temporada de pesca reflejaba, en gran medida, las distribuciones espaciales cambiantes de los cardúmenes (i. e., tomando parámetros de distribución de cardúmenes en espacios bidimensionales y tridimensionales) y no estaba determinada por las dimensiones de ellos. Además, señaló que la captura por hora de arrastre era mayormente sensible a la distribución espacial del kril. La captura diaria se veía limitada por la capacidad del equipo tecnológico de cada barco, y el esfuerzo pesquero para lograrla podría ser variable. El Dr. Sytov señaló que no se había revelado el efecto de la variabilidad del estado biológico del kril (composición por tallas, estadios de madurez, tasas de alimentación) sobre la distribución del kril en el caladero de pesca. Destacó la importancia de que se investigaran las características de la distribución espacial del kril en el caladero de pesca por medio de la observación acústica a bordo de barcos comerciales.

2.79 La Dra. Kasatkina, en su carácter de mentora del Dr. Sytov, enfatizó que la investigación llevada a cabo por el Dr. Sytov (SC-CAMLR-XXXIII, párrafo 13.12) sería importante a efectos de desarrollar la ordenación interactiva, proporcionar enfoques de procesamiento de datos acústicos para analizar el rendimiento de la pesca de kril, y estudiar el solapamiento funcional entre la pesquería de kril y los depredadores que dependen del kril.

2.80 El grupo de trabajo recibió con agrado el estudio, en especial porque la utilización de datos acústicos para examinar la estructura de distribuciones de kril durante la primera parte de las series cronológicas podría compararse con la estructura de la distribución espacial del kril durante la operación de la pesquería actual. Señaló la distancia mar adentro donde operaba la pesquería en el pasado (bien adentrada en las UOPE pelágicas de cada subárea). Además, indicó que los análisis previos de datos de la pesquería de Japón y de la ex Unión Soviética demostraron que las búsquedas basadas en flotas utilizadas por los soviéticos le habían permitido a esa pesquería operar a mayor distancia mar adentro en comparación con el esfuerzo de barco único utilizado por la pesquería japonesa, y observó que los avances tecnológicos podrían cambiar el esfuerzo requerido para inspeccionar esos sectores en la pesquería actual.

2.81 El grupo de trabajo señaló que analizar datos acústicos históricos de pesca resultaba tan importante como analizar los datos de pesquería actuales, ya que esos datos podrían utilizarse para comparar una variedad de características biológicas del kril en distintas escalas espacio-temporales.

Seguimiento y observación del ecosistema

2.82 En WG-EMM-16/29, se presentó la distribución de la densidad de fito- y zooplankton en relación con el medioambiente a partir de los datos del registrador continuo de datos del plancton (CPR) recopilados en transectos repetidos, en el mar de Scotia, durante el período 2005–2015. En el análisis, se utilizó información satelital sobre la altura de mar (SSH) para identificar frentes y remolinos, que eran distribuciones de plancton solapadas, y se demostraron claras relaciones físico-biológicas que podían utilizarse para notificar predicciones acerca de los potenciales impactos del cambio climático global en la producción biológica.

2.83 En WG-EMM-16/70, se proporcionó una actualización del Sistema de Observación del Océano Austral (SOOS), que fue establecido por el Comité Científico sobre la Investigación Antártica y el Comité Científico sobre la Investigación Oceanográfica y que era de importancia directa para la CCRVMA. La motivación principal residía en la escasez de datos y la dificultad para recopilar información debido a costos elevados y a complejas operaciones logísticas, lo cual requería cooperación y coordinación. Sus cuatro objetivos incluían lo siguiente: i) facilitar la recopilación multidisciplinaria de datos, ii) optimizar el esfuerzo de observación, iii) establecer series cronológicas a largo plazo y iv) ofrecer servicios que pusieran los datos a disposición de los usuarios. El objetivo de evaluar el estado del océano Austral era ambicioso, como lo era el objetivo de generar valores de referencia circumpolares en 2022. Se señaló que el SOOS hacía foco en la tecnología e invitaba a la CCRVMA a participar, dado que la infraestructura de esta última constituía un recurso para el SOOS (por ejemplo, posibilitaba el uso de los barcos de pesca como plataformas para recolectar datos).

2.84 El grupo de trabajo convino en que era necesario cooperar con el SOOS y que debería debatirse al respecto al hablar de la colaboración entre otras organizaciones y la CCRVMA (párrafos 6.22 a 6.26).

2.85 En WG-EMM-16/75, se presentaron los resultados de estudios de abundancia de *Salpa thompsoni* en una serie cronológica que abarcaba desde 1975 hasta 2001, como continuación de la información presentada en WG-EMM-15/P08. Las preguntas científicas tratadas en el estudio incluyeron las siguientes: i) ¿qué factores medioambientales determinan la presencia o la ausencia de salpas? y ii) ¿cuáles de dichos factores influyen en la abundancia?

2.86 La presencia (ausencia) de salpas estaba correlacionada con la presencia (ausencia) de hielo marino, la temperatura y la profundidad, y que su abundancia estaba inversamente correlacionada con la concentración de hielo marino. La concentración más elevada se observó en aguas a una temperatura de alrededor de 1 °C. Los autores recomendaron estudiar el tema en mayor profundidad con relación al cambio climático.

2.87 El grupo de trabajo recordó que, en años anteriores, las salpas se habían tratado de manera más general en la CCRVMA, pero que se les habían dedicado menos atención en los años más recientes. El Dr. T. Ichii (Japón) recordó que las salpas habían afectado la pesca 20 años atrás dado que, en ocasiones, se hallaron grandes cantidades de esa especie en los cardúmenes de kril. Según lo informado a partir de las actividades actuales de pesquería, la situación había cambiado, y el grupo de trabajo sugirió que un factor explicativo importante podría ser la operación de la flota más cercana a la costa.

2.88 El grupo de trabajo sugirió que los datos y la información disponibles sobre salpas podrían utilizarse para establecer modelos que permitieran que la CCRVMA comprendiera los posibles efectos del cambio climático en la relación entre el kril y las salpas. Se señaló que esos datos podían hallarse en estudios de rutina y se recomendó a los Miembros que analizaran esa información y la pusieran a disposición del WG-EMM y del SOOS.

2.89 El grupo de trabajo señaló que la información sobre la identificación acústica y el índice de reverberación acústica de las salpas se había publicado (Wiebe *et al.*, 2010) y que eso proporcionaba una oportunidad de utilizar la acústica para distinguir las salpas del kril, así como para estimar la biomasa.

2.90 El grupo de trabajo recomendó que el formulario de informe de datos de captura secundaria de peces del SOCI se modificara para recopilar datos de salpas. Para ello, se les debería solicitar a los observadores que registraran la presencia o ausencia de salpas en la muestra de 25 kg tomada para el análisis de captura secundaria de peces.

2.91 En WG-EMM-16/P03, se informó sobre la actualización de la prospección de arrastre acústica estándar realizada anualmente por Noruega (WG-EMM-15/54). En el informe, se documentan los métodos de prospección y los cálculos de abundancia del kril para este año. Se informó sobre la demografía del kril antártico y sobre la existencia de otros tipos de zooplancton en las capturas de arrastre. Junto con los transectos de la prospección, se recopilaron datos de avistamiento de cetáceos, pinnípedos y aves marinas. También se llevaron a cabo experimentos adicionales a bordo para recopilar datos a fin de verificar un método que permitiera determinar la edad del kril y modelar el comportamiento de penetración del kril en la malla de la red de arrastre.

2.92 El Dr. Krafft informó al grupo de trabajo que la concentración de bancos de hielo había sido baja durante esa temporada y que la distribución del zooplancton había sido diferente en comparación con años anteriores. También informó que se habían encontrado salpas distribuidas, en mayor o menor medida, a lo largo de todo el estudio, lo que contrastó con las temporadas anteriores, que había contado con una mayor abundancia en la parte norte. Además, señaló que se habían hallado más peces en la captura de kril, situación que el Dr. Trathan había subrayado al notificar que existía una mayor presencia de peces en el régimen alimentario de los pingüinos de las islas Orcadas del Sur.

2.93 En WG-EMM-16/P11, se informó sobre el desarrollo de variables de prioridad (Variables Críticas del Océano para los ecosistemas (eEOV)) para observar la dinámica y los cambios en los ecosistemas del océano Austral. En el documento se organizó un marco para priorizar las eEOV que se recopilarían como parte del programa de seguimiento del SOOS. Estas variables trataban cuestiones relacionadas con el estado, las tendencias, la atribución y las situaciones de los ecosistemas marinos. Los autores hicieron hincapié en que la eficiencia en la recopilación de datos se optimizaba, en primer lugar, acordando las eEOV. Se señaló que en el documento se expusieron varias problemáticas de relevancia directa para la CCRVMA.

2.94 El grupo de trabajo convino en que era necesario interactuar con el SOOS, particularmente en relación con el desarrollo de las eEOV. Se recomendó que el tema fuera tratado por el Comité Científico.

Interacciones ecosistémicas

2.95 En WG-EMM-16/14 se informó acerca del segundo taller para el Análisis retrospectivo de los datos de seguimiento de la Antártida (RAATD), auspiciado por el Grupo de expertos sobre aves y mamíferos marinos (SCAR-EGBAMM), celebrado en Delmenhorst, Alemania, en 2016. Se señaló que, durante el primer taller, celebrado en Bruselas, Bélgica, en 2015, se había establecido una base de datos de seguimiento de fauna antártica que en ese momento contenía 3 447 datos de posición de 15 especies marinas (10 de aves y 5 de mamíferos). Los datos provinieron de más de 37 fuentes de 23 instituciones en 11 países. Se informó que, en el taller, se había revisado el progreso transitorio en relación con los siguientes aspectos:

- i) el desarrollo de modelos de utilización de hábitat para cada especie
- ii) la utilización de esos modelos para formular predicciones globales específicas de cada especie con respecto a hábitats importantes basándose en ubicaciones de colonias
- iii) la identificación de áreas de importancia ecológica (AES).

2.96 Se realizó una descripción general de los objetivos específicos de la reunión para dos sectores: administración de datos y diseño de bases de datos. Algunos de los objetivos consistieron en identificar y obtener conjuntos de datos faltantes y elaborar directrices específicas para controlar la calidad de los conjuntos de datos. Para el grupo de diseño de bases de datos, los objetivos incluyeron ejecutar modelos de movimiento de estado-espacio para cada especie, extraer conjuntos de datos medioambientales y desarrollar modelos estadísticos de utilización de hábitat para cada especie. En el informe, también se incluyó una extensa lista de variables medioambientales propuestas que se utilizarían con el propósito de desarrollar modelos predictivos de utilización de hábitat para cada especie.

2.97 Se informó que se habían logrado avances significativos en todos los objetivos formulados y se habían identificado actividades a desarrollar después de la reunión para proporcionar modelos de utilización de hábitat para todas las especies rastreadas y para identificar las AES.

2.98 El grupo de trabajo reconoció que, dada la escala a la que los depredadores se distribuían y la incapacidad de realizar un seguimiento de todas las colonias, el modelado de hábitat constituía un enfoque importante para identificar hábitats de importancia ecológica y detectar dónde podrían producirse solapamientos con pesquerías.

2.99 El grupo de trabajo señaló que el trabajo del SCAR en relación con los modelos de rastreo de animales y utilización de hábitat serían importantes para desarrollar modelos de consumo de depredadores y podrían tener implicaciones para la gestión de las pesquerías de kril en escalas más pequeñas.

2.100 El grupo de trabajo reconoció además la importancia del análisis RAATD del grupo SCAR-EGBAMM con respecto a una gran variedad de análisis de la CCRVMA, que incluía el trabajo en el desarrollo de una variedad de enfoques de ordenación interactiva para la pesquería de kril y el trabajo en los procesos de planificación de la gestión de espacios, necesarios para identificar áreas marinas protegidas (AMP) propuestas por la CCRVMA.

2.101 En WG-EMM-16/20, se informó sobre un primer intento de utilizar una metodología establecida por BirdLife International hacía más de 35 años con el objetivo de identificar áreas importantes para la conservación de las aves y la biodiversidad (IBA) para los pingüinos en las Subáreas 48.1 y 48.2. Los autores utilizaron todos los datos de seguimiento disponibles para cuatro especies de pingüinos e identificaron posibles IBA en función de los criterios de BirdLife International establecidos a nivel internacional, a saber: i) la especie está amenazada mundialmente, ii) se sabe, o se piensa, que el sitio aloja periódicamente > 1 % de la población mundial de la especie y iii) el sitio aloja periódicamente > 20 000 aves acuáticas o > 10 000 parejas de aves marinas. En el análisis se identificaron posibles IBA para las Subáreas 48.1 y 48.2 (bahía Esperanza; isla Powell; península de Gourelay, isla Signy; North Point, isla Signy; y bahía del Almirantazgo, isla del Rey Jorge/25 de Mayo). Los autores describieron en forma general la labor futura en el período entre sesiones para el desarrollo de una red de IBA antárticas más completa.

2.102 El grupo de trabajo señaló que los criterios empleados por BirdLife International podrían excluir algunos conjuntos de datos importantes más pequeños. El grupo de trabajo alentó a los autores de WG-EMM-16/20 a trabajar de cerca con otras iniciativas de modelado de hábitat dirigidas por la CCRVMA y a enviar un documento al WG-SAM para la evaluación de métodos, así como a suministrar una actualización sobre el progreso para la WG-EMM-17.

2.103 El grupo de trabajo señaló que disponer de múltiples enfoques para analizar los datos de rastreo de animales con la finalidad de identificar hábitats importantes de depredadores podría resultar útil en un enfoque comparativo para identificar ese tipo de hábitats.

2.104 En WG-EMM-16/15, se describió el progreso preliminar en el modelado hidrodinámico de alta resolución utilizando un marco de modelado desarrollado por el Núcleo para el Modelado Europeo del Océano (NEMO) para las plataformas continentales y sectores adyacentes en las Subáreas 48.2 y 48.3. En los modelos oceánicos anteriores, se realizaron una descripción y un estudio con carácter instrumental del transporte a gran escala de agua y biota. Sin embargo, se sabe mucho menos sobre el movimiento y el transporte en escalas más pequeñas (< 10 km) que resultan pertinentes a la hora de entender la distribución y el movimiento del kril, los peces, los depredadores y la pesca. La escala de trabajo para esos modelos es de ~3 km.

2.105 Se informó que, si bien los resultados provistos eran simulaciones para un año, la intención de los autores era ofrecer resultados del modelo para un período histórico de 20 años. El modelo de las islas Georgias del Sur ya había pasado por el proceso de validación, con resultados favorables, utilizando un conjunto de datos de registradores de la conductividad, temperatura y profundidad (CTD) y datos recopilados en 1995 acerca de la temperatura de la superficie del mar (SST) derivados de satélites. El modelo de las islas Orcadas del Sur estaba siendo validado mediante datos *in situ* recopilados de 1997 a 1998. El Dr. Trathan destacó que la dinámica del hielo marino se incluiría en desarrollos futuros de los modelos.

2.106 El grupo de trabajo convino en que esos tipos de modelos mejorarían nuestro entendimiento fundamental de los efectos hidrodinámicos en las escalas donde suceden las relaciones depredador-presa y servirían de base para examinar los controles locales sobre la disponibilidad de las presas y la distribución de los depredadores. Una vez completados, esos modelos ofrecerían capacidades retrospectivas que tomarían en cuenta numerosos estudios

pasados tanto de presas como de depredadores, incluso de la prospección CCAMLR-2000 y la reciente expedición internacional en las islas Orcadas del Sur en 2016 (WG-EMM-16/19). Esos análisis ayudarían a informar medidas futuras sobre gestión y conservación dentro de la CCRVMA.

2.107 En WG-EMM-16/19, se informó sobre un reciente esfuerzo multinacional dirigido por el Reino Unido y Noruega, que incluyó participantes del Programa US AMLR, de la Universidad de Washington y de la Universidad de Coímbra. El estudio se realizó entre enero y febrero de 2016 en los alrededores de las islas Orcadas del Sur, en un sector de importancia para la pesquería de kril. Se coordinó con un estudio anual de cinco días de un importante sector de pesca al noroeste de las islas Orcadas del Sur dirigido por Noruega. Incluyó un amplio muestreo de redes y registradores CTD. El estudio acústico también incorporó datos recopilados de dos dispositivos acústicos fijos de diseño reciente y un tercer dispositivo calados por el *Saga Sea*. Los datos de distribución de depredadores en el mar se recopilaron simultáneamente.

2.108 El grupo de trabajo destacó la importancia de este esfuerzo multinacional, ya que los datos recopilados serían importantes para entender las distribuciones de kril y peces mesopelágicos en relación con la oceanografía y los depredadores.

2.109 En WG-EMM-16/P06, se analizó una variedad de índices climáticos y densidades de kril en las islas Georgias del Sur para mostrar correlaciones significativas con la producción anual de crías de la ballena franca austral (*Eubalaena australis*) en la parte sur de Brasil, en un período de 17 años. Se señaló que los resultados eran destacables porque la mayoría de los índices del CEMP de la CCRVMA inevitablemente se recopilaban utilizando depredadores con colonias terrestres, y en el estudio se incluyeron pruebas de una correlación significativa entre la abundancia del kril en las islas Georgias del Sur y el éxito reproductivo de una especie de cetáceos en recuperación.

2.110 El grupo de trabajo recibió con agrado el documento y señaló que se sabía que las ballenas francas australes eran importantes consumidoras de kril, presentes cerca de las Georgias del Sur en verano. El grupo de trabajo reconoció que, si bien los datos de densidad del kril pertenecían a un estudio en escala local, esos datos podrían bien reflejar cambios en la variabilidad de la abundancia del kril en el sector de alimentación de la población de ballenas francas australes que alumbraban en Brasil.

2.111 El grupo de trabajo alentó que se continuara trabajando con respecto a los datos del seguimiento a largo plazo del éxito reproductivo de las ballenas de barba y a la variabilidad en la abundancia del kril en los sectores donde se alimentaban en verano.

2.112 En WG-EMM-16/P15, se informó sobre la distribución en el mar y la selección de presas de los petreles antárticos (*Thalassoica antarctica*) y las pesquerías comerciales. Tanto los grupos de trabajo anteriores como el Subgrupo de Evaluación del Estado y las Tendencias de las Poblaciones de Depredadores (WG-EMM-STAPP) identificaron, con frecuencia, la necesidad de contar con más información sobre las aves marinas voladoras. En el documento se proporcionó nueva información sobre el grado de solapamiento entre las pesquerías de kril y los petreles antárticos durante los períodos reproductivo y no reproductivo. El estudio se puso en marcha en 2011 y se llevó adelante durante 3 años consecutivos. Para el estudio, se utilizaron registradores de datos de GPS que proporcionaron 133 pistas de 124 especímenes durante el período de reproducción. Durante el período no reproductivo, se obtuvieron datos

de 51 registradores adicionales. Los autores descubrieron que el grado de solapamiento con la pesquería había variado enormemente dentro de cada año y de un año a otro, y que era mayor durante el período no reproductivo. Los autores compararon la frecuencia de tallas del kril en la dieta de los petreles antárticos y descubrieron que no difería de la de la pesquería. Los resultados indicaron que, aunque en forma limitada, podría haber competencia entre los petreles antárticos y las pesquerías de kril, y que podría aumentar ante un nivel mayor de pesca.

2.113 En WG-EMM-16/28, se informó sobre el estado actual del ecosistema marino en las islas Georgias del Sur utilizando conjuntos de datos a largo plazo de índices de rendimiento de los depredadores acoplados con datos recopilados simultáneamente sobre la densidad del kril mar adentro. Los hallazgos incluidos en el documento son los siguientes: i) algunos índices de rendimiento de los depredadores a gran escala fueron correlativos en general entre dos sitios separados por ~65 km; ii) sin embargo, en una escala local, algunas variables reflejaron las condiciones ecológicas del sector; iii) las relaciones depredador-presa documentadas previamente no fueron evidentes, lo que podría reflejar el hecho de que en los análisis se había utilizado un subconjunto de datos diferentes a lo largo de diferentes años, durante los cuales se evidenciaron menos años con niveles de densidad de kril extremadamente bajos; iv) la variabilidad del kril fue clara en diferentes escalas espaciales y temporales y, en densidades bajas, la variabilidad espacial y la distribución irregular podrían tornarse importantes como determinantes del rendimiento de los depredadores. Los autores indicaron que la densidad media del kril, por sí sola, podría no resultar adecuada para explicar la variabilidad en el rendimiento de los depredadores.

2.114 El grupo de trabajo señaló que el trabajo reciente realizado a efectos de desarrollar modelos de mesoescala (WG-EMM-16/15 y 16/45) para describir el flujo y el movimiento de las presas a escalas correspondientes con los hábitos de alimentación de los depredadores podrían ayudar a proporcionar mejores métricas que explicaran la variabilidad en el éxito de los depredadores.

2.115 La Dra. Kasatkina señaló que el análisis propuesto de variabilidad espacial y distribución irregular de kril proporcionaría información importante para entender las relaciones entre los depredadores y el kril, así como la competencia entre la pesquería y los depredadores dependientes del kril. También indicó que, al conocer los valores umbrales críticos de densidad de kril para los depredadores en busca de alimento, también se obtendría información de gestión para entender el éxito reproductivo de diferentes depredadores en relación con estimaciones anuales de variabilidad en biomasa del kril.

2.116 En WG-EMM-16/26, se examinaron los cambios temporales en la distribución histórica y la densidad de avistamiento de ballenas de barba en las Subáreas 48.1 y 48.2 en respuesta al pedido de la WG-EMM-15 de prospecciones históricas de cetáceos que pudieran ofrecer un contexto para las observaciones de cetáceos en el mar (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, Tabla 3). Los datos de avistamiento de ballenas se obtuvieron durante una serie de expediciones antárticas de avistamiento organizadas por el Comité Científico de la Comisión Ballenera Internacional (IWC SC) en tres prospecciones circumpolares (CPI, II y III) que se desarrollaron en las Subáreas 48.1 y 48.2 entre 1982 y 2000. Se informó que los índices de densidad en ambas subáreas reflejaban la variación en la densidad de avistamiento de ballenas azules (*Balaenoptera musculus*), de aleta (*B. physalus*), jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) y minke (*B. bonaerensis*), y que algunas pruebas sugerían, con el paso del tiempo, un aumento de avistamientos de ballenas de aleta y jorobadas, además de una disminución en el avistamiento de ballenas minke en uno o ambos sectores. Los autores indicaron que, debido a

diferencias en el diseño del estudio con respecto a la prospección CPI, la comparación de la densidad en CPII y CPIII era más adecuada. Los autores llegaron a la conclusión de que las estimaciones de abundancia de stock de ballenas de barba, así como la concentración de ballenas en sectores de pesca y otras áreas de alimentación de depredadores, cobraban importancia para la gestión del kril en el contexto de la ordenación interactiva.

2.117 El grupo de trabajo señaló las diferencias en el diseño de transectos entre la prospección CPI y las prospecciones CPII y CPIII, y recordó conversaciones anteriores sobre el diseño de estudio para la expedición de avistamientos simultáneos de kril y cetáceos (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, párrafos 2.239 a 2.241; Anexo 5, párrafos 2.7 a 2.10). El grupo de trabajo señaló que inferir una tendencia en las poblaciones de ballenas en las Subáreas 48.1 o 48.2 a partir de los datos recopilados durante tres períodos utilizando un diseño de estudio incoherente, en una región que, como es sabido, se caracteriza por una elevada variabilidad interanual, podría resultar problemático. Además, destacó la importancia de contar con una sincronización coherente en las prospecciones para reducir el riesgo de mezclar la variabilidad interanual con la intra-anual. Con respecto a este punto, se aclaró que las prospecciones de la Década Internacional de Investigación de Cetáceos/Investigación Ecológica de las Ballenas del Océano Austral (IDCR/SOWER) se habían realizado todos los años en épocas similares. El grupo de trabajo indicó que las prospecciones dirigidas a cetáceos informadas en WG-EMM-15/26 no se realizaban desde 2000. Asimismo, alentó la realización de nuevas prospecciones de avistamiento en las Subáreas 48.1 y 48.2, así como el análisis de otras fuentes de datos de avistamiento de cetáceos disponibles para esas subáreas.

2.118 El grupo de trabajo convino en la importancia de considerar el consumo de kril por parte de las ballenas de barba al desarrollar un régimen efectivo de ordenación interactiva. Destacó que la presencia cada vez mayor de ballenas jorobadas y de aleta en el estrecho de Bransfield justificaría tomar en cuenta a los cetáceos en la ordenación interactiva. Señaló que, con un enfoque por etapas de la ordenación interactiva, en el futuro podrían incorporarse los efectos sobre los cetáceos, pero que deberían considerarse los desfases temporales debido a las características del ciclo de vida de los cetáceos. Destacó que los cetáceos podrían ser un buen candidato para realizar un seguimiento del ecosistema en su conjunto.

2.119 El grupo de trabajo convino en la utilidad de recibir actualizaciones periódicas de la Comisión Ballenera Internacional sobre el estado de las poblaciones de ballenas, y señaló el interés recíproco de esa organización en relación con los datos de la CCRVMA. Indicó que el Taller Conjunto CCAMLR-IWC del año próximo podría constituir una base para compartir datos sobre el ecosistema a partir del kril (párrafos 6.3 a 6.7).

2.120 En WG-EMM-16/64, se revisó información que podría indicar cambios en el ecosistema antártico oriental en el contexto de dos hipótesis: por un lado, la hipótesis del ‘excedente de kril’ surgida a mediados del siglo pasado y, por el otro, la de la recuperación de las ballenas de barba a partir de la década de 1980. Los autores señalaron que, debido a la mayor disponibilidad de kril que hubo a mediados del siglo pasado, algunos depredadores de kril, como las ballenas minke, podrían haber gozado de mejores condiciones de nutrición, lo que se había traducido en una tendencia a una reducción de la edad de madurez sexual en esa especie aproximadamente entre 1940 y 1970. Una edad más temprana para la madurez sexual podría explicar un aumento en la tasa de reclutamiento y en el tamaño total de la población en un período similar. Los autores indicaron que las pruebas disponibles desde la década de 1980 mostraban un aumento marcado en la abundancia de algunas especies en la Antártida Oriental, como las ballenas jorobadas y de aleta. En contraste, los

autores describieron una tendencia estable en la edad de alcance de la madurez sexual y el reclutamiento de ballenas minke después de la década de 1970. Señalaron que eso coincidía con la abundancia total de ballenas minke estimada en prospecciones de avistamiento, la cual, generalmente, había sido estable desde la década de 1980. Los autores observaron que la disponibilidad de kril para las ballenas minke antárticas podría haber disminuido en años recientes, tal vez debido a la competencia con especies de ballenas en recuperación. Indicaron la recuperación simultánea de ballenas de barba y una tendencia en aumento de cantidades de pingüinos adelia (*Pygoscelis adeliae*) en la Antártida Oriental. Si bien ese fenómeno parecía no concordar con las condiciones de limitación de recursos, los autores apoyaron una de las explicaciones suministradas por Southwell *et al.* (2015) de que los factores medioambientales como la reducción de la extensión del hielo marino podrían ser la causa. Los autores explicaron que las motivaciones para preparar el documento habían sido las siguientes: i) iniciar el debate sobre las posibles diferencias en los tipos de cambios ecosistémicos observados en la Antártida Oriental y Occidental; ii) destacar la importancia del seguimiento a largo plazo de depredadores de kril que vivían en el agua, como las ballenas de barba.

2.121 El grupo de trabajo señaló que el Comité Científico de la IWC todavía estaba analizando algunos aspectos del documento y centró sus comentarios en aspectos relativos a las interacciones con el ecosistema basado en el kril. Señaló que el Taller Conjunto CCAMLR–IWC ofrecería una oportunidad de debatir puntos de interés mutuo. Además, indicó que el foco del taller era la península Antártica y que las estrategias desarrolladas allí podrían aplicarse en otros sectores, como la Antártida Oriental.

2.122 El grupo de trabajo señaló que había pruebas de solapamiento espacial en la distribución de ballenas jorobadas y minke al borde del hielo marino en la Antártida Oriental y convino en que los datos de biomasa del kril en ese sector serían valiosos para examinar las hipótesis del autor o las hipótesis alternativas para las interacciones ecosistémicas en la Antártida Oriental. Al considerar hipótesis alternativas, el grupo de trabajo señaló el gran aumento de pingüinos adelia en la región y en el sector adyacente del mar de Ross a lo largo de las dos últimas décadas, que ocurrió a pesar de la extensión variable y en aumento del hielo marítimo, así como de las poblaciones de ballenas en recuperación. Alentó la exploración de hipótesis alternativas sobre la limitación de recursos en la Antártida Oriental, que incluían cambios en la distribución de la ballena minke con respecto al hielo marino y las polinias, según lo indicado en el documento, bucles de comentarios positivos sobre poblaciones de ballenas en recuperación (Lavery *et al.*, 2014) que podrían explicar los aumentos simultáneos en las cantidades de ballenas y pingüinos, y los efectos del cambio climático.

2.123 En WG-EMM-16/P01, se ofreció un ejemplo del uso de técnicas de teledetección de guía de onda acústica oceánica pasiva para estudiar los hábitos de alimentación de una agrupación de más de ocho especies de cetáceos que atacaban bancos de arenques en zonas de desove en el golfo de Maine, en el Atlántico norte (Wang *et al.*, 2016). Entre las especies de cetáceos vocales detectadas, se encontraban la ballena azul, de aleta, jorobada y minke, como también el rorcual norteño (*B. borealis*), el cachalote (*Physeter macrocephalus*), el calderón (*Globicephala* spp.) y la orca (*Orcinus orca*), junto con otros delfínidos. Se señaló que todas esas especies convergían espacialmente en sectores de desove de peces donde había masivos bancos de arenques densamente poblados durante la noche y distribuciones de arenques dispersas durante el día. Las tasas de vocalización de las ballenas de barba, según lo informado, tenían una elevada correlación con las tendencias de densidad de bancos de peces

y entre sí a lo largo del ciclo de 24 horas, aunque existieron preferencias espaciales específicas de algunas especies. Los resultados revelaron la dinámica de las actividades de alimentación combinadas de múltiples especies en las cercanías de una extensa área de disponibilidad de presas para el depredador, que conformaba un foco ecológico de biodiversidad masivo.

2.124 El grupo de trabajo indicó que el estudio había revelado una complejidad espacial y temporal de interacciones depredador-presa, sumadas a una posible partición de nicho, en una mesoescala (30–100 km) concordante con los hallazgos de prospecciones en escala fina de ballenas de barba en aguas antárticas (Santora *et al.*, 2010; Friedlaender *et al.*, 2014). Destacó la aplicación potencial de técnicas de teledetección de guía de onda acústica oceánica pasiva para estudiar los hábitos de alimentación de las ballenas de barba y el ecosistema basado en el kril. El grupo de trabajo indicó que, en el caso del kril, sería necesario incrementar la frecuencia acústica activa a 12 kHz, lo que reduciría el rango de detección, pero mencionó que los dispositivos acústicos pasivos podrían implementarse desde barcos a velocidades de hasta 8 nudos. Asimismo, destacó la necesidad de datos batimétricos y el posible efecto sobre el medio ambiente de utilizar técnicas acústicas activas de baja frecuencia. Sin embargo, indicó que el sistema utilizaba solamente niveles de energía similares a los de las propias ballenas y múltiples subfuentes para minimizar impactos.

2.125 El grupo de trabajo destacó el valor de la acústica pasiva para localizar cetáceos en el océano Austral y recordó la iniciativa de la Alianza de Investigación de Océano Austral (SORP) ‘la Red Hidrofónica del Océano Austral’ (van Opzeeland *et al.*, 2013). Destacó que ese tipo de tecnología podría implementarse cuando se presentara la oportunidad desde barcos de pesca si pudieran atenderse las necesidades de posprocesamiento. Indicó que los sitios y sistemas de prueba propuestos (p. ej., ballena de barba y kril en el estrecho de Bransfield, o la depredación que realizan los cachalotes de pesquerías de austromerluza) deberían ponerse en consideración del grupo de planificación para su posible debate en el Taller Conjunto CCAMLR–IWC del año próximo.

Programa CEMP y WG-EMM-STAPP

Datos del programa CEMP

2.126 Hasta el 1 de junio de 2016, 9 Miembros que trabajaban en 15 sitios en las Áreas 48, 58 y 88 aportaron datos para 12 parámetros del CEMP sobre seis especies de depredadores dependientes del kril para el período de reproducción 2015/16. Posteriormente, Ucrania ha enviado datos adicionales, que fueron ingresados en la base de datos del CEMP.

2.127 A pedido del WG-EMM, la Secretaría inició un análisis de información en la base de datos del CEMP para apoyar la utilización de datos del CEMP en el desarrollo de la ordenación interactiva. El análisis presentado en WG-EMM-16/08 señaló varios posibles problemas en el envío de datos. Se organizó un subgrupo para debatir esos problemas, y el grupo de trabajo convino que los Miembros continuarían con los debates entre sesiones a través del grupo-e para resolver temas pendientes. Temas pendientes de resolución:

- i) Parámetro A3: Hubo un esfuerzo permanente para identificar unidades adecuadas de agregación de unidades de reproducción para presentar datos A3.

Hasta ese punto, el subgrupo recomendó que los proveedores de datos del CEMP enviaran mapas actualizados de sectores de censos de nidos que definieran con claridad la escala espacial de los datos A3.

- ii) Parámetro A6: No hubo certeza en el método de estimación del éxito reproductivo. No se determinó si, para estimar el éxito de las colonias, deberían utilizarse los totales globales de datos de censos de nidos y polluelos de la colonia entera o si debería utilizarse un promedio del éxito reproductivo en sitios múltiples dentro de una colonia.
- iii) Parámetro A7: Se señaló que el envío de datos auxiliares para estimar los pesos medios al emplumar solía ser incompleto, en particular las estimaciones del porcentaje del emplumado de la población a lo largo del tiempo. Además, interpretaciones diferentes de los métodos estándar, generadas parcialmente a partir de diferencias en los tamaños de las colonias y su grado de sincronía, generaron diferentes métodos de recopilación de datos. Algunos Miembros presentaron datos recopilados cada cinco días, en tanto que otros informaron los datos diarios acumulados en intervalos de cinco días.
- iv) Parámetro A8: Los datos del régimen alimentario sugieren que los cambios metodológicos en el campo podrían comprometer la capacidad de estimar la masa de la dieta. La recopilación de datos del régimen alimentario en la red del CEMP registró una disminución general. El subgrupo reconoció la pérdida de datos sobre composición y masa del régimen alimentario potencialmente valiosos, pero señaló que los análisis isotópicos y genéticos podrían convertirse en herramientas útiles para recuperar datos acerca de la composición del régimen alimentario. Además, se sugirió que las distribuciones de la frecuencia de talla de kril para el régimen alimentario de los depredadores podrían ser aportes valiosos para el CEMP, dado que cada vez más se utilizaban datos similares en modelos de evaluación y complementaban los datos de observación pesquera y de prospecciones de investigación.
- v) Parámetro A9: Hubo claras incongruencias en el formato adecuado de los datos A9, y se proporcionó un ejemplo del formato adecuado. El grupo de trabajo recomendó trabajar entre sesiones para avanzar en métodos específicos sobre la cámara para el parámetro A9.
- vi) Parámetro C1: La duración de los viajes de búsqueda de alimento de los lobos finos antárticos hembra solo se notificó para los primeros seis viajes al mar. El grupo de trabajo señaló que ese método se basaba en consideraciones históricas de ocupación de campamentos *in situ* por parte de los investigadores. Podría haber datos adicionales; sin embargo, no se determinó ninguna razón específica para modificar ese método del CEMP.
- vii) Parámetro C2: Las estimaciones de la masa de cachorros de lobo fino antártico reflejaron diferencias en las tendencias relativas de las tasas de crecimiento de machos y hembras de un sitio a otro. El grupo de trabajo indicó que esas diferencias en la tasa de crecimiento de los cachorros podrían estar relacionadas con diferencias latitudinales en materia energética.

2.128 En general, se indicó que la coherencia del método utilizado dentro de un sitio era crítica, a pesar de que existieran pequeñas diferencias en la implementación de los métodos estándar del CEMP entre sitios. Se señaló que esa coherencia garantizaba que la estandarización de los datos, como las desviaciones normales estándar o el CSI de un sitio en particular, permitía realizar comparaciones directas entre diferentes sitios.

2.129 Como continuación de la descripción del inventario del CEMP, la Secretaría informó acerca de las escalas espaciales sobre las que se correlacionaban los índices CSI de sitios existentes del CEMP. Las correlaciones entre los índices CSI de los parámetros estivales del CEMP, en general, habían sido positivas en todos los sitios incluidos en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3. Los sitios de las Subáreas 48.1 y 48.3 mostraron una variación interanual concordante, y los patrones de variabilidad interanual en sitios del estrecho de Bransfield (Subárea 48.1) mostraron un nivel elevado de concordancia en el período desde 2008.

2.130 La Secretaría también presentó una comparación de índices CSI de verano obtenida de los tres programas de seguimiento más largos de la Subárea 48.1 (bahía del Almirantazgo), 48.2 (isla Signy) y 48.3 (isla Bird), y el grupo de trabajo indicó que una serie de índices CSI de esos sitios, de tres años en promedio, había exhibido una fuerte concordancia, lo que sugería una concordancia regional en la respuesta de los depredadores.

2.131 El grupo de trabajo convino en que, si bien existían pruebas de respuestas concordantes en los índices CSI de los sitios, también existieron pruebas de señales específicas de cada sitio que subrayaron la importancia de entender los efectos en la esfera local con relación a algunos parámetros. Conciliar esos efectos locales dentro de la concordancia regional más amplia seguía siendo una tarea importante a efectos de entender las escalas espaciales reflejadas por los datos de seguimiento del CEMP.

2.132 El grupo de trabajo señaló que la importancia de los efectos locales en los datos de seguimiento había quedado de manifiesto en un análisis de un evento agudo de mortalidad de pingüinos documentado en WG-EMM-16/59. En el verano austral de 2011/12, la presencia anormal de hielo marino estival podría haber limitado las oportunidades de alimentación de los pingüinos papúa (*P. papua*) en el límite sur de su zona. Cuando los especímenes adultos abandonaron los nidos, se produjeron altas tasas de mortalidad de los polluelos, estimadas en > 84 %. Milinevskiy (Ucrania) señaló que, en inmersiones de investigación (a través de agujeros en el hielo) realizadas durante ese período cerca de la colonia, registraron la presencia de kril, lo que sugería que el fracaso en la reproducción estaba vinculado al bloqueo del acceso a zonas de alimentación.

2.133 El grupo de trabajo fue notificado acerca de un evento de mortalidad de polluelos de pingüino papúa, que posiblemente quedaba restringido al lado sudoeste del estrecho de Bransfield y a la península Antártica occidental en 2015/16. Los miembros de la Asociación Internacional de Operadores Turísticos en la Antártida (IAATO) informaron sobre las observaciones iniciales, que luego fueron confirmadas por los investigadores en el área de estudio del Programa de Investigaciones Ecológicas a Largo Plazo (LTER) de Palmer. La autopsia de los polluelos disponibles sugirió que el mecanismo de muerte había sido inanición, en lugar de enfermedad.

2.134 El grupo de trabajo señaló la importancia de abordar temas de salud para determinar no solo los eventos de mortalidad, sino también el rendimiento de las aves y los mamíferos marinos. Asimismo, recordó la existencia de un grupo de trabajo del Comité Científico sobre

la Investigación Antártica sobre el Seguimiento de la Salud de Aves y Mamíferos Marinos incluido en el grupo SCAR EGBAMM, que podría proporcionar ayuda y asesoramiento sobre estos temas.

2.135 El grupo de trabajo recordó que los *Métodos Estándar del CEMP*, Parte 4, Sección 6, contenían un protocolo para recolectar muestras para análisis patológicos en caso de sospecha de enfermedad en eventos de mortalidad.

2.136 El grupo de trabajo coincidió en que los datos auxiliares que describían las actividades de investigación de los Miembros y que documentaban las condiciones generales descubiertas durante las actividades de seguimiento serían una contribución útil para el CEMP. También señaló que, con esos metadatos, se mejoraría la interpretación de los datos suministrados. El grupo de trabajo alentó a los Miembros a suministrar dichos metadatos cuando enviaran datos del CEMP y solicitó a la Secretaría incluir una solicitud de esa información en el pedido anual de datos del CEMP.

2.137 Además de los envíos de datos constantes, el grupo de trabajo recibió con agrado el envío de los nuevos datos del CEMP por parte de la República de Corea. Desde 2006/07, Corea mantuvo un programa de seguimiento de la abundancia y el éxito reproductivo del pingüino papúa y de barbijo (*P. antarctica*) en el área antártica de protección especial (ASPA) N° 171 ubicada en la península Barton de la isla del Rey Jorge/25 de Mayo. Asimismo, Corea informó acerca de sus planes para realizar el seguimiento de pingüinos adelia en el cabo Hallett (mar de Ross), a partir de 2016/17. El Dr. J.-H. Kim (República de Corea) agradeció a la Secretaría por su ayuda a la hora de completar los formularios de envío de datos del CEMP y señaló que eso había facilitado mucho el proceso.

2.138 El grupo de trabajo recibió con agrado el compromiso de Corea de iniciar un programa de seguimiento a largo plazo en el mar de Ross, que incluía datos de pingüinos adelia en el cabo Hallett, que se enviarían al CEMP. El grupo de trabajo señaló que esos datos podrían ser útiles para fundamentar el proceso de áreas marinas protegidas contemplado allí.

2.139 El grupo de trabajo recibió con agrado la propuesta para el envío de los datos del CEMP por parte de Corea y señaló que se estaban sosteniendo conversaciones con Francia, España y EE. UU. que podrían llevar también a nuevos envíos de datos del CEMP provenientes de programas existentes de seguimiento a largo plazo.

2.140 El grupo de trabajo tuvo en cuenta tres documentos que contenían análisis basados en datos del CEMP que fundamentaban el desarrollo de un procedimiento de ordenación interactiva a partir de un programa existente de seguimiento en la Subárea 48.1. En WG-EMM-16/45 (sinopsis 6), se informó que la duración del viaje de alimentación del lobo fino antártico (*Arctocephalus gazella*) y la varianza individual en la duración de cada viaje se correlacionaban con las estimaciones del tamaño y la biomasa del kril en la plataforma oeste de las islas Shetland del Sur. El análisis demostraba la sensibilidad de los parámetros (C1) de duración de viaje de alimentación del CEMP a la variación en las poblaciones de kril.

2.141 En WG-EMM-16/45 (sinopsis 7), se informó de un meta-análisis para cuantificar el desempeño de los depredadores sobre la base de múltiples índices del CEMP y para relacionar ese índice de desempeño con la biomasa y las tasas de explotación locales de kril. Se indicó que el análisis sugería que los índices del CEMP existentes contenían suficiente cantidad de señales para detectar una reducción en el desempeño de los depredadores cuando la biomasa

del kril era escasa o cuando las tasas de explotación local tenían una magnitud similar a la de la biomasa local.

2.142 En WG-EMM-16/47 (sinopsis 1), se trabajó en base a un meta-análisis para mostrar un método de evaluación del desempeño de los depredadores en una clasificación binaria de ‘luz roja’ / ‘luz verde’ y para ver cómo, a partir de esa evaluación, podría ajustarse la asignación de la captura en una ordenación interactiva.

2.143 El grupo de trabajo convino en que, en conjunto, esos análisis dirijan la atención al valor de los datos del CEMP existentes para entender el desempeño de los depredadores y su utilidad para desarrollar estrategias de ordenación interactiva.

2.144 El grupo de trabajo indicó que el análisis de WG-EMM-16/45 (sinopsis 7) presentó pruebas verosímiles en relación con los efectos de la pesca en el desempeño de depredadores dependientes del kril en la Subárea 48.1. Si bien hasta ahora la variabilidad interanual de datos de kril y depredadores había parecido demasiado grande para dar lugar a una evaluación, a partir del análisis, se demostró que las suposiciones de una ausencia de impacto serían indefendibles. Dada la verosimilitud de esos efectos, se recomendó que se conservara la forma actual de la MC 51-07 a modo de estrategia precautoria de ordenación mientras se seguían evaluando opciones alternativas de asignación de límites de captura y estrategias propuestas de ordenación interactiva.

2.145 El grupo de trabajo señaló que la duración de las series temporales y los métodos necesarios para diferenciar los efectos de la pesca y del clima en los datos de seguimiento seguían siendo un tema crítico. En particular, el grupo de trabajo recordó la importancia de identificar la escala espacial sobre la cual se integraban los datos de seguimiento. Entender la escala espacial de esa variabilidad y sus principales impulsores sería útil para ofrecer un asesoramiento sólido a la Comisión.

2.146 El grupo de trabajo convino que identificar sectores de referencia podría ayudar a detectar importantes impulsores de variación en los datos de seguimiento. Idealmente, la concordancia en múltiples sitios y escalas de los datos de seguimiento facilitarían la utilización de sectores de referencia. El grupo de trabajo señaló la concordancia temporal de los índices CSI de los datos del CEMP en toda el Área 48 presentada por la Secretaría en WG-EMM-16/09 y sugirió que esa concordancia podría ayudar a identificar sectores de seguimiento de referencia.

2.147 El grupo de trabajo consideró tres documentos relacionados con el desarrollo de una red de cámaras en la Subárea 48.1 para hacer un seguimiento de los depredadores. En WG-EMM-16/55 y 16/58, se describieron la implementación y el avance de un proyecto del Fondo del CEMP para establecer una red extendida de cámaras en la Subárea 48.1. En total, se implementaron 53 cámaras en sitios de la isla del Rey Jorge/25 de Mayo, la isla Livingston, la isla Decepción y en toda la península Antártica, desde la ensenada Cierva en dirección al sur, hacia las islas Argentinas. La cobertura de especies incluía las tres especies de pingüinos pigoscélidos (adelia, papúa y de barbijo).

2.148 El grupo de trabajo destacó la exitosa colaboración de múltiples Miembros en establecer la red y estimular los esfuerzos de recopilación de datos para apoyar los esfuerzos del CEMP y la ordenación interactiva. Si bien la finalidad original de implementar una red de cámaras fue suministrar datos sobre el éxito y la fenología de la reproducción, el grupo de

trabajo señaló que las técnicas de cámara ofrecían la oportunidad de realizar el seguimiento de una numerosa variedad de otros parámetros. En particular, las imágenes de tomas prefijadas podrían utilizarse para examinar la supervivencia de nidos, los eventos de depredación, los efectos de las tormentas o la duración de los viajes de alimentación, entre otras variables. Se señaló, además, que, si se instalaran estaciones meteorológicas automatizadas en paralelo con las cámaras, podría proporcionarse una transmisión adicional de datos para interpretar los datos derivados de las fotografías.

2.149 En WG-EMM-16/46 (sinopsis 3), se presentó un método para estimar los parámetros de reproducción de observaciones derivadas de fotografías de presencia de adultos en nidos focales. El método se validó para el caso del pingüino de barbijo, siguiendo las recomendaciones del WG-EMM (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 5, párrafo 2.185). Los resultados sugirieron una equivalencia entre las observaciones de campo y derivadas de fotografías, y demostraron el potencial de las cámaras a la hora de proporcionar datos del CEMP. Por consiguiente, ya se enviaron a la base de datos del CEMP los datos acerca del éxito reproductivo y los datos cronológicos de la reproducción derivados de algunas implementaciones de cámaras de tomas prefijadas. Se señaló que el proyecto de cámaras del CEMP preveía que los datos de todas las cámaras estarían disponibles una vez finalizada la temporada de campo 2016/17.

Consumo por depredadores

2.150 En WG-EMM-16/37, se estimó el consumo de presas por parte del pingüino macaroni (*Eudyptes chrysolophus*) en términos de masa de kril y de peces en la Subárea 48.3. En WG-EMM-16/P10 se elaboró un modelo bioenergético para el pingüino adelia; luego, se lo aplicó en colonias monitoreadas de la isla Bird y se lo extrapó a toda la población estimada de las Georgias del Sur. Las estimaciones obtenidas con relación al consumo de kril por habitante fueron similares a las estimaciones realizadas en otros estudios publicados. Los autores sugirieron que el sistema de modelado de consumo por depredadores elaborado en WG-EMM-16/P10 podría establecer una base común para comprender el consumo de presas por parte de los pingüinos con relación a los sitios y las especies del CEMP. Además, señalaron que los resultados representaban estimaciones preliminares y que continuarían revisándolos.

2.151 En WG-EMM-16/65, se presentó una estimación, obtenida mediante la derivación de datos bioenergéticos, del consumo de kril por parte del pingüino adelia realizada en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2. Los autores estimaron el tamaño actual de la población a partir de datos de prospecciones anteriores y de tasas de cambio prospectivas estimadas para la región. Las nuevas estimaciones de la población para todas las divisiones fueron de aproximadamente 5,8 millones de ejemplares e incluyeron estimaciones de pingüinos que estaban en edad prerreproductiva o que se reproducían de manera intermitente. La población reproductora, estimada en 2,9 millones de ejemplares, consumía alrededor de 195 000 toneladas de kril en una temporada de reproducción. Finalmente, tras reconocer las dificultades que implicaba estimar el consumo de los ejemplares no reproductores, los autores recalcaron que su estudio constituía la primera estimación de consumo de kril por parte del pingüino adelia realizada en escalas espaciales pertinentes para la CCRVMA.

2.152 El grupo de trabajo observó que el documento aportaba un buen ejemplo de los métodos que podían utilizarse para estimar el tamaño de la población de pingüinos reproductores y no reproductores, así como los niveles concomitantes de kril que consumían dichos sectores demográficos.

2.153 En WG-EMM-16/66, se presentaron las tasas de consumo de kril por parte de la foca cangrejera (*Lobodon carcinophagus*) correspondiente a la temporada 1999/2000 en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2. Las estimaciones de la población estaban basadas en la prospección de pinnípedos del campo de hielo de la Antártida (APIS) llevada adelante durante la temporada 1999/2000, y los autores utilizaron las tasas estimadas de consumo por habitante que Forcada *et al.* habían aportado en 2009 y 2012. Durante el período abarcado por el estudio, se estimó que la foca cangrejera consumía alrededor 3,8 millones de toneladas de kril, lo que equivalía, aproximadamente, al 20 % del stock estimado en la región.

2.154 El grupo de trabajo señaló que las prospecciones del kril realizadas durante el invierno en el estrecho de Bransfield habían estimado stocks de entre 4 y 5 millones de toneladas. Asimismo, indicó que tras haberse observado que, en ese momento, la foca cangrejera, representaba la especie de foca dominante en la región, sería muy importante estimar las tasas de consumo de dicha especie en distintas escalas espaciales.

2.155 En WG-EMM-16/67, se aportó un resumen de la labor que en ese momento estaba en curso y cuyo objetivo era realizar estimaciones espacio-temporales del esfuerzo de la búsqueda de alimento de las aves marinas voladoras en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2. El foco estaba puesto en cuatro especies: el petrel plateado (*Fulmarus glacialisoides*), el petrel antártico, el petrel damero (*Daption capense*) y el petrel de las nieves (*Pagodroma nivea*). El documento describía los planes para generar una base de datos demográficos a partir de fuentes de información histórica y sin publicar, como también para realizar una prospección a gran escala del petrel de las nieves en el futuro. Se señaló que se continuaría trabajando en el modelo bioenergético propuesto en WG-EMM-16/P10 con el fin de que pudiera aplicarse a las aves marinas voladoras. Los autores detallaron la metodología que conllevó el uso de la telemetría para rastrear esas cuatro especies durante las temporadas 2014/15 y durante el invierno. Los resultados preliminares mostraron que el petrel damero se alejaba hasta 970 km de sus colonias de reproducción para buscar alimento.

2.156 El grupo de trabajo hizo hincapié en la falta generalizada de información sobre aves marinas voladoras en las consideraciones del propio Grupo. Señaló que ese documento constituía un buen punto de partida para que el Grupo obtuviera dicha información.

2.157 En WG-EMM-16/68, se resumieron los documentos WG-EMM-16/37, 16/65, 16/66 y 16/67. Los autores subrayaron que el marco del WG-EMM-STAPP no contemplaba las estimaciones del consumo de kril por parte de las ballenas, los calamares y los peces. Además, resaltaron que la estimación del consumo estaba restringida al período de reproducción de cada taxón.

2.158 Teniendo en cuenta el gran esfuerzo que implicaba la recopilación y el análisis de datos, el grupo de trabajo recibió de buen grado los considerables avances logrados por el WG-EMM-STAPP. También hizo referencia a la necesidad de vincular esos esfuerzos con los de otros grupos que estudiaran los datos de seguimiento de los depredadores del kril, como el RAATD del SCAR y el proyecto de modelación del hábitat de los pingüinos financiado por el

Fondo del CEMP, con el fin de representar en mayor medida los sectores sujetos a elevados niveles de presión por depredación o de intensidad de la búsqueda de alimento.

2.159 En WG-EMM-16/P10, se describió la manera en la que se había elaborado el modelo bioenergético correspondiente al pingüino adelia al que se hacía referencia en WG-EMM-16/37, 16/65, 16/67 y 16/68. El documento era principalmente metodológico, y el modelo fue parametrizado mediante datos obtenidos del seguimiento a largo plazo de colonias del pingüino adelia en la isla Béchervaise, ubicada en la Antártida Oriental. Los resultados del modelado identificaron picos evidentes en las épocas de consumo de kril a lo largo del ciclo reproductivo de los pingüinos, sobre todo durante la época de incubación y el período previo a la muda.

Tendencias y dinámicas de los depredadores

2.160 En WG-EMM-16/P07, se describieron las tendencias demográficas y el rendimiento reproductor de los pingüinos adelia y papúa en la isla Petermann, sitio que recibe visitas turísticas con frecuencia. El grupo de trabajo reconoció que el estudio presentaba un marco analítico y experimental para separar los factores determinantes del éxito reproductivo que podrían repetirse en otros sitios a fin de examinar los factores impulsores del cambio a escala regional. A su vez, se debatió acerca del descubrimiento según el cual las precipitaciones habían provocado la reducción del éxito reproductivo, y el grupo de trabajo señaló que probablemente el cambio climático intensificaría la variación en el éxito reproductivo.

2.161 En WG-EMM-16/P08, se describió una herramienta en línea denominada Aplicación Cartográfica para Poblaciones de Pingüinos y Dinámica Proyectada (MAPPPD) utilizada para acceder a datos de recuento de pingüinos. Se señaló que dicha herramienta se componía de una base de datos formada por datos de recuento de pingüinos y por datos de presencia-ausencia relativos a 16 especies de aves marinas antárticas, y un modelo que predecía la distribución de hábitats en toda la región a partir de casos anteriores y de las variables de los hábitats. Con respecto al pingüino adelia, se señaló que los valores faltantes se estimaban a partir de un modelo jerárquico bayesiano, que también podía utilizarse para generar recuentos previstos, aunque con incertidumbre. Se informó que se proyectaba elaborar ese tipo de modelos para otras especies de pingüinos.

2.162 El grupo de trabajo señaló que esta útil herramienta era el resultado de un gran esfuerzo de los autores y de la comunidad científica que estudiaba los pingüinos, en general. El grupo de trabajo mencionó que la aplicación en línea era intuitiva y que espera con interés la continuación de su desarrollo y su perfeccionamiento. Por último, el grupo de trabajo hizo referencia a que era posible extraer datos no procesados de la base de datos para que los científicos pudieran ajustar los modelos de población a sus propias necesidades específicas.

2.163 El grupo de trabajo también señaló que sería útil que se establecieran mecanismos para acceder tanto a los resultados de esos análisis como a todos los conjuntos de datos que pudieran ser útiles para la CCRVMA (párrafo 6.14). La mejor manera de lograrlo sería mediante enlaces con los equipos de administración de datos de la Secretaría. El grupo de trabajo recomendó que se establecieran dichos enlaces a los conjuntos de datos por medio de los registros de metadatos, lo que implicaría que los grupos de trabajo hicieran comentarios sobre los conjuntos de datos a fin de que los Miembros comprendieran cuál era la mejor manera de utilizar dicha información en la labor de la CCRVMA, revisiones y análisis de validación incluidos.

2.164 En caso de que el modelo debiera utilizarse para brindar asesoramiento en materia de ordenación, el grupo de trabajo recomendó que el WG-SAM revisara el modelo y los análisis presentados en WG-EMM-16/P08.

2.165 En WG-EMM-16/P09, se describieron las tendencias demográficas y los regímenes alimentarios del cormorán antártico (*Phalacrocorax bransfieldensis*) en dos sitios ubicados en las islas Shetland del Sur, entre 1988 y 2010, y en otros dos sitios ubicados a lo largo de la costa Danco, durante el verano austral de 1997/98. Los autores llegaron a la conclusión de que la disminución de la trama jaspeada (*Notothenia rossii*) y la trama jorobada (*Gobionotothen gibberifrons*) a causa de las pesquerías era la razón por la cual se había reducido la cantidad de cormoranes en las colonias de las islas Shetland del Sur.

2.166 El grupo de trabajo recibió de buen grado ese análisis de especies piscívoras y mencionó que, tradicionalmente, el WG-EMM se centró en el estudio de los depredadores que dependen del kril.

2.167 En WG-EMM-16/P13, se describieron los efectos de las tormentas de nieve sobre la supervivencia en el nido según el estadio y sobre la productividad del petrel antártico que habitaba en la Tierra de la Reina Maud. El grupo de trabajo reconoció que dicha descripción constituía un valioso estudio de los efectos de las tormentas sobre una especie poco investigada. Asimismo, indicó que los análisis de datos CEMP podrían verse favorecidos por la inclusión de los efectos del clima (párrafo 2.136) como variables explicativas, ya que estos podrían desdibujar los efectos de la variación en la disponibilidad de alimento. El Dr. A. Lowther (Noruega) señaló que el proyecto de seguimiento ya había terminado y que, por el momento, no tenían planes de continuar con el estudio.

2.168 En WG-EMM-16/P14, se evaluaron los efectos a gran escala de las variables climáticas sobre la demografía de los petreles antárticos en la Tierra de la Reina de Maud entre 1992 y 2012. El grupo de trabajo observó que el documento era muy interesante y que aportaba información valiosa y sólida sobre la demografía de una especie de petrel que se alimentaba de kril en términos de los procesos climáticos.

Modelo de evaluación integral del kril

2.169 En WG-SAM-16/36 Rev. 1, se describieron los avances recientes logrados en una evaluación integrada del kril realizada en la Subárea 48.1. El modelo se ajustó a las series cronológicas de los índices de biomasa obtenidos por prospecciones y a los datos de composición por tallas obtenidos mediante campañas de investigación, como también a las capturas y a la composición por tallas obtenidas a través de la pesquería de kril. Se hizo una proyección a veinte años de una población definida con parámetros estimados en base a esos datos, sometiéndola a diversos niveles de captura posibles.

2.170 En WG-SAM-16 (Anexo 5, párrafos 2.1 a 2.6), se indicó que el modelo, tal como estaba aplicado en ese momento, estimaba demasiados parámetros. Se señaló que las estimaciones de parámetros se prestaban a confusión y podían ser inestables sobre todo a medida que se agregara nueva información. Se recomendó que se realicen análisis retrospectivos y ajustes a datos simulados para investigar las propiedades de los parámetros estimados. Representar la verosimilitud marginal de los parámetros que se prestaban a

confusión también ayudaría tanto a identificar los parámetros que podían estimarse a partir de los datos disponibles como a aclarar el rendimiento del modelo. El grupo de trabajo también señaló que se podría reforzar la estabilidad del modelo si en vez de tratar las capturas de las pesquerías como estimaciones estas fueran tratadas como conocidas.

2.171 Se informó que dos arbitradores independientes habían revisado el modelo, y sus descubrimientos, resumidos en WG-SAM-16/37, coincidían en gran medida con los de los tres grupos de trabajo. Por lo tanto, el WG-SAM observó que era necesario continuar trabajando a fin de documentar en forma sistemática, por un lado, la manera en que se habían considerado todas las recomendaciones anteriores del WG-SAM, el WG-FSA y el WG-EMM, así como la revisión independiente y, por otro lado, si se las había utilizado ya fuera para revisar el modelo o para refutarlo debidamente. Se señaló que en la actualidad, el modelo no debería utilizarse para brindar asesoramiento de ordenación sobre asignación de límites de captura de kril.

Prospecciones acústicas

2.172 En WG-EMM-16/23, se introdujo el uso de un método estadístico *random forest* (bosque aleatorio) para clasificar los ecos del draco rayado (*Champscephalus gunnari*) y del kril antártico a partir de datos acústicos de 38 y 120 kHz recopilados en prospecciones de peces y de kril. El método identificó que, para las frecuencias utilizadas con regularidad, las señales acústicas del kril y de los peces sin vejiga natatoria que cohabitaban con ellos podrían ser similares. El análisis *random forest* clasificó el kril, el draco y otros cardúmenes mixtos con una precisión del 95 %. Además de la diferencia entre los datos acústicos de doble frecuencia ($S_{v120-38kHz}$), otros parámetros clasificatorios importantes fueron el S_v min., la profundidad media del cardumen, la distancia media del lecho marino y la posición geográfica.

2.173 El grupo de trabajo señaló que la CCRVMA, en ese momento, utilizaba un método de tres frecuencias (38/120/200 kHz) para identificar el kril, según lo detallado en SG-ASAM-16 (Anexo 4). También señaló que contar con información suplementaria, como la descrita en WG-EMM-16/23, podría ayudar a los barcos que tenían solo dos frecuencias (38/120 kHz) a identificar el kril entre otros dispersores. Además, el grupo de trabajo indicó que dichos enfoques quizás aportararan estimaciones de la biomasa relativa, pero observó que el método necesitaba ser validado más exhaustivamente antes de poder ser utilizado en una estimación de la abundancia absoluta.

2.174 El grupo de trabajo coincidió en que era importante determinar un enfoque que ayudara a identificar y estimar el kril a partir de datos acústicos e hizo hincapié en que los avances tecnológicos tanto en las plataformas físicas (hardware) como en los programas (software) de análisis implicaban la existencia de muchas herramientas disponibles para mejorar el proceso de identificación del kril antártico.

2.175 El grupo de trabajo recomendó que se enviara el documento al SG-ASAM y sugirió que este último examinara las distintas maneras de mejorar la identificación del kril antártico en los datos acústicos en vista de la tecnología disponible a bordo de los barcos de pesca de kril tanto en el presente como en el futuro.

2.176 El grupo de trabajo señaló que el método utilizado en ese momento para estimar los stocks de draco rayado en las Georgias del Sur se basaba en una prospección de los peces de fondo (Anexo 5, párrafo 4.66). Asimismo, indicó que los métodos utilizados para identificar el draco a partir de los datos acústicos eran importantes para abordar la falta de muestras de dracos juveniles que habitaban en el entorno pelágico, así como para investigar las interacciones depredador-presa entre el draco y el kril, que eran conocidas pero que no estaban observadas (SC-CAMLR-XX, Anexo 5, Apéndice D).

2.177 La Dra. Kasatkina señaló que la capacidad de clasificar los ecos del kril y del draco podría facilitar la estimación acústica del componente pelágico de la biomasa del draco, que no estaba disponible para la pesca mediante una prospección de arrastre de fondo. La combinación de datos acústicos y de prospecciones de arrastre debería mejorar las estimaciones de la biomasa instantánea de *C. gunnari*. A su vez, la Dra. Kasatkina recordó que la prospección de arrastre acústica que había llevado adelante Rusia en 2002 revelaba que las prospecciones de arrastre de fondo calculaban la biomasa de *C. gunnari* muy por lo bajo (WG-FSA-02/44; WG-FSA-SAM-04/10).

2.178 En WG-EMM-16/36, se presentó un resumen del taller sobre ‘Métodos y procesamientos acústicos’, organizado por la Red de estudios acústicos para el océano Austral (SONA), al que asistieron seis socios internacionales (Australia, EE. UU., Francia, Noruega, Nueva Zelandia y el Reino Unido). La SONA identificó numerosos programas nacionales tendientes a auxiliar y facilitar el acceso a conjuntos de datos bioacústicos siguiendo las normas estandarizadas sobre metadatos reconocidas internacionalmente. El taller de la SONA apuntaba a evaluar la comparabilidad entre esos conjuntos de datos y su procesamiento, y concluyó que este tipo de conjuntos de datos regionales probablemente aportarían un marco para lograr una cobertura a nivel mundial. Una comparación entre datos de Australia, Nueva Zelandia y Reino Unido demostró que, cuando el procesamiento se realizaba con un mismo programa y con plantillas similares, los datos acústicos resultantes eran comparables (en términos de intensidad y de variabilidad), aunque seguían existiendo diferencias sutiles que dependían de las decisiones del usuario.

2.179 El grupo de trabajo comentó que la SONA había contribuido a la realización de análisis coordinados, que eran pertinentes para la utilización de datos acústicos recopilados por numerosos barcos de pesca, y que había dado los primeros pasos en la dirección hacia donde deberían encaminarse los protocolos de procesamiento y datos acústicos. El grupo de trabajo agradeció a la Dra. Fielding y a los participantes de la SONA por haber iniciado el proceso y por haber compartido su experiencia con la CCRVMA.

2.180 El grupo de trabajo señaló que era importante reforzar los beneficios de la labor del grupo y detectar oportunidades para recopilar más datos, sobre todo, a la hora de identificar un diseño de observaciones mejorado y de rápido procesamiento, con vistas a perfeccionar los tipos de datos para recibir retroalimentación. Se notificó al grupo de trabajo acerca de un nuevo proyecto del Programa Horizonte 2020 de la Unión Europea llamado ‘Presas y depredadores mesopelágicos del océano Austral’ (MESOPP, www.MESOPP.eu), que era una colaboración entre Australia, Francia, Noruega y el Reino Unido a través del cual se aspiraba a combinar datos acústicos con modelos. El proyecto MESOPP fomentaría una mayor participación, y la SONA le aportaría datos importantes.

2.181 El grupo de trabajo reconoció que la SONA era una red activa orientada a terceros y constituía un foro abierto para la deliberación con nuevos colaboradores.

2.182 En WG-EMM-16/38, se resumieron los métodos de recopilación y procesamiento de datos utilizados para calcular la estimación de B_0 de 2010 y se identificaron los cambios realizados en comparación con estimaciones anteriores. En particular, la Tabla 1 del documento detallaba el método original implementado en 2000 y los cambios realizados a fin de completar la estimación de 2010. El documento subrayaba que los cambios principales se habían realizado en partes del modelo del índice de reverberación utilizado para convertir la reverberación acústica en biomasa del kril y para identificar el blanco.

2.183 El grupo de trabajo señaló que el objeto de confusión del año anterior había estado en el método utilizado para estimar la biomasa del kril, en concordancia con la metodología de la CCRVMA (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6), y elogió el esfuerzo hecho por la Dra. Fielding y sus coautores a la hora de reunir la documentación que había ayudado a resolver ese problema. Mencionó que ese documento debería ayudar a todos los Miembros a analizar datos acústicos para obtener estimaciones de la densidad del kril de manera coherente y, de ese modo, obtener resultados comparables en todas las prospecciones actuales o futuras.

2.184 El grupo de trabajo solicitó a los Miembros de la CCRVMA que revisaran el documento con el objeto de confirmar que describiera de manera adecuada el método utilizado en 2010, como también para identificar o aclarar posibles ambigüedades. Recomendó que el SG-ASAM revisara el documento durante su próxima reunión, que se incluyera la versión corregida en el informe final de dicha reunión y que lo publicara en el sitio web de la CCRVMA.

2.185 El grupo de trabajo señaló que WG-EMM-16/38 aportaba información importante que podría mejorar las prospecciones acústicas realizadas para estimar la densidad y la biomasa del kril, y reconoció que el documento sería útil para derivar estimaciones de la densidad del kril a partir de las observaciones acústicas hechas a bordo de barcos de pesca comercial.

2.186 El grupo de trabajo señaló que seguirían lográndose avances en los métodos utilizados para estimar la densidad del kril conforme a datos acústicos y recomendó que la Secretaría elaborara un documento vivo acerca del método más actualizado, previo acuerdo en el SG-ASAM, a efectos de lograr dichos avances.

2.187 En WG-EMM-16/60, se presentó una estimación de la biomasa del kril de las islas Shetland del Sur, realizada en abril de 2016 por el barco de pesca coreano *Kwangja-Ho*. Se recopilaron datos acústicos de dos frecuencias (38 y 120 kHz) a lo largo de transectos utilizando un ecosonda EK60 y se tomaron muestras de la red con arrastres de profundidad media (red interior con un saco de malla de 15 mm de abertura). Se determinó la presencia de kril antártico mediante una identificación de dos frecuencias ($S_{v120-38kHz}$) estimada a partir de una distribución de la diferencia dB y se la convirtió a biomasa del kril utilizando una relación log-lineal derivada empíricamente.

2.188 El grupo de trabajo señaló que la incorporación de los diagramas de flujo del método utilizado para estimar el kril (WG-EMM-16/60, Figura 2) representaba una ventaja a la hora de destacar tanto la metodología utilizada para estimar el kril como las posibles zonas para procesar la variabilidad. A su vez, alentó a los otros Miembros para que incluyeran dichos diagramas en la presentación de sus análisis.

2.189 El grupo de trabajo observó que esos resultados eran preliminares e hizo referencia a que el método utilizado para estimar el kril en WG-EMM-16/60 difería del método CCAMLR 2010,

por lo que era necesario estudiar sus diferencias. La Dra. J. Lee (República de Corea) mencionó la intención de Corea de presentar los resultados de las prospecciones para su debate en la próxima reunión del SG-ASAM utilizando el protocolo CCAMLR 2010.

2.190 El WG-EMM recibió de buen grado los datos de una prospección del kril realizada por un barco de pesca comercial para fundamentar la ordenación y resaltó que el hecho de que el WG-EMM estuviera debatiendo acerca de datos acústicos recopilados en pesquerías de numerosas naciones pesqueras era un acontecimiento importante.

2.191 El WG-EMM recomendó que, en la próxima reunión del SG-ASAM, se discutiera sobre la distribución geográfica de muestras de redes dentro de un área de prospección, así como sobre el tipo de muestras de redes (dirigidas u oblicuas) y sobre la cantidad de muestras de redes necesarias para estipular una distribución de frecuencias de tallas del kril pertinente a fin de parametrizar las estimaciones de la densidad del kril a partir de prospecciones acústicas.

2.192 El grupo de trabajo destacó la concordancia entre la distribución de la frecuencia de tallas del kril descrita a partir de arrastres de profundidad media en WG-EMM-16/60 y los datos sobre el régimen alimentario de los depredadores que el programa sobre los recursos vivos marinos antárticos (AMLR) había recopilado durante 2015/16. Además, subrayó el beneficio que significaría para la prospección del programa US AMLR recibir datos adicionales sobre la región de las islas Shetland del Sur durante una temporada alternativa.

2.193 En WG-EMM-16/61, se presentó el uso de datos del lecho marino en el calibrado de un ecosonda de pesca ES70 y se abordó una solicitud realizada por el SG-ASAM con respecto a la búsqueda de métodos alternativos para calibrar ecosondas de pesca. Se utilizó el *Kwangja-Ho* para recopilar datos acústicos obtenidos tanto con el ecosonda ES70 como con el EK60 (calibrado) a lo largo de dos transectos. Se utilizaron datos del lecho marino a profundidades de menos de 300 m para corregir los datos del ES70. Tras la corrección, el ES70 identificó más blancos de kril cuando se utilizaba el método de identificación de doble frecuencia.

2.194 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que el método presentado en WG-EMM-16/61, que consistía en comparar los datos obtenidos con los ecosondas EK60 y ES70 recopilados por un solo barco a lo largo de un transecto común, era un ejemplo de cómo se podían estimar los errores que conllevaba utilizar datos acústicos del lecho marino para calibrar el sistema. Recomendó al SG-ASAM tratar ese documento en su próxima reunión.

2.195 En WG-EMM-16/P12, se describió un enfoque geoestadístico para estimar la distribución, la densidad y la abundancia relativa del kril utilizando datos acústicos recopilados durante operaciones de pesca comercial. Se escogió dicho enfoque para dar cuenta de la falta de un diseño de muestreo y de una posible correlación en términos de tiempo y espacio, y generó estimaciones mensuales, semanales y diarias de la densidad condicional, la abundancia relativa y la probabilidad de la presencia del kril. Las estimaciones mensuales y semanales fueron sólidas, mientras que las diarias fueron inferiores y más variables. Los autores no pudieron evaluar los posibles sesgos debido a la preferencia por tomar muestras de cardúmenes de kril de alta densidad y a la cobertura limitada de la zona, no obstante lo cual, mencionaron que el método mejoraría si se exigiera un nivel mínimo de cobertura de los caladeros siguiendo un diseño y si se pudieran combinar los datos acústicos de todos los barcos que operaban en un mismo sector.

2.196 En WG-EMM-16/74, se informó que, si bien el diseño predeterminado de la prospección obtenía información sobre la abundancia del stock, un análisis geoestadístico de los datos acústicos de la pesca podría aportar información sobre los patrones del ecosistema que sería relevante para la ordenación interactiva. En WG-EMM-16/74, se propuso combinar estos enfoques y se presentó un índice de oportunidades de alimentación (FOI) que incluía la abundancia relativa, la concentración (distribución irregular) y el flujo del kril, que podría expresarse en una regresión lineal múltiple. Se suponía que el FOI estaba ligado positivamente a la abundancia relativa, el flujo y la concentración del kril.

2.197 El grupo de trabajo señaló que el método geoestadístico (WG-EMM-16/P12) podría permitir que se estimara la abundancia relativa del kril en sectores donde se había faenado pero donde no se habían realizado prospecciones y que, en combinación con una prospección predeterminada para calcular la biomasa absoluta del kril, dichas estimaciones de la abundancia relativa del kril podrían realizarse en un contexto más amplio pertinente para la ordenación interactiva. Asimismo, formuló las siguientes observaciones con respecto al posterior perfeccionamiento del método:

- i) Esta técnica también permitiría detectar cambios temporales o espaciales en las características de la distribución irregular y en la abundancia relativa del kril a medida que progresara la pesquería. El grupo de trabajo elogió el intento por simplificar la complejidad de las faenas y establecer índices bien fundados.
- ii) En algunos casos, parecía que el barco de pesca estaba faenando en zonas de poca abundancia, por lo que era necesario tener especial cuidado al interpretar los valores de la densidad del kril en los límites del análisis geoespacial. El Dr. Godø le recordó al grupo que los barcos dirigían sus actividades a los cardúmenes de kril y que ese hábito influiría en la abundancia relativa del kril derivada de los datos.
- iii) Ese enfoque, en combinación con la CPUE, quizás le agregara valor a la interpretación de los datos. El grupo de trabajo también señaló que un diseño adaptable de la prospección, por ejemplo, en regiones donde la densidad del kril es cambiante, obstaculizaría aún más el índice relativo.
- iv) Los análisis de la sensibilidad quizás fueran útiles en términos de ayuda para determinar la mejor estrategia para que los barcos de pesca comercial trazaran mapas de las características de los cardúmenes utilizando este método.

2.198 En WG-SAM-16/38, se presentó información sobre el diseño y los resultados de la prospección de kril realizada por un barco de avistamiento de cetáceos (CSVK) realizada por Japón en la Antártida oriental (115°–130° E) durante la temporada del verano austral de 2015/16. Se recopilaron datos acústicos mediante una prospección estratificada en zigzag que había sido diseñada para obtener datos sistemáticos de avistamiento de la abundancia de ballenas. Se utilizó una pequeña red virada verticalmente (con una boca de 1 m de diámetro) para recopilar información cualitativa sobre las especies presentes en los ecogramas. El objetivo de los autores era estimar la abundancia relativa del kril a partir de las prospecciones CSVK anuales (llevadas a cabo a lo largo de 12 años) y realizar más prospecciones con un diseño que fuera compatible con los protocolos para prospecciones de la CCRVMA a fin de obtener un índice de abundancia absoluta del kril con una menor frecuencia.

2.199 El grupo de trabajo observó que el documento WG-SAM-16/38 había sido tratado en el WG-SAM (Anexo 5, párrafos 2.7 a 2.10) y que el diseño del estudio con respecto a la estimación de la abundancia de ballenas era un tema de debate para el IWC SC. Con relación al kril, también se señaló que la prospección con diseño en zigzag no era el diseño estratificado aleatoriamente que se había utilizado para estimar la densidad absoluta del kril, pero reconoció que el objetivo principal de la prospección CSVK era obtener cálculos de la abundancia de los cetáceos según el trayecto en zigzag estándar de la IWC, mientras que su objetivo secundario era obtener la abundancia relativa del kril.

2.200 El grupo de trabajo convino en que las propiedades estadísticas de los datos acústicos del kril recopilados mediante una prospección diseñada con otro propósito (p. ej., el trayecto en zigzag estándar de la IWC) deberían examinarse antes de utilizar dichos datos a fin de evaluar si eran pertinentes para otros estudios. Además, el grupo de trabajo observó que la autocorrelación era un problema importante que se podría resolver durante el análisis de los datos acústicos del kril utilizando una prospección con diseño en zigzag.

Ordenación interactiva

Etapa 1

Consideración del material de referencia por parte del grupo de trabajo

2.201 El grupo de trabajo recordó su obligación de revisar la MC 51-07 y hacer recomendaciones al respecto. Dicha MC caducará al final de la temporada de pesca 2015/16. Los Miembros presentaron varios documentos sobre temas pertinentes para la revisión de la MC 51-07. Dichos documentos se resumen a continuación en un orden que busca facilitar la revisión de la MC 51-07:

- i) En los párrafos 2.202 a 2.214, se resume la labor realizada por el grupo de trabajo para evaluar si las tasas de explotación del kril son precautorias a nivel de subárea.
- ii) En los párrafos 2.215 a 2.221, se resumen los debates sobre la reciente concentración espacial del esfuerzo de pesca de kril.
- iii) En los párrafos 2.222 a 2.227, se resume la labor para describir las condiciones físicas y ecológicas en las zonas donde se ha concentrado el esfuerzo de pesca de kril.
- iv) En los párrafos 2.228 a 2.244, se resume la reflexión acerca de los métodos que pueden utilizarse para evaluar los riesgos relativos al cambio de la distribución espacial del esfuerzo de pesca y de las capturas de kril en el futuro.

Tasas de explotación a nivel subárea

2.202 El Dr. Hill presentó los resultados expuestos en el documento WG-EMM-16/21, que aportaba estimaciones de las posibles tasas anuales de explotación de kril anuales a nivel subárea (estimadas como tasas de captura/biomasa). Señaló que los cálculos utilizaban

estimaciones por lo bajo de la biomasa de la subárea calculadas como estimaciones anuales de la biomasa a partir de prospecciones acústicas locales, cuyas escalas habían sido modificadas según la estimación pertinente de la biomasa de la subárea obtenida en la prospección sinóptica de kril en el Área 48 efectuada por los Miembros de la CCRVMA en 2000 (prospección CCAMLR-2000). Las tasas de explotación del 9,3 % y el 12,4 % se utilizan como criterio para realizar la evaluación precautoria. La primera tasa se estimó a partir de la aplicación del modelo de rendimiento generalizado y de los criterios de decisión para el kril mediante la utilización de la estimación de la biomasa total de la prospección CCAMLR-2000 (SC-CAMLR-XXIX, Anexo 6). Indicó que se esperaba alcanzar la segunda tasa de explotación si el límite de captura precautorio de kril (5,61 millones de toneladas) se dividiera por el 75 % de la estimación de la biomasa total de la prospección CCAMLR-2000 (60,3 millones de toneladas). Calculó que alcanzar el nivel crítico de captura en una sola subárea generaría que las tasas de explotación de dicha subárea excedieran el rango de los niveles de referencia precautorios el 47 % de las veces. Señaló que los límites de captura a nivel subárea que estaban estipulados en la MC 51-07 reducían esa probabilidad a 0,09. Asimismo, señaló que realizar mejores comparaciones de las prospecciones de la biomasa del kril a nivel local y a nivel subárea mejoraría aún más la precisión de las estimaciones de las tasas de explotación.

2.203 El grupo de trabajo convino en revisar y repetir los cálculos descritos en WG-EMM-16/21 durante la reunión con el fin de revisar la MC 51-07. Asimismo, señaló que los cálculos incluidos en WG-EMM-16/21 podían aportar un primer análisis de riesgo que indicara con qué frecuencia y hasta qué punto los límites de captura a nivel subárea establecidos en la MC 51-07 podrían hacer que se excedieran las tasas de explotación de referencia (como el 9,3 % y el 12,4 %) a causa de variaciones naturales en la biomasa del kril registrada en las prospecciones acústicas locales. Se señaló que los cálculos también podían ampliarse fácilmente a fin de tener en cuenta propuestas alternativas para los límites de captura a nivel subárea, tal como se podría proponer en una revisión a la MC 51-07.

2.204 Se indicó que los resultados de la repetición de los cálculos descritos en el documento WG-EMM-16/21 se mostraban en las Figuras 1 y 2. Esos resultados indicaban que, si la pesquería continuaba alcanzando los límites de captura estipulados en la MC 51-07 y si el nivel crítico de captura establecido en la MC 51-01 seguía fijo, la tasa de explotación precautoria del 9,3 % fijada por la CCRVMA podría excederse en uno de cada cinco años en la Subárea 48.1 (Figura 1). La tasa de explotación precautoria del 9,3 % podría excederse con menos frecuencia en las Subáreas 48.2 y 48.3. La Figura 2 mostraba cómo la tasa de explotación en la Subárea 48.1 podría exceder la tasa precautoria del 9,3 %.

2.205 Se señaló que los resultados que se mostraban en las Figuras 1 y 2 también indicaban que tanto la frecuencia con la que se excedía la tasa de explotación precautoria como la captura promedio que excedía el 9,3 % de la biomasa estimada aumentarían si la asignación proporcional del nivel crítico de captura en la Subárea 48.1 se incrementara en alguna de las revisiones a la MC 51-07 propuestas para el futuro.

2.206 La Dra. Kasatkina señaló que las tasas de explotación estimadas para el kril en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 no se habían calculado como era debido. Las estimaciones de la captura, así como las basadas en datos acústicos, se habían obtenido a lo largo de distintas escalas temporales. Informó que, en cada subárea, las prospecciones debían realizarse solo durante un período corto y no durante toda la temporada de pesca, ya que el flujo de kril en la zona de prospección variaba a lo largo de la temporada, y eso afectaría significativamente su biomasa.

2.207 La Dra. Kasatkina resaltó que, para reflexionar sobre el interrogante acerca de si la ordenación actual de la pesquería de kril antártico en el sector atlántico era precautoria, era necesario no solo comprender el consumo de kril por los depredadores en general, sino también el estado del solapamiento entre los depredadores y la pesquería. Trajo a la memoria, como ejemplo, que en la zona de las Georgias del Sur, se estimaba que los depredadores consumían un promedio de 900 000 toneladas de kril por mes (11,2 millones de toneladas por año) (Boyd, 2002). Señaló que ese consumo era extremadamente elevado en comparación con la captura máxima de kril por mes.

2.208 Si bien los participantes coincidieron en que era importante comprender el consumo general de kril por parte de los depredadores, se señaló que las tasas de explotación de referencia del 9,3 % y el 12,4 % consideradas en WG-EMM-16/21 y utilizadas para recalcular los resultados presentados en las Figuras 1 y 2 ya tenían en cuenta la demanda de los depredadores.

2.209 Los autores del documento WG-EMM-16/21 también hicieron hincapié en que las suposiciones hechas a fin de estimar las posibles tasas de explotación anuales a nivel subárea eran precautorias. Señalaron que los análisis utilizaron la mayor cantidad de datos posibles y que podrían perfeccionarse a medida que surgiera nueva información.

2.210 El Dr. Milinevskyi resumió el documento WG-EMM-16/56, que proponía realizar modificaciones a la MC 51-07. Específicamente, Ucrania había propuesto aumentar de un 25 % a un 45 % el porcentaje correspondiente al nivel crítico de captura asignado a la Subárea 48.1 y había sugerido prohibir la pesca de kril a menos de 3 millas náuticas de la costa entre el 1 de noviembre y el 1 de marzo de cada temporada de pesca. Señaló que el objetivo de la primera modificación había sido facilitar el progreso adicional de la pesquería de kril, y el fin de la segunda modificación había sido proteger a los depredadores con colonias terrestres durante la temporada de reproducción. El Dr. Milinevskyi indicó que aumentar el porcentaje asignado a la Subárea 48.1 y, a la vez, prohibir la pesca de kril en una zona reguladora costera debería ser visto como una solución intermedia.

2.211 El grupo de trabajo señaló que no se había presentado ninguna prueba científica (por ejemplo, para comprobar si una mayor captura en la Subárea 48.1 afectaría a los depredadores) a efectos de fundamentar la propuesta de WG-EMM-16/56. También indicó que la Comisión era la responsable de resolver cuestiones como la sugerida en el documento.

2.212 Muchos participantes observaron que aumentar el porcentaje del nivel crítico de captura asignado a la Subárea 48.1 implicaría un mayor riesgo de que se excediera la tasa de explotación precautoria en la Subárea 48.1 (Figura 2).

2.213 Otros participantes señalaron que era viable aumentar el porcentaje del nivel crítico de captura en la Subárea 48.1 ya que, en años recientes, la captura total de kril no había superado el 50 % de dicho nivel. A su vez, indicaron que el stock de kril no se había visto afectado por la pesca a través del tiempo y que no se observaban claras consecuencias negativas ni para los depredadores del kril ni para otros componentes del ecosistema marino antártico.

2.214 El grupo de trabajo no intentó evaluar las posibles consecuencias que conllevaría prohibir la pesca de kril a menos de 3 millas náuticas de la costa, pero algunos participantes

hicieron referencia a que una zona reguladora de ese tipo podría afectar negativamente el rendimiento de la pesquería. El grupo de trabajo derivó la propuesta a la Comisión tras notar que ya había sido presentada para la consideración del Comité Científico.

Concentración del esfuerzo pesquero

2.215 El Dr. Trathan resumió el documento WG-EMM-16/17, que analizaba las capturas y el esfuerzo pesquero de kril correspondientes a los períodos comprendidos entre las temporadas 1999/2000 y 2014/15. Señaló que el documento registraba cómo habían aumentado los niveles de captura y la cantidad de lances asociados durante la temporada de reproducción de los pingüinos en la Subárea 42.1 desde 2013. En WG-EMM-16/17, también se analizaron las pautas detalladas de la pesca en la Subárea 48.1 durante 2014/15 y se identificaron dos áreas donde se concentraba la pesca: una en el estrecho de Bransfield y otra en la bahía Hughes, en la costa Danco. Se señaló que la segunda concentración había durado 153 días, desde el 27 de diciembre hasta el 28 de mayo. Se informó que, durante ese período, cuatro barcos habían faenado y extraído entre todos un total de 42 000 toneladas de kril en una zona de menos de 30 km de diámetro, lo que había equivalido a aproximadamente el 27 % del límite de captura establecido en la MC 51-07. Se indicó que la concentración pesquera constó de tres períodos de recolección y que las tasas de captura habían decaído al final de los dos primeros períodos, pero que habían aumentado al final del tercero, cuando la Subárea 48.1 se cerró porque se había alcanzado el nivel crítico de captura.

2.216 El grupo de trabajo señaló que, si bien la captura total en la bahía Hughes durante la temporada 2014/15 había equivalido al 27 % del límite de captura para la Subárea 48.1, no se sabía si los depredadores dependientes del kril habían sufrido alguna consecuencia ecológica, dado que faltaba terminar de analizar los datos recopilados en el sitio CEMP más cercano, que está a 13 km de distancia, en la caleta Cierva.

2.217 El grupo de trabajo consideró el documento WG-EMM-16/52, que presentaba un análisis novedoso para identificar caladeros de pesca mediante un análisis estadístico de focos ecológicos de pesca combinado con un análisis temporal a fin de evaluar la persistencia de dichos focos ecológicos. Los resultados indicaron que la pesquería se concentraba en focos ecológicos de manera reiterada a través del tiempo, sobre todo en esos años en que se alcanzaba el límite de captura. Esos sucesos ocurrían principalmente en el centro del estrecho de Bransfield y en la sección septentrional del estrecho de Gerlache y duraban entre 3 y 5 meses. En los años en que se alcanzaban los límites de captura, los focos ecológicos identificados solían ser pequeños (radio aproximado de 25 km) y tener una alta densidad de captura (> 10 toneladas km^{-2}). El análisis demostró que la flota de pesca de kril visitaba esos caladeros reiteradamente año tras año y obtenía grandes capturas, lo que indicaba que la densidad de la captura en los focos ecológicos podía servir para calcular un índice de la biomasa del kril en un sector determinado.

2.218 El grupo de trabajo coincidió en que los resultados incluidos en WG-EMM-16/17 y 16/52 demostraban que la pesca de kril no se distribuía de forma aleatoria en relación con la distribución espacial del propio kril. La distribución espacial de las actividades pesqueras en ese entonces recientes también diferían de las pautas que se encontraban en el pasado, con un mayor énfasis en la faena en los estrechos de Bransfield y Gerlache, pero no había pruebas de que la distribución del kril en sí hubiera cambiado. Se insinuó que las actividades pesqueras

se habían concentrado en parte a causa de los avances tecnológicos que mejoraban la búsqueda y la comunicación entre barcos. Se señaló que los barcos de pesca modernos podían ubicar el kril más rápidamente y desde distancias más alejadas, y que era más probable que reconocieran que otros barcos estaban faenando con éxito.

2.219 Se indicó que continuaba sin saberse bien la razón por la cual los barcos de pesca elegían ciertas zonas para operar cuando otros sectores habían demostrado ser viables para la pesca en el pasado. No quedaba claro la razón por la cual, por ejemplo, la pesquería ya no concentraba sus operaciones alrededor de la isla Elefante, que siempre había sido un caladero de pesca importante donde se habían obtenido tasas de captura comparables y donde seguía habiendo una gran cantidad de biomasa de kril. El grupo de trabajo observó que los análisis de datos de cada lance y del VMS podrían ayudar a comprender mejor las pautas de la pesca e instó a los Miembros a realizar dichos análisis de ser posible.

2.220 Se señaló que la concentración de la pesca en ubicaciones o focos ecológicos predecibles fomentaba la reflexión acerca de la posible disminución local. El grupo de trabajo mencionó que había pocos datos disponibles que abordaran la cuestión de la disminución local en los focos ecológicos de pesca. Se observó que el nivel de flujo del kril en dichos focos ecológicos determinaría la probabilidad y el grado de que hubiera una disminución local en los focos ecológicos de pesca.

2.221 El grupo de trabajo también mencionó que los documentos WG-EMM-16/74 y 16/P12 sugerían que los datos acústicos recopilados por barcos de pesca podrían ser utilizados con el fin de estimar los cambios temporales en la biomasa disponible dentro de los focos ecológicos. Dichas estimaciones podrían utilizarse como herramienta para evitar la disminución local.

Condiciones físicas y ecológicas en las zonas de concentración del esfuerzo de pesca de kril

2.222 El Dr. Watters se apoyó en los resultados brindados en WG-EMM-16/45 para presentar cuatro aspectos de especial pertinencia para las discusiones con respecto a la MC 51-07. Se señaló que el documento WG-EMM-16/45 incluía varios documentos cortos o sinopsis y, en las discusiones pertinentes para la MC 51-07, el Dr. Watters se refirió, sobre todo, a las sinopsis 2, 5, 7 y 8 (mientras que otras sinopsis contenidas en WG-EMM-16/45 aportaban resultados pertinentes para la elaboración de la etapa 2 de una estrategia de ordenación interactiva en la Subárea 48.1).

- i) Los autores de la sinopsis 2 de WG-EMM-16/45 estudiaron la influencia de la circulación oceánica y de la plataforma en la distribución de la biomasa del kril, como también en la captura y el esfuerzo de la pesquería, en la Subárea 48.1 a fin de comprender mejor la manera en que los mecanismos de retención y concentración agrupaban kril en cantidades explotables mayores que la concentración de fondo. Se utilizó un modelo de circulación y se realizó un estudio de rastreo de partículas para demostrar que los sectores con altos niveles de captura también solían ser zonas de retención y, en general, estaban separados de la circulación dominante. Además, los índices de abundancia de kril obtenidos en el área de estudio del programa LTER de la estación Palmer (que, en general, se considera que está corriente arriba de los caladeros de pesca de la Subárea 48.1)

estaban correlacionados con los del área de estudio del programa US AMLR (que coincidía con los caladeros de pesca de la Subárea 48.1), lo que indicaba que, en escalas temporales cortas, el flujo quizás no aminorara la disminución local en las zonas de retención donde se concentraba la pesca.

- ii) Los autores de la sinopsis 5 de WG-EMM-16/45 analizaron el solapamiento de las capturas de kril y la distribución de depredadores en búsqueda de alimento utilizando datos tomados de un gran conjunto de datos de telemetría a largo plazo sobre diversas especies de aves y mamíferos marinos durante el verano e invierno australes. Se observó que el solapamiento directo entre los depredadores dependientes del kril y la pesquería de kril en escalas espacio-temporales cortas era usual en toda la región de la península Antártica. Los niveles de solapamiento eran altos en los sectores locales donde se retenía kril y se concentraba la faena. Los autores argumentaron que dicho solapamiento resaltaba las posibles interacciones competitivas entre los depredadores y la pesquería de kril y que destacaba el objetivo de la Comisión de prevenir que el esfuerzo pesquero se concentrara en un solo lugar.
- iii) Los autores de la sinopsis 7 de WG-EMM-16/45 cuantificaron las relaciones funcionales entre el rendimiento de los pingüinos y las tasas de explotación y la biomasa locales del kril. Esas relaciones funcionales demostraban empíricamente una reducción en el rendimiento de los pingüinos en la región de la península Antártica cuando la biomasa local del kril era baja o la captura local del kril era alta en relación con la biomasa local. Los resultados también demostraron que era probable que la pesca de kril en la Subárea 48.1 ya hubiera tenido consecuencias negativas en el rendimiento de los pingüinos.
- iv) Los autores de la sinopsis 8 de WG-EMM-16/45 describieron tres alternativas para asignar el límite de captura de kril en la Subárea 48.1 según cuatro grupos de UOPE (gUOPE, v. tb. párrafo 2.255). En general, se consideró que las alternativas que asignaban un mayor límite de captura a las UOPE costeras incrementaban el riesgo para los depredadores que dependen del kril, mientras que las que asignaban un mayor límite a las UOPE pelágicas quizás aumentaban el riesgo para la pesquería de kril.

2.223 El grupo de trabajo debatió acerca de los análisis y resultados resumidos en WG-EMM-16/45. En respuesta a preguntas que surgieron, se aclaró lo siguiente:

- i) Las tasas de explotación y la biomasa locales del kril habían sido relativamente altas en dos de los cuatro períodos y ubicaciones en los que se observó el rendimiento de los pingüinos (durante el verano de 2009/10 en la UOPE del estrecho de Bransfield y durante el invierno de 2013/14 en esa misma UOPE), lo que indicaba que la relación estimada entre la tasa de explotación local y el rendimiento de los pingüinos no consistió simplemente en un seguimiento de los cambios en la biomasa local.
- ii) La relación estimada entre el rendimiento de los pingüinos y la tasa de explotación local no había sido necesariamente causal, ya que era verosímil que existieran tanto correlaciones como efectos causales.

- iii) Los índices de rendimiento de los pingüinos durante el invierno y el verano se habían utilizado para estimar su relación con los índices de explotación y la biomasa locales asumiendo que todos los índices eran intercambiables y asegurándose de que los índices de los pingüinos correspondientes a cada estación se emparejaran con los índices del kril correspondientes a esas mismas estaciones.
- iv) En términos temporales, los índices del rendimiento de los depredadores durante el verano coincidían exactamente con las estimaciones de la biomasa del kril durante el verano, y los índices del rendimiento de los depredadores durante el invierno mostraron un desfase de 2 o 3 meses con respecto a las estimaciones de la biomasa del kril durante el invierno.
- v) Cada serie cronológica de los parámetros de rendimiento de los pingüinos se había estandarizado a fin de que tuvieran una varianza unitaria y una media nula, por lo que el análisis solo tuvo en cuenta las variaciones interanuales del rendimiento de los pingüinos.
- vi) Los resultados del análisis del rendimiento de los pingüinos no habían sido sensibles en materia de exclusión de los datos de invierno en el análisis.
- vii) Se había observado solapamiento entre las zonas de búsqueda de alimento del pingüino adelia y los sectores de pesca.
- viii) Se había considerado que analizar el solapamiento a partir de la presencia (o ausencia) conjunta de depredadores y actividades pesqueras en una unidad espacio-temporal era suficiente para identificar zonas donde existiese el riesgo de que la pesquería afectara a los depredadores dependientes del kril que estuvieran buscando alimento.
- ix) Según el comportamiento del kril, se esperaba que las concentraciones aumentaran en sectores donde las corrientes oceánicas y la batimetría ya hubieran generado retenciones.

2.224 El grupo de trabajo revisó los resultados teniendo en cuenta las aclaraciones anteriores. Algunos participantes observaron que los resultados del análisis indicaban que la pesca localizada de kril podría afectar el rendimiento de los pingüinos. Otros participantes consideraron que los análisis no fundamentaban esa conclusión. Se recomendó estudiar los efectos interactivos a fin de identificar las contribuciones relativas que la actividad pesquera y la abundancia del kril, así como las posibles interacciones entre ellas, podrían representar para el rendimiento medido de los pingüinos.

2.225 Sin embargo, el grupo de trabajo señaló que mantener la misma asignación espacial del nivel crítico de captura en la Subárea 48.1 (25 %, según la MC 51-07) constituiría una oportunidad para continuar evaluando cómo se verían afectados los depredadores dependientes del kril por la pesca de casi 155 000 toneladas por año en la subárea. El grupo de trabajo solicitó al Comité Científico resaltar ese tema ante la Comisión.

2.226 La Dra. Kasatkina señaló que era necesario establecer una escala temporal para considerar el rendimiento de los pingüinos como una variación en la biomasa local del kril.

Además, hizo hincapié en que no había pruebas científicas de que los cambios negativos en el rendimiento de los pingüinos fueran determinados por la actividad pesquera e indicó que dichos cambios también deberían considerarse teniendo en cuenta que los mismos pingüinos eran presa de algunos mamíferos marinos. Los efectos en sentido descendente de la depredación en los pingüinos complicarían aún más las posibles relaciones entre la variabilidad del estado de los pingüinos y la pesca de kril.

2.227 El Dr. Darby mencionó que el enfoque estadístico utilizado en WG-EMM-16/P07 podría aportar un método alternativo para estimar las posibles relaciones entre las tasas de explotación o la biomasa locales del kril y el rendimiento de los pingüinos.

Métodos para evaluar los riesgos relativos al cambio de la distribución espacial de la pesca de kril

2.228 El Dr. Demianenko resumió el documento WG-EMM-16/57, que proponía un nuevo indicador: el Índice de Disponibilidad (AI). Se señaló que el AI incorporaba a una pesquería la información existente acerca de la disponibilidad de un recurso vivo marino específico (como el kril). Asimismo, se informó que tenía en cuenta las diferencias entre los días en que podían llevarse a cabo operaciones pesqueras conforme a las medidas de conservación y las condiciones climáticas dominantes, así como las diferencias en las zonas de pesca factibles debido a las condiciones dominantes del hielo marino y lo permitido a través de las medidas de conservación. Una suma ponderada de índices AI de varios sectores pequeños, donde el peso de cada uno era proporcional a la distribución del recurso entre esos sectores pequeños, podía utilizarse para computar el AI de sectores más amplios. Los autores del documento indicaron que el índice AI podría utilizarse para examinar nuevas decisiones de gestión que tuvieran un efecto en las actividades pesqueras.

2.229 El grupo de trabajo señaló que era difícil llevar a cabo una revisión del AI porque, en WG-EMM-16/57, no se habían presentado ejemplos de su aplicación en ninguna evaluación o decisión provisional de ordenación. El grupo de trabajo recomendó que, en el futuro, los autores demostraran la utilidad del índice AI y lo desarrollaran en mayor profundidad.

2.230 El Dr. Constable presentó un resumen de un enfoque, detallado en WG-EMM-16/69, que computaba los riesgos espaciales relativos asociados con propuestas para subdividir el nivel crítico de captura (o cualquier otro tipo de límite de captura), las UOPE u otras unidades espaciales. Informó que la evaluación del riesgo integraba datos que caracterizaban patrones espaciales del stock de kril, los hábitos de alimentación de los depredadores y las operaciones de pesca. Señaló que podían utilizarse múltiples tipos de datos espaciales, y cada conjunto de datos (denominados 'factores' en el contexto del análisis del riesgo) se resumía en un índice espacialmente específico (denominado 'cantidad' en el contexto del análisis del riesgo), cuyos valores van de cero a uno (se ofrece una función flexible de adaptación a escala en WG-EMM-16/69). Para los datos que describían patrones espaciales de kril y depredadores, los índices equivalentes a cero indicaban unidades espaciales de importancia crítica, y los índices equivalentes a uno indican unidades espaciales en las que los riesgos relacionados con la pesquería de kril no generarían preocupación alguna. Para datos que describían patrones espaciales de kril y depredadores, los índices que equivalían a cero indicaban unidades espaciales de importancia crítica, y los índices que equivalían a uno indicaban unidades espaciales en las que los riesgos relacionados con la pesquería de kril no generarían

preocupación alguna. Todos los índices se utilizaban para calcular los riesgos relativos para el kril, los depredadores y la pesquería dentro de cada unidad espacial. Para distribuir los riesgos en diferentes unidades espaciales, todos los índices específicos de cada unidad espacial se multiplicaron entre ellos y por la densidad de kril en la unidad espacial. Dichos índices ‘generales’ espacialmente específicos luego se dividieron por la suma de todos los índices generales (computados en todas las unidades espaciales comprendidas en la evaluación) para obtener una proporción del límite de captura, que incluyera el nivel crítico de captura, que debería establecerse en cada unidad espacial. En WG-EMM-16/69, se presentaron cálculos de ejemplo para las UOPE del Área 48 utilizando varios conjuntos de datos anteriormente aprobados por el grupo de trabajo. Los resultados obtenidos dieron por válida la distribución existente del nivel crítico de captura estipulado en la MC 51-07, pero los autores del documento WG-EMM-16/69 reconocieron que los Miembros tal vez quisieran revisar los cálculos utilizando conjuntos de datos y métodos alternativos para sintetizar los datos que oscilaran entre cero y uno.

2.231 El Dr. Demianenko señaló que el marco de evaluación del riesgo presentado en WG-EMM-16/69 podía aplicarse junto con otros criterios importantes de toma de decisiones sobre la ordenación de pesquerías en el Área de la Convención. También mencionó que, a partir de la evaluación del riesgo, se obtenía información valiosa que podía utilizarse para concentrar las investigaciones en zonas de máximo riesgo para el ecosistema antártico y los recursos vivos marinos, así como para prevenir efectos negativos derivados de la concentración de la actividad pesquera.

2.232 La Dra. Kasatkina señaló que los datos que describían las pautas espaciales del kril y de los depredadores y los factores de ponderación para el reparto espacial de la captura en la pesquería utilizados en WG-EMM-16/69 reflejaban la información en diferentes escalas espaciales y temporales. Por lo tanto, era necesario esclarecer qué efecto podría tener ese hecho en el método de evaluación del riesgo para distribuir los niveles de captura para la ordenación interactiva, así como qué enfoques se utilizarían para ofrecer información adecuada sobre gestión.

2.233 El grupo de trabajo agradeció a los autores de WG-EMM-16/69 y coincidió en que los resultados del enfoque de evaluación del riesgo resumido en el artículo podían utilizarse para brindar asesoramiento sobre la MC 51-07 durante ese año y sobre propuestas futuras que contemplaran subdivisiones espaciales de los límites de captura (por ejemplo, la etapa 2 de la estrategia de ordenación interactiva propuesta para la Subárea 48.1). En todos los casos, los aportes y los resultados deberían resultar satisfactorios para el Comité Científico, incluidos los conjuntos de datos (factores) que se integrarán en las evaluaciones del riesgo, los índices que se computarán a partir de esos datos y los parámetros que se utilizarán para adaptar la escala de cada índice para que se ubique entre cero y uno.

2.234 El grupo de trabajo señaló que, en próximas aplicaciones de la evaluación del riesgo, podrían tratarse varias cuestiones, como el desarrollo y la adaptación a escala de índices espacialmente específicos que cumplan con lo siguiente:

- i) que caractericen adecuadamente las pautas históricas, recientes y futuras de la pesca, incluido el grado de conveniencia y adecuación de diferentes caladeros de pesca (como podría inferirse, por ejemplo, de las tendencias meteorológicas

dominantes, la extensión del hielo marino, las condiciones oceanográficas y la batimetría), dados los cambios observados en la distribución espacial de la pesquería y los hábitos conocidos del kril

- ii) que tengan en cuenta el flujo
- iii) que den cuenta en forma explícita del consumo de kril que realizan los peces y las aves marinas voladoras
- iv) que caractericen patrones espaciales y temporales en la captura secundaria de peces dentro de la pesquería de kril
- v) que describan la variabilidad temporal de la biomasa del kril o el rendimiento de los depredadores
- vi) que den cuenta de la cantidad de sitios de seguimiento que podrían detectar efectos en caso de que se produzcan
- vii) que registren patrones estacionales (verano e invierno) en las distribuciones espaciales de la pesquería y del kril y los depredadores
- viii) que registren los cambios climáticos.

2.235 Se reconoció que no todos los temas descritos en el párrafo anterior podían tratarse a corto plazo: algunos tendrían que tratarse en un período de varios años. También se indicó que el enfoque de evaluación del riesgo era flexible y que, a medida que se dispusiera de nuevos análisis para sectores específicos, podrían integrarse en el enfoque.

2.236 El grupo de trabajo convino en avanzar con un conjunto de evaluaciones del riesgo basadas en casos hipotéticos, en subáreas dentro del Área 48, lo que incluía evaluaciones del riesgo en escalas más finas en las UOPE de la Subárea 48.1, para investigar posibles subdivisiones del nivel crítico de captura y gestionar los riesgos de la pesca de kril. Tomando en consideración el tiempo disponible antes de la próxima reunión del Comité Científico, podría resultar necesario limitar el foco de esas evaluaciones iniciales del riesgo a la Subárea 48.1; eso podría determinarse por correspondencia a través del grupo-e descrito más adelante. El grupo de trabajo convino que se actualizarían las evaluaciones del riesgo iniciales utilizando datos nuevos a medida que estuvieran disponibles y el grupo de trabajo los aprobara, pero decidió que las primeras evaluaciones se realizarían lo antes posible y que utilizarían los datos con los que ya contaba la CCRVMA.

2.237 Se estableció un grupo-e (Grupo-e de WG-EMM para la Revisión de la Medida de Conservación 51-07) a fin de lograr avances con respecto a las evaluaciones iniciales del riesgo y brindar un mejor asesoramiento sobre la MC 51-07 durante la reunión del Comité Científico de 2016. Los resultados de los debates del grupo-e podrían orientar a los Miembros a la hora de realizar el primer conjunto de evaluaciones del riesgo, por ejemplo, aportándoles información sobre los elementos prioritarios. Se señaló que el Apéndice D incluía las recomendaciones del WG-EMM al grupo-e.

2.238 El grupo de trabajo también solicitó al WG-FSA lo siguiente:

- i) revisar los resultados de las primeras evaluaciones del riesgo de conformidad con los requisitos estipulados en el párrafo 2.239
- ii) concertar aquella revisión para que se realizara al final de la reunión de manera tal que los Miembros pudieran programar el viaje a Hobart
- iii) enviar al Comité Científico los resultados de las primeras evaluaciones del riesgo, junto con los comentarios de la revisión mencionada en el punto anterior. Luego, el Comité Científico asesoraría a la Comisión respecto de la MC 51-07.

2.239 El grupo de trabajo convino que los resultados de las evaluaciones del riesgo, cuya intención era brindar recomendaciones acerca de la distribución espacial de los límites de captura, deberían presentarse en forma de mapas que incluyeran cada índice (o cantidad a escala) utilizado en la evaluación del riesgo; las estimaciones de la densidad o la biomasa del kril utilizadas para calcular la subdivisión proporcional de los límites de captura y la subdivisión proporcional del límite de captura que se tomaría de cada unidad espacial. Las estimaciones de los índices del riesgo y las proporciones del límite de captura también deberían proporcionarse en una tabla. Esos resultados deberían ir acompañados de claras descripciones y justificaciones de los factores, las cantidades y los parámetros de escala utilizados en la evaluación del riesgo.

2.240 Dada la importancia de revisar la MC 51-07, el grupo de trabajo convino que una terminología clara y una presentación concisa de los resultados de las evaluaciones iniciales del riesgo resultarían críticas para optimizar el entendimiento del enfoque y brindar asesoramiento. Se le solicitó a la Secretaría que trabajara con los Miembros que dirigían las primeras evaluaciones del riesgo para esclarecer la comunicación del enfoque y los resultados.

2.241 El grupo de trabajo también convino que, en el futuro, los análisis del riesgo, tales como los previstos para la revisión de la MC 51-07, deberían realizarse en forma periódica y que las suposiciones que subyacían a esas evaluaciones del riesgo deberían revisarse constantemente. Los futuros análisis del riesgo brindarían al Comité Científico y a la Comisión perspectivas actualizadas sobre el riesgo a medida que se modificaran las suposiciones, se mejoraran los conjuntos de datos existentes, se aprobaran nuevos conjuntos de datos y ocurrieran cambios en el ecosistema. El grupo de trabajo recomendó que las evaluaciones del riesgo se agregaran al programa de trabajo permanente del WG-EMM.

2.242 El Dr. Demianenko señaló que, para establecer la distribución espacial de los límites de captura, las evaluaciones del riesgo deberían considerarse en conjunto con la información sobre el estado del stock del kril y con una evaluación de los posibles efectos de la pesquería.

2.243 La Dra. Kasatkina mencionó que, en ese entonces, el grupo de trabajo consideraba las tasas de explotación de la pesquería de kril en las Subáreas 48.1 y 48.3 en relación con los niveles críticos de captura regionales. Además, recordó que el nivel crítico para la pesquería de kril en el Área 48 (620 000 toneladas) correspondía al valor de la máxima captura histórica extraída durante la década de 1980 y que no reflejaba el estado del stock del kril y los depredadores en el pasado ni en el presente. La Dra. Kasatkina indicó que la estimación de la biomasa no explotada (B_0) y el límite de captura precautorio de kril en el Área 48 habían sido revisados en numerosas ocasiones teniendo en cuenta datos recopilados durante la

prospección CCAMLR-2000. Asimismo, subrayó que se había mantenido la magnitud del nivel crítico de captura a pesar de que el límite de captura precautorio de kril en el Área 48 se había aumentado de 4 millones de toneladas (2007) a 5,61 millones de toneladas (desde 2011). Señaló que no había un argumento científico que justificara el nivel crítico de captura e indicó que era necesario aclarar puntos de referencia para la ordenación de la pesquería de kril en el Área 48.

2.244 El Dr. Darby coincidió con la Dra. Kasatkina respecto de que había un desfase en la actualización de las tasas de explotación de referencia. Sin embargo, dado que la Comisión había establecido los niveles críticos de captura y había indicado que dichos niveles podrían ajustarse una vez que se hubiera acordado una estrategia de ordenación interactiva, ya se estaba programando una actualización de los límites de captura para el futuro.

Reglas de traslado para los barcos de pesca de kril

2.245 Los Dres. Godø y Currey mencionaron que un conjunto de reglas de traslado estructuradas de manera apropiada podría constituir una alternativa o un complemento para las estrategias que apuntaban a gestionar los riesgos de la pesca concentrada mediante la distribución de los límites de captura en el plano espacial. También señalaron que la Comisión ya estaba familiarizada con el concepto y la aplicación de las reglas de traslado, y sugirieron los tipos de parámetros que deberían considerarse a fin de elaborar dichas reglas.

2.246 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que las reglas de traslado serían útiles para distribuir espacialmente las actividades pesqueras y así mitigar los riesgos de la pesca concentrada, y mencionó que el documento WG-EMM-16/17 también resaltaba la utilidad de esas reglas a la hora de reducir esos riesgos. El grupo de trabajo dudó acerca de si una sola regla de traslado podría aplicarse equitativamente en todos los barcos que operaran en la pesquería, ya que las capacidades y las estrategias de pesca variaban en cada barco de la flota. Se recomendó a los Miembros que debatieran dichas cuestiones con los representantes de la industria pesquera y utilizaran el Grupo-e de WG-EMM para la Revisión de la Medida de Conservación 51-07 a fin de discutir y perfeccionar ideas. Con respecto a las evaluaciones iniciales del riesgo planificadas para facilitar la revisión de la MC 51-07, podría presentarse un documento para la consideración del WG-FSA.

Asesoramiento al Comité Científico

2.247 El grupo de trabajo coincidió en lo siguiente:

- i) el nivel crítico de captura estipulado en la MC 51-01 se aplicaba en una escala espacial más amplia que el nivel subárea
- ii) el nivel crítico de captura no se había establecido en vista de una evaluación de la biomasa del kril o del consumo por depredadores
- iii) no existían estudios que brindaran resultados en apoyo de un mayor nivel crítico de captura

- iv) nunca se había alcanzado el nivel crítico de captura (620 000 toneladas) en una sola temporada de pesca
- v) el enfoque por etapas para elaborar una ordenación interactiva aportaba un mecanismo mediante el cual se podría revisar o incluso eliminar el nivel crítico de captura
- vi) la subdivisión espacial del nivel crítico de captura en la MC 51-07 establecía límites de captura de etapa 1 que se aplicaban a nivel subárea.

2.248 El grupo de trabajo señaló que el texto preambular de la MC 51-07 reconocía, entre otras cosas, la necesidad de lograr lo siguiente:

- i) ‘distribuir la captura de kril en el Área estadística 48 de tal manera que las poblaciones de depredadores, especialmente de aquellos con colonias terrestres, no sean afectadas inadvertida y desproporcionadamente por las actividades de pesca’, y de
- ii) ‘permitir flexibilidad en la elección del caladero de pesca’.

Por esa razón, sugirió que las revisiones que se realizaran en la medida de conservación deberían apuntar a ese mismo objetivo.

2.249 El grupo de trabajo recordó sus deliberaciones anteriores con relación al nivel crítico de captura y a la MC 51-07 y reconoció que sus recomendaciones de entonces todavía eran aplicables (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, párrafos 2.136 a 2.138).

2.250 El grupo de trabajo incentivó a los Miembros a participar en el grupo-e a fin de lograr avances en el enfoque de evaluación del riesgo antes de que el WG-FSA y el Comité Científico la revisaran en 2016 (Apéndice D). A su vez, reconoció que, si la evaluación del riesgo debatida en los párrafos 2.228 a 2.244 no aportaba información pertinente antes de la próxima reunión del Comité Científico, deberían considerarse las siguientes recomendaciones:

- i) en escalas mayores o iguales que el nivel subárea, no existían pruebas de que el nivel crítico y los límites de captura establecidos en la actualidad en la MC 51-07 hubieran perjudicado al stock del kril
- ii) los límites de captura a nivel subárea establecidos en la actualidad en la MC 51-07 cumplen con los objetivos del Artículo II de la Convención a nivel subárea (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, párrafo 2.136).

2.251 Muchos participantes coincidieron en lo siguiente:

- i) A nivel subárea, los riesgos que conlleva alcanzar los objetivos del Artículo II de la Convención podrían abordarse manteniendo los límites de captura a por subárea establecidos en la actualidad en la MC 51-07 dadas las siguientes consideraciones:
 - a) las extrapolaciones conservadoras de las estimaciones de la biomasa obtenidas a partir de prospecciones realizadas a nivel subárea indicaban

que las tasas de explotación precautorias quizás ya habían sido excedidas en la Subárea 48.1, en uno de cada cinco años, y con menor frecuencia en las Subáreas 48.2 y 48.3

- b) las tasas de explotación precautorias se excederían en cualquier subárea con más frecuencia que en el presente si se aumentaba la asignación proporcional del nivel crítico de captura en dicha subárea.
- ii) En escalas menores que el nivel subárea, los riesgos relativos a alcanzar los objetivos del Artículo II también podrían abordarse manteniendo los límites de captura establecidos en la actualidad en la MC 51-07, en vistas de que una concentración mayor que los niveles actuales no sería adecuado a nivel UOPE o a pequeña escala, sobre todo en la Subárea 48.1, dadas las siguientes consideraciones:
- a) la actividad pesquera se había concentrado en algunos sectores más pequeños que las UOPE donde se retenía o concentraba kril con regularidad
 - b) el rendimiento de los pingüinos podría verse afectado por las altas tasas locales de explotación de aves sobre las cuales se sabía que buscaban alimento en dichos sectores
 - c) los límites de captura establecidos en la actualidad en la MC 51-07 habían logrado cerrar la pesquería antes de que esos efectos negativos se hubieran vuelto evidentes o significativos.

2.252 El grupo de trabajo también le sugirió al Comité Científico que una futura revisión de la MC 51-07 debería considerar la manera en que los límites de captura podrían ser distribuidos espacial y temporalmente dentro de las subáreas, a fin de evitar las consecuencias negativas en las poblaciones de depredadores que habitaban en escalas espaciales más pequeñas, sobre todo, en la Subárea 48.1. La estrategia de la evaluación del riesgo se elaborará en un grupo-e y se preparará para ser revisada en la reunión WG-FSA-16. El grupo de trabajo también señaló que las zonas reguladoras, donde la faena se prohibía dentro de una distancia delimitada de la costa durante momentos específicos del año, podrían considerarse una posibilidad de ordenación alternativa o adicional.

Etapa 1–2, Subárea 48.1

2.253 En WG-EMM-16/46, 16/47 y 16/48 se describió la etapa 2 de una estrategia de ordenación interactiva que se implementaría durante la temporada de pesca de kril en la Subárea 48.1. En WG-EMM-16/45, también se incluyó información de referencia adicional.

2.254 Los documentos presentaban el contexto ecológico de la estrategia, el criterio de decisión para ajustar los límites de captura locales y una serie de análisis retrospectivos que mostraban la manera en que funcionaría el enfoque. La estrategia se apoyaba en una amplia base de trabajo para responder las preguntas que había planteado el WG-EMM en 2015 (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, Tabla 2 y otras recomendaciones contenidas en el informe del WG-EMM).

2.255 Se consignó que el criterio de decisión incluido en los documentos estaba diseñado para ajustar las capturas en cuatro gUOPE (1 = APBSW + APBSE; 2 = APDPW + APDPE + APEI; 3 = APPA; y 4 = APW + APE) y constaba de cuatro componentes:

- i) Si se preveía que el reclutamiento de pingüinos sería suficiente para que la población se mantuviera, si el seguimiento del CEMP indicaba un rendimiento aceptable de los depredadores durante la temporada de reproducción actual y si la biomasa del kril mostraba un aumento durante el verano en curso, se incrementaría el límite de captura local.
- ii) Si se preveía que el reclutamiento de pingüinos sería suficiente para que la población se mantuviera, pero el seguimiento del CEMP indicaba una mala temporada de reproducción o la biomasa del kril no mostraba un aumento durante el verano, no se ajustaría el límite de captura local.
- iii) Si se preveía que el reclutamiento de pingüinos sería tan escaso que la población disminuiría incluso si la supervivencia adulta durante el siguiente invierno fuera muy alta, se reducirá el límite de captura local.
- iv) Si se preveía que el reclutamiento de pingüinos sería tan escaso que la población disminuiría incluso si la mayoría de los adultos sobrevivían el siguiente invierno, el límite de captura local se establecería en cero.

2.256 En los documentos, la implementación de la estrategia de ordenación interactiva incluía definir un límite de captura de base para cada gUOPE, recopilar datos sobre depredadores y kril, retrasar el inicio de la temporada de pesca hasta que se estuviera realizando el esfuerzo de recopilación de datos, enviar los datos a la Secretaría, aumentar la frecuencia de los informes de captura y esfuerzo de la pesquería, solicitar a la Secretaría el cómputo de diversas variables de estado a partir de los datos enviados, aplicar el criterio de decisión con las variables de estado pertinentes para cada gUOPE, notificar por adelantado a los barcos de pesca sobre los resultados de aplicar el criterio de decisión y ajustar el límite de captura en cada gUOPE.

2.257 El grupo de trabajo también indicó que la estrategia de ordenación interactiva propuesta en los documentos también utilizaba resultados de prospecciones acústicas de barcos de pesca y permitía el desarrollo de algunas actividades de pesca antes de la ‘fecha de ajuste’, de modo que los barcos de pesca dispusieran de tiempo para repetir prospecciones acústicas. A fin de facilitar ese proceso de implementación, se propuso una línea de tiempo que detallara cuándo sería necesario tomar medidas específicas. Los límites de captura ajustados solo se aplicarían a una temporada de pesca, y el proceso de implementación volvería a iniciarse cada año (Figura 3).

2.258 En los documentos, se evaluaron los efectos de la falta de datos y se utilizaron datos históricos para llevar a cabo análisis retrospectivos de la estrategia de ordenación interactiva para dos gUOPE. Esos análisis demostraron que los límites de captura locales se habrían reducido alrededor de la mitad del tiempo y no se habrían ajustado o se habrían aumentado la otra mitad del tiempo.

2.259 A partir de los análisis retrospectivos de los documentos, se entendió que retrasar el inicio de la temporada de pesca, permitiendo que también se desarrollaran algunas actividades

de pesca antes de la fecha de ajuste, podría representar un punto intermedio razonable entre minimizar riesgos para los depredadores dependientes del kril y minimizar riesgos económicos y costos de oportunidades para la pesquería.

2.260 Los autores de la estrategia de ordenación interactiva para la Subárea 48.1 indicaron que esta coincidía con la definición acordada de estrategia de etapa 2 y recomendaron probarla en campo.

2.261 El grupo de trabajo agradeció a los autores de los documentos WG-EMM-16/45, 16/46, 16/47 y 16/48 por el extenso corpus de trabajo presentado en contribución al desarrollo de la etapa 2 de la estrategia de ordenación interactiva en la Subárea 48.1.

2.262 En conversaciones subsiguientes del grupo de trabajo relacionadas con la estrategia propuesta para la Subárea 48.1, los autores aclararon una serie de puntos que se detallan a continuación:

- i) Podrían haberse propuesto límites de captura de base más bajos, con incrementos de captura únicamente ascendentes. Sin embargo, se seleccionaron límites de captura de base más altos con incrementos de captura tanto ascendentes como descendentes, ya que se consideró que esa elección representaba un mejor punto intermedio entre minimizar los riesgos para los depredadores dependientes del kril y minimizar las consecuencias en la pesquería; también se consideró que los límites de base más elevados resultarían más atractivos para las pesquerías. De esa manera, las pesquerías podrían verse incentivadas a participar en la recopilación de datos necesarios para el enfoque de ordenación interactiva propuesto.
- ii) Contar con cuatro gUOPE, dos de los cuales tendrían un límite de captura secundario, dotaría de mayor flexibilidad a la pesquería.
- iii) En la estrategia, se propuso la utilización de sistemas acústicos sin calibrar en los barcos de pesca, ya que eso generaría un nivel mínimo de información utilizable. Sin embargo, los sistemas acústicos calibrados podrían ayudar a proporcionar una estrategia de ordenación interactiva más sólida.
- iv) En la estrategia, también se valía de datos de seguimiento de depredadores, así como algunos parámetros basados en índices del CEMP o de programas similares.
- v) Los parámetros utilizados en la estrategia de ordenación interactiva propuesta podían recopilarse en forma confiable durante la mayoría de los años. A través de la red de cámaras de control remoto, financiada recientemente por el Fondo del CEMP, y de la recopilación constante de datos del CEMP, es posible obtener una serie fiable de datos de entrada. Dentro de algunos años, la recopilación de datos del CEMP podría verse afectada por limitaciones logísticas, pero, con la red de cámaras de control remoto, debería obtenerse un flujo de datos confiable y continuo. El uso propuesto de los datos del CEMP debería mostrarse bastante sólido ante observaciones faltantes; sin embargo, la propuesta incluye decisiones predeterminadas sobre qué criterio de decisión aplicar ante la falta de diferentes tipos de datos, incluidos los datos del CEMP.

- vi) Numerosos factores contribuyen al estado ecológico tanto del kril como de los pingüinos; sin embargo, el enfoque de ordenación interactiva propuesto utiliza la edad de los pichones de pingüino en etapa de guardería, ya que eso proporciona una indicación temprana sobre la fuerza de las cohortes actuales de pichones de pingüino. Ese indicador temprano propuesto se basa en muchos años de seguimiento del CEMP, y el enfoque incluye las tres especies de pingüinos *Pygoscelis*.
- vii) En la actualidad, no existen análisis de indicadores ecológicos tempranos para lobos finos antárticos.

Etapa 1–2, Subárea 48.2

2.263 En WG-EMM-16/18, se revisó el estado del conocimiento ecológico sobre la Subárea 48.2 y se señaló que el nivel actual de información ecológica pertinente limitaba la elaboración de algún nuevo enfoque de ordenación basado en indicadores ecológicos. Los autores propusieron que existía una necesidad impostergable de mejorar la base del conocimiento ecológico, pero reconocieron que eso llevaría tiempo. Llegaron a la conclusión de que, si la pesquería de kril de la Subárea 48.2 se ampliara más allá de su nivel actual, sería necesario elaborar un nuevo enfoque experimental que ayudara a brindar la información ecológica y de ordenación acorde a las necesidades de la CCRVMA. En WG-EMM-16/18, se describió un posible marco de investigación que podría aportar las clases de información requeridas. El marco propuesto identificaba algunos de los principales datos requeridos, como el modelado oceanográfico, el seguimiento de depredadores y los datos acústicos de las pesquerías. Los autores propusieron que el marco experimental de investigación se evaluara de forma periódica a fin de estudiar sus primeros resultados y determinar si se lo debería continuar utilizando.

2.264 En WG-EMM-16/18, se indicó que el diseño de marco de investigación propuesto podría no ser viable ya sea por una falta de compromiso de suficientes Miembros, por los costos de implementación o por un exceso de tiempo necesario para brindar datos de ordenación adecuados. Sin embargo, otros enfoques de ordenación sí podrían ser viables para distribuir el esfuerzo, a saber: i) zonas reguladoras costeras cerradas a la pesca, ii) el cierre de áreas durante períodos ecológicos críticos o iii) límites de explotación y reglas de traslado. No obstante, dichos enfoques también requerirían comprobación de que pueden alcanzarse los objetivos, y sería necesario evaluar sus riesgos de manera apropiada, incluido el riesgo de desplazar los problemas hacia otra ubicación. Por lo tanto, en el documento se señaló que la opción preferida seguía siendo un marco objetivo y experimental de investigación que mejorara las actividades científicas y aportara datos de ordenación comprobados para el futuro.

2.265 El grupo de trabajo recordó su debate del año anterior (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, párrafos 2.111 a 2.120 y 2.130 a 2.132) acerca del mencionado enfoque de ordenación interactiva propuesto para la Subárea 48.2. Señaló lo siguiente:

- i) Las prospecciones acústicas serían esenciales para el diseño de marco de investigación propuesto. También indicó que obtener una serie cronológica de los datos del CEMP llevaría tiempo.

- ii) Conocer la distribución y la abundancia de depredadores, sobre todo, en el sector oeste, sería útil, dado que ese constituye el foco ecológico actual para la pesquería.
- iii) Las limitaciones de datos de campo quizás no fueran necesariamente un impedimento a la hora de evaluar el enfoque. Se podrían utilizar simulaciones con modelos oceánicos y de la red trófica para realizar la evaluación dentro de un marco de examen de las estrategias de ordenación (EEO).
- iv) Sería útil analizar qué depredadores de otras áreas podrían utilizar la región.
- v) Muchos Miembros deberán contribuir al establecimiento de un conjunto de datos de referencia.

2.266 La Dra. Kasatkina señaló que, para el marco experimental, también se requeriría investigar la relación presa-depredador a fin de comprender de qué manera las focas y otros mamíferos podrían afectar el éxito de la búsqueda de alimento y el estado de la población de los pingüinos, definidos por los autores como consumidores de kril de referencia, para desarrollar la ordenación interactiva en la Subárea 48.2.

2.267 El grupo de trabajo solicitó al Comité Científico que considerara la manera en que se podrían aplicar recursos en el marco experimental de la Subárea 48.2 y que elaborara un conjunto de datos de referencia en la subárea.

Etapa 1–2: Recomendaciones generales

2.268 El grupo de trabajo indicó que los enfoques de ordenación interactiva propuestos para las Subáreas 48.1 y 48.2 requerían información acústica de los barcos de pesca de kril, en particular, resultados de prospecciones acústicas y estimaciones de biomasa de stock de kril absoluta o relativa (párrafo 2.40).

2.269 El grupo de trabajo convino en que procesar y analizar datos acústicos para obtener información útil resultaba vital. Reconoció que, para la presentación de esos análisis, se requeriría la asistencia y el asesoramiento del SG-ASAM. Señaló que durante un tiempo el SG-ASAM había considerado la necesidad de derivar índices de biomasa de stock de kril a partir de datos acústicos de los barcos de pesca y reconoció que eso seguía revistiendo una prioridad muy alta.

2.270 El WG-EMM convino en que, para avanzar con el enfoque por etapas de la ordenación interactiva, se requería la ayuda y el asesoramiento del SG-ASAM en los siguientes puntos:

- i) definir los aspectos espaciales y temporales de los transectos acústicos de barcos de pesca necesarios para la ordenación interactiva, que incluía la ubicación, la cantidad y la frecuencia de los transectos dentro de las Subáreas 48.1 y 48.2
- ii) determinar el rendimiento y el procesamiento del sistema con respecto a los datos acústicos de los barcos (tanto comerciales como de investigación) a fin de garantizar que la ordenación interactiva funcionara con los datos de la mayor calidad que estuvieran disponibles.

2.271 El grupo de trabajo reconoció que poner en práctica la ordenación interactiva podría requerir que los barcos de pesca enviaran los datos calibrados con el mismo intervalo que los informes de captura a la CCRVMA. Dichos datos se utilizarían para calcular estimaciones acústicas de la biomasa durante la temporada. A fin de cumplir con ese tipo de envío, sería preciso desarrollar un procesamiento automatizado a bordo, lo que incluiría implementar algoritmos para eliminar ruidos y empaquetar los datos con las escalas espaciales o temporales adecuadas. Dados los desafíos analíticos relacionados con esos tipos de datos, se alentó a los Miembros a desarrollar algoritmos automatizados que dieran cuenta específicamente de la recomendación del SG-ASAM.

2.272 El grupo de trabajo señaló que, si bien, actualmente, una serie de barcos de pesca contaban con capacidades de recolección de datos acústicos adecuados, algunos de ellos no estaban en condiciones de suministrar esa información. Reconoció que los barcos que llevan a cabo prospecciones acústicas podrían quedar en desventaja con relación a otros barcos que no habían realizado esas prospecciones, porque estarían perdiendo tiempo potencial de pesca (párrafo 2.39).

2.273 El WG-EMM indicó al Comité Científico que la recopilación de información acústica adecuada proveniente de barcos de pesca era crítica para los dos enfoques de ordenación interactiva propuestos y enfatizó que era necesario que el SG-ASAM cumpliera y continuara su programa de trabajo para proporcionar los procedimientos acústicos, los datos y la información necesarios que fueran requeridos. Solicitó que el Comité Científico estableciera las prioridades necesarias para que el SG-ASAM pudiera completar su trabajo, lo que incluía el desarrollo de procedimientos para procesar datos, realizar comparaciones entre diferentes barcos de pesca y determinar análisis estadísticos adecuados. También solicitó que el Comité Científico dirigiera la atención de la Comisión hacia la importancia de los datos acústicos provenientes de la flota de pesca, recopilados y procesados en función de la recomendación del SG-ASAM, a fin de fundamentar la ordenación interactiva.

2.274 El WG-EMM convino en que sería necesario cooperar con la industria de pesca de kril observando la observación del SG-ASAM sobre la manera en que los datos acústicos derivados de barcos de pesca podrían contribuir al desarrollo y la implementación de la ordenación interactiva en el futuro. Reconoció que los comentarios de la industria en relación con métodos propuestos de recopilación de datos resultarían vitales y que algunos operadores solo podrían aportar comentarios una vez que se dispusiera de propuestas concretas para cada estrategia de ordenación interactiva.

2.275 El grupo de trabajo destacó que, para que la ordenación interactiva funcionara de manera satisfactoria, la cooperación individual de cada Miembro ayudaría a garantizar que todos los operadores estuvieran informados sobre la participación crítica de la industria y sobre los requisitos necesarios para recopilar datos. El WG-EMM reconoció que la Asociación de Compañías de Explotación Responsable de Kril (ARK) había constituido un foro de coordinación útil para algunos operadores de pesquería de kril, pero que no todos los operadores formaban parte de la ARK.

2.276 El grupo de trabajo recordó que, desde el simposio sobre ordenación interactiva celebrado en 2011 (SC-CAMLR-XXX, Anexo 4, párrafos 2.149 a 2.192), la industria de pesca de kril ha avanzado mucho en la provisión de datos acústicos útiles para evaluaciones de stocks de kril. Agradeció a todos los participantes de ese proceso y alentó a que se sumaran nuevos participantes.

2.277 El Dr. Constable informó al grupo de trabajo que los científicos australianos continuarán participando en el trabajo sobre la ordenación interactiva, lo que incluía impulsar la labor realizada en 2015. También señaló que deseaban trabajar con Miembros interesados en participar en el desarrollo del CEMP y la ordenación interactiva de kril en las Divisiones 58.4.1 y 58.4.2.

2.278 El grupo de trabajo reiteró su agradecimiento a los proponentes de ambas estrategias de ordenación interactiva y señaló la CCRVMA debía pasar a tener la titularidad de las estrategias propuestas para continuar con el avance. Formuló las siguientes recomendaciones:

- i) Una evaluación formal de examen de las estrategias de ordenación ayudaría a destacar posibles debilidades y fortalezas en las estrategias propuestas y ayudaría a proporcionar una evaluación exhaustiva del riesgo. En particular, podría ayudar a evaluar si alguna de las estrategias presentó un riesgo de inestabilidad para la flota de pesca o un riesgo que impidiera alcanzar los objetivos de conservación del Artículo II. Si bien la realización de un EEO llevaría tiempo, una evaluación parcial claramente especificada podría ser factible a fin de proporcionar asesoramiento a corto plazo.
- ii) Se necesita una serie de mediciones de rendimiento que puedan utilizarse para revisar cada enfoque de ordenación interactiva y determinar si funcionan o no en el campo (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 6, párrafos 2.130 a 2.132).
- iii) Es necesario observar el calendario acordado para avanzar con el trabajo, entre ellos, los calendarios de finalización del trabajo del SG-ASAM. Si no se acuerdan o no se cumplen los calendarios, no será factible un mayor desarrollo de la pesquería de kril dadas las medidas de conservación existentes y las recomendaciones hechas hasta ahora por la Comisión.
- iv) Durante la reunión WG-EMM-17, se necesitaría establecer un tema central especial para que el grupo de trabajo disponga del tiempo necesario a fin de debatir el desarrollo constante, la implementación y la revisión futura de los enfoques de ordenación interactiva existentes. Sería particularmente importante prestarle especial atención al trabajo actual y futuro en la ordenación interactiva (v., p. ej, el Apéndice E).

2.279 El grupo de trabajo señaló que implementar una estrategia de ordenación interactiva requerirá el compromiso de los Miembros de adquirir, analizar y presentar datos para su utilización en los procesos decisorios. Convino que podría avanzarse con los temas de implementación en paralelo con el desarrollo de las estrategias de ordenación interactiva. Eso obedece a que diversos requisitos de implementación, como los que se incluyen a continuación, serán los mismos en diferentes opciones:

- i) la utilización de barcos de pesca para obtener y proporcionar datos sobre la distribución, la abundancia y el tamaño del kril
- ii) el suministro de datos del CEMP en momentos específicos de la temporada y en una cantidad de lugares suficiente de manera que sean útiles para una estrategia de ordenación

- iii) los procedimientos para analizar datos en un tiempo que resulte suficiente para poder utilizar los resultados en la toma de decisiones.

2.280 El grupo de trabajo solicitó que el Comité Científico tuviera en cuenta cómo podría avanzarse con los requisitos para implementar estrategias de ordenación interactiva. El desarrollo futuro de la ordenación interactiva requerirá la coordinación entre el WG-EMM, el SG-ASAM y la industria de pesca. Se solicita que el Comité Científico ofrezca asesoramiento sobre las mejores maneras de lograrlo.

2.281 A fin de ayudar en el avance de la labor futura relacionada con el enfoque de ordenación interactiva propuesto para la Subárea 48.1, los representantes del Programa US AMLR elaboraron una tabla donde se describía cómo atendieron a la extensa recomendación de WG-EMM-15 (Apéndice E, Tabla 1) y una lista donde se describía cómo la CCRVMA podría atender a las recomendaciones formuladas durante WG-EMM-15 y WG-EMM-16 (Apéndice E, Tabla 2). Reconocieron que un desarrollo futuro del enfoque propuesto de ordenación interactiva requería la participación más generalizada de los Miembros de la CCRVMA.

2.282 El WG-EMM reconoció el considerable esfuerzo dedicado a preparar las tablas del Apéndice E y admitió que sería extremadamente valioso a efectos de ayudar a definir la dirección del desarrollo futuro del enfoque de ordenación interactiva para la Subárea 48.1.

2.283 El grupo de trabajo agradeció al Dr. Darby por sugerir amablemente que Cefas, que contaba con vasta experiencia en el EEO, podría aportar apoyo analítico a la evaluación de ambas propuestas de ordenación interactiva.

2.284 El grupo de trabajo recomendó al Comité Científico que, para avanzar con el trabajo de ordenación interactiva, sería esencial que el grupo de trabajo considerara ese tema como central y que convendría que, al respecto, WG-EMM-17 tratara los siguientes puntos:

- i) Distribución espacial de capturas por caso base –
 - a) niveles de captura
 - b) comentarios sobre la adecuación del caso base.
- ii) Aplicación –
 - a) procesamiento de datos y análisis
 - b) prospecciones sobre kril (aspecto y fuente; p. ej., barcos de pesca)
 - c) cobertura del CEMP.
- iii) Acciones necesarias para demostrarle a la Comisión que el riesgo de la estrategia es adecuado para el kril, los depredadores y la pesquería –
 - a) mediciones de rendimiento (indicadores de rastreo, medidas de principio)
 - b) Examen de las estrategias de ordenación:
 - solidez del enfoque sobre el flujo de kril y la competencia entre depredadores.

2.285 El grupo de trabajo recalcó que dedicar tiempo en pos del tema central propuesto significaría que otros temas recibirían menos atención en 2017. Por lo tanto, solicitó que el Comité Científico ofreciera orientación acerca del manejo de prioridades de ordenación interactiva durante WG-EMM-17.

Ordenación de espacios

Áreas marinas protegidas (AMP)

Dominios 3 y 4 de planificación de AMP – mar de Weddell

3.1 El Prof. Brey y el Dr. K. Teschke (Alemania) presentaron tres documentos de referencia científica actualizados relativos a una AMP de la CCRVMA en el mar de Weddell: WG-EMM-16/01 (Parte A: Contexto general del establecimiento de AMP e información de referencia sobre el área de planificación de AMP); WG-EMM-16/02 (Parte B: Descripción de datos espaciales disponibles) y WG-EMM-16/03 (Parte C: Análisis de datos y formulación de casos hipotéticos en materia de AMP). Los autores resumieron la modificaciones y adiciones a las versiones de 2015 de esos documentos (WG-EMM-15/38 Rev. 1, 15/39 y 15/46).

3.2 El grupo de trabajo agradeció a todas las personas que participaron del proceso de planificación del AMP en el mar de Weddell por los esfuerzos hechos en la realización de una cantidad considerable de trabajo. Asimismo, identificó los siguientes temas de discusión:

- i) coordinación y estrategia para adaptar tanto la propuesta como la prospección pesquera asociadas al AMP del mar de Weddell en el área de planificación de AMP
- ii) distribución espacial e intervalo batimétrico utilizados para definir los límites del hábitat de la austromerluza y la capa de costes de pesca de la austromerluza
- iii) nivel objetivo de protección para el hábitat de la austromerluza (actualmente fijado en un 75 %)
- iv) nivel objetivo de protección para el hábitat de peces demersales (actualmente fijado en un 75 %)
- v) zonas de prospección pesquera (objetivo 12).

3.3 En lo que respecta a la adaptación tanto de la propuesta de AMP como de la pesca de investigación existente en el área de planificación, el grupo de trabajo analizó las recomendaciones del WG-SAM relativas a la revisión de propuestas de investigación en la Subárea 48.6 (Anexo 5, párrafo 3.40), el cual subrayaba la necesidad de ampliar hipótesis del stock para austromerluza antártica (*Dissostichus mawsoni*) en la Subárea 48.6. Entre las recomendaciones específicas que se analizaron, se encontraban la necesidad de analizar el hielo en la plataforma suroeste con el propósito de definir mejor las alternativas para los bloques de investigación existentes cubiertos de hielo, el despliegue de marcas satelitales para estudiar los desplazamientos de peces, las prospecciones de ejemplares subadultos para controlar el reclutamiento en la plataforma y las prospecciones invernales para detectar los sitios de desove en los montes submarinos septentrionales.

3.4 El grupo de trabajo señaló que el marcado satelital y el análisis de hielo en este sector serían compatibles con los objetivos planificados de la propuesta de AMP y con el desarrollo de una hipótesis de stock para *D. mawsoni*. Alentó a aquellos Miembros que participaron en la investigación en los Dominios 3 y 4 a elaborar un programa de marcado satelital coordinado. Asimismo, señaló que perfeccionar el hábitat de la austromerluza y las capas de costes podría ayudar a considerar la mejor manera de estructurar la pesca de investigación en el área de planificación y subrayó la importancia de elaborar un conjunto uniforme de recomendaciones para el Comité Científico del WG-SAM, WG-EMM y WG-FSA.

3.5 En un debate sobre el enfoque utilizado para generar la posible capa de datos relativos al hábitat de la austromerluza, el Dr. Teschke explicó que se utilizó un intervalo de profundidad de 400–3 100 m como variable sustitutiva de acuerdo con las predicciones asociadas al modelo de idoneidad de hábitats para *D. mawsoni* compilados por la Secretaría (WG-FSA-15/64; WG-EMM-16/03, Figura 1-16). Ese intervalo de profundidad (400–3 100 m) incluye hábitats apropiados para la austromerluza, como se predijo mediante el modelo circumpolar publicado en WG-FSA-15/64. Además, la capa actual de datos también incluye sectores a pequeña escala sobre los cuales, si bien no hay predicciones del modelo, es posible inferir la idoneidad de hábitats para la austromerluza. Las capas contiguas de datos sin ponderar se utilizaron como posibles hábitats de austromerluzas adultas para el consiguiente caso hipotético realizado en el modelo Marxan.

3.6 El grupo de trabajo recomendó que se considerara si ponderar el hábitat de la austromerluza y las capas de costes por profundidad realizadas mediante CPUE de la Subárea 48.6 o del mar de Ross era posible a efectos de perfeccionar las predicciones sobre disponibilidad de hábitat. También recomendó que tanto el hábitat de la austromerluza como la capa de costes para la pesca de austromerluza deberían ser delimitados por separado y sugirió que la capa de costes de pesca se especificara como intervalo batimétrico desde 550 hasta 2000 m de acuerdo con la práctica de pesca.

3.7 El grupo de trabajo señaló que se había elegido un nivel objetivo de protección para el hábitat de la austromerluza del 75 % tras consultar con las partes interesadas, por ejemplo, en el segundo taller internacional especializado, donde se recomendó un intervalo de 20–100 %.

3.8 El grupo de trabajo también indicó que la austromerluza era una especie clave en el ecosistema y que debería tener un valor de protección adecuado. Además, señaló que se trataba de una especie objetivo y que existía una diferencia en el nivel de protección entre estos dos aspectos. Se reconoció que esa diferencia debería reflejarse en los niveles de protección asignados a la austromerluza en la propuesta de AMP en el mar de Weddell. Al reconocer estos objetivos, el grupo de trabajo recomendó que se explorara un intervalo de niveles de protección de entre el 20 % y el 80 %, con incrementos del 20 % a fin de evaluar la sensibilidad de los análisis Marxan al nivel de protección. Convino en que considerar incrementos más pequeños, según correspondiera, sería útil a los fines de identificar valores umbrales importantes.

3.9 El grupo de trabajo indicó que existía una cantidad limitada de datos disponibles para otros peces demersales en el área de planificación y que algunas especies estaban en vías de recuperarse de la sobreexplotación en sectores adyacentes. La capa de datos del hábitat de los peces demersales (WG-EMM-16/03, Figura 1-17) se generó utilizando datos recopilados, en su mayoría, de aguas de la plataforma de menos de 1 000 m de profundidad, y parte del muestreo se realizó en aguas de 3 000 m de profundidad (la capa de datos se describe

en WG-EMM-16/02). A la luz del nivel de error asociado a la ecología y al estado de estas especies, el grupo de trabajo recomendó precaución a la hora de fijar el nivel objetivo para la protección del hábitat de los peces demersales. Se recomendó explorar un intervalo de niveles de protección de entre el 65 % y el 85 % con incrementos del 10 % a fin de evaluar la sensibilidad a los análisis Marxan sobre el nivel de protección. El grupo de trabajo también indicó que el análisis de la sensibilidad de dos factores seleccionado casos hipotéticos de niveles de protección para la austromerluza y para otros hábitats de peces demersales era el conveniente a la hora de explorar una serie de casos hipotéticos de niveles de protección.

3.10 El grupo de trabajo señaló que los documentos de planificación de AMP hacían referencia a la/s zona/s de prospección pesquera que se encontraban en vías de desarrollo como parte de la propuesta de AMP. Recomendó que se presentara información específica sobre el diseño y los objetivos de la/s zona/s de prospección pesquera para su consideración por parte del WG-FSA y del Comité Científico. Saber si la/s zona/s de prospección pesquera se establecerían de acuerdo con premisas de investigación específicas (i. e., ya sean zonas fijadas espacialmente o caso por caso) sería de particular interés para el WG-FSA.

3.11 El grupo de trabajo también recomendó que, antes de su consideración por parte del WG-FSA, los autores de la propuesta de AMP y los Miembros que ya habían hecho propuestas de pesca de investigación en el dominio de planificación, así como otros Miembros interesados, consideraran coordinar las propuestas ya existentes de prospección pesquera y los objetivos del AMP propuestos en esta área. Eso podría realizarse a través del grupo-e del mar de Weddell.

3.12 El Dr. Freeman preguntó si existía información que permitiera establecer el nivel de daño que podrían sufrir las condiciones ambientales y la ecología del mar de Weddell a causa de los cambios climáticos predichos y si se había considerado ese aspecto en el proceso de planificación del AMP. El Prof. Brey explicó que los modelos actuales predicen cambios oceanográficos considerables que serán evidentes en el mar de Weddell dentro de > 50 años (las aguas profundas cálidas ascenderán a la plataforma Filchner). Mientras tanto, sigue siendo difícil separar las tendencias a largo plazo del ruido estocástico y de las oscilaciones que se producen por década.

3.13 La Dra. Kasatkina señaló las mejoras realizadas en las propuestas para la planificación de AMP en el mar de Weddell. Sin embargo, la información sobre las especies dominantes de peces que podría ser importante para la explotación comercial sigue estando representada de manera insuficiente. En especial, los datos relativos al estado de la austromerluza como componente importante del ecosistema no están disponibles en la actualidad. Las prospecciones de investigación son necesarias para determinar el estado del stock y el potencial comercial de estas especies de peces. A su vez, subrayó que los resultados de esas investigaciones deberían incluirse en los documentos científicos de referencia para fundamentar la planificación del AMP en el mar de Weddell.

3.14 La Dra. Kasatkina indicó que una parte considerable del área de planificación del AMP en el mar de Weddell se encontraba cubierta de hielo de manera permanente y que ese hecho complicaría significativamente el acceso anual de navegación a los sectores identificados para su posible protección. Señaló que los límites del AMP deberían cumplir con las condiciones de hielo marino adecuadas para la navegación por barco, dado que ese era un factor importante para implementar correctamente las tareas de investigación asignadas en los sectores designados.

Dominio 1 de AMP

Dominio 1 de planificación de AMP (península Antártica Occidental y sur del mar de Scotia)

3.15 En WG-EMM-16/73, se presentó información sobre los avances en el Dominio 1 de planificación de AMP con respecto al intercambio de datos y al trabajo futuro perfeccionado. El 9 de julio de 2016, se realizó un taller oficioso en el que participaron 12 países Miembros. El propósito del taller era compartir información sobre los avances técnicos logrados mediante el análisis con Marxan durante el período entre sesiones, establecer análisis complementarios que pudieran ser integrados en el procedimiento, y hacer que los Miembros participaran en las diferentes etapas de análisis y preparación de información de apoyo. La base de datos y la información afín sobre el Dominio 1 de AMP utilizada para estos análisis, incluidas las capas espaciales para los objetivos de conservación, los costes y los archivos de entrada necesarios para ejecutar el programa Marxan, se pusieron a disposición de todos los Miembros para su consideración en el marco del grupo-e de planificación correspondiente al Dominio 1.

3.16 En WG-EMM-16/73, también se presentó la idea de fijar un Programa de Seguimiento de AMP de la CCRVMA (PSAMP) desarrollado por científicos de la Argentina, Chile, el Reino Unido y EE. UU. en vista de la necesidad de asegurar un sistema de seguimiento de AMP conveniente y centralizado. El PSAMP propuesto se basaría en el concepto del CEMP, por ejemplo, utilizando los métodos estándar de recopilación de datos y la selección de variables o especies acordados por el Comité Científico y centralizados en la Secretaría. Este programa de seguimiento podría aportar una estructura útil para centralizar la información sobre el seguimiento de AMP.

3.17 El grupo de trabajo recibió con agrado tanto el documento como el desarrollo del taller oficioso y destacó el avance logrado por los científicos de la Argentina y de Chile. Alentó a todos los contribuyentes a continuar llevando adelante esa labor. Además, remarcó el valor de intercambiar datos para mejorar la participación de los Miembros y el potencial del PSAMP de la CCRVMA.

3.18 Los autores subrayaron la importancia de la capa de costes para el análisis Marxan y solicitaron asesoramiento técnico de expertos sobre cuáles serían los plazos más convenientes para que la actividad de pesca de kril se considerara dentro del proceso de desarrollo del Dominio 1 de AMP, a fin de justificar la dinámica anual de la pesca de kril.

3.19 El grupo de trabajo acordó utilizar un período de 3 años para la actividad más reciente de pesca de kril (pauta actual de la pesca de kril) y lo extendió a períodos de 10 años previos a la pauta actual de la pesca (pautas históricas de la pesca de kril).

3.20 La Dra. Kasatkina señaló que el proyecto del Dominio 1 de planificación de AMP abarcaba un área enorme en la península Antártica Occidental y en el sur del mar de Scotia. El sector del Dominio 1 de planificación de AMP incluye caladeros de pesca posibles y actuales para la pesquería de kril que se contraponen a la MC 91-04. Además, el proyecto del Dominio 1 de planificación de AMP incluye el AMP existente en la plataforma sur de las islas Orcadas del Sur (AMP-SOISS). La Dra. Kasatkina señaló que la experiencia del AMP-SOISS puso de manifiesto el fracaso a la hora de aplicar correctamente el programa de seguimiento y asignó tareas de investigación en el marco de los vastos sectores designados. También propuso que el Dominio 1 de planificación de AMP se subdividiera en varios sectores más pequeños para avanzar en el proceso de planificación.

3.21 La Dra. Santos señaló que, en 2011, el Comité Científico había definido y convenido los dominios de planificación (SC-CAMLR-XXX, párrafo 5.20). Asimismo, mencionó que no había límites de AMP definidos para el Dominio 1.

3.22 En WG-EMM-16/35, se describió un estudio Marxan realizado a fin de identificar las áreas importantes del bentos en el Dominio 1 de planificación de AMP utilizando los objetivos de conservación previamente acordados durante los talleres de planificación del Dominio 1 y las capas de datos que habían sido compartidas con todos los Miembros como parte de ese proceso. Ese análisis del bentos realizado por separado proporciona un medio para diferenciar si los objetivos bentónicos o pelágicos impulsan la selección de sectores en futuros análisis combinados. A la hora de considerar posibles opciones de ordenación para la planificación futura, ese análisis realizado por separado podría contribuir a determinar la manera en que las actividades bentónicas y pelágicas podrían ordenarse de forma diferente en algunos sectores.

3.23 El grupo de trabajo recibió con agrado esa labor y señaló que existía una coincidencia considerable entre los sectores clave señalados en este estudio y los sectores que se habían identificado como importantes para satisfacer los objetivos de conservación en otros estudios relativos al Dominio 1. Asimismo, señaló el valor de los conjuntos de datos compartidos para facilitar este tipo de análisis de fundamentación adicionales como parte del proceso de planificación de AMP.

Islas Orcadas del Sur

3.24 El documento WG-EMM-16/13 Rev. 1 es un informe preliminar acerca de la campaña de investigación del bentos realizada a bordo del RRS *James Clark Ross* en los alrededores de la plataforma de las islas Orcadas del Sur entre febrero y marzo de 2016. La expedición estuvo a cargo del Servicio Británico sobre la Antártida en colaboración con el programa de investigación sobre el Estado del Ecosistema Antártico (AntEco) del SCAR. El programa incluyó a 22 participantes de 9 países diferentes, 8 de los cuales eran Miembros de la CCRVMA.

3.25 El objetivo de la prospección era comprender la distribución y la composición de las comunidades del bentos que suponían diferentes características geomórficas dentro y fuera del AMP-SOISS. También apuntaba a registrar las ubicaciones y las distribuciones de todas las especies identificadas como taxones indicadores de ecosistemas marinos vulnerables (EMV) (párrafo 3.45(iii)).

3.26 En la prospección, se utilizaron una serie de artes de arrastre de muestreo, junto con sistemas de cámara y video, a fin de investigar la diversidad de especies, la composición de agrupaciones y la zonificación de abundancia y hábitat a lo largo del borde continental de las islas Orcadas del Sur. Los resultados ayudarán a esclarecer si hay especies indicadoras de características que prevalezcan en cada hábitat geomórfico de variable sustitutiva y a asistir en el futuro trazado de mapas de hábitats. En la mayoría de los grupos de animales examinados en el crucero, se encontraron nuevas especies, incluidos corales, anémonas, equinodermos y gusanos poliquetos, y muchas otras posibles nuevas especies quedaron a la espera de identificación. Los autores señalaron que los resultados más detallados obtenidos de los diversos análisis realizados en esa expedición serán presentados al grupo de trabajo y al Comité Científico a medida que la información estuviera disponible.

3.27 Esa investigación aborda algunos de los requisitos del Plan de Investigación y Seguimiento del AMP-SOISS. Los resultados ayudarán a facilitar y fundamentar la ordenación del AMP y a proporcionar nueva información para evaluar en qué medida se están alcanzando los objetivos de conservación. Esto permitirá formar una base significativa para elaborar asesoramiento científico a efectos de facilitar la próxima evaluación del AMP-SOISS, proyectada para 2019.

3.28 El grupo de trabajo recibió con agrado los resultados preliminares de esa prospección y señaló la importante conexión con el programa AntEco del SCAR.

Dominios 5 (Crozet – del Cano) y 6 (plataforma de Kerguelén) de planificación de AMP

3.29 El Prof. Koubbi presentó los documentos WG-EMM-16/43 y 16/54, que trataban la ‘Ecorregionalización de la zona oceánica de las islas Kerguelén y Crozet’, y el 16/42, que trataba el ‘Atlas sobre los depredadores de nivel trófico superior de los territorios franceses meridionales en el océano Índico meridional’. Estos informes agregan información nueva sobre los Dominios 5 y 6 de planificación, de conformidad con los objetivos propuestos en SC-CAMLR-XXIX/13. A su vez, actualizan elementos científicos que se presentaron en el Taller de la CCRVMA sobre Áreas Marinas Protegidas, realizado en 2011 (WS-MPA-11/09, 11/P03, 11/08, 11/P04, 11/10 y 11/P02) y en el Taller Técnico de la CCRVMA sobre el Dominio 5 de planificación, realizado en 2012 (WG-EMM-12/33 Rev. 1).

3.30 En WG-EMM-16/43 y 16/54, se presentó una lista de los objetivos generales de conservación a fin de evaluar los límites de las ecorregiones a partir de las características abióticas (geografía, geomorfología y oceanografía) y bióticas, incluidas las especies pelágicas y bentónicas (como la ictiofauna demersal), las aves marinas y los mamíferos marinos. Existen discrepancias acerca de la cantidad de datos disponibles sobre los diferentes sectores. Podría decirse que se cuenta con menos información ecológica acerca del sector de las Crozet que del sector de las Kerguelén, salvo en materia de oceanografía y de depredadores de nivel trófico superior. La regionalización abiótica de ambos sectores se basó especialmente en el análisis de las características oceanográficas de meso- y submesoescala (incluidos frentes, zonas de retención, enriquecimiento de hierro), las cuales favorecen la productividad biológica relativa a los efectos de masa de la isla.

3.31 Los patrones espaciales de biodiversidad se determinaron a partir de las distribuciones espaciales de especies y agrupaciones, o de los posibles hábitats de las especies estimados a nivel regional en lo que respecta a los depredadores de nivel trófico superior (WG-EMM-16/42) o a nivel global en lo referido a los peces mesopelágicos del océano Austral (de Broyer *et al.*, 2014). Ambas islas cuentan con una elevada biodiversidad de aves marinas y presentan un elevado intervalo de dispersión tanto en el sector subantártico como en la zona del frente polar (WG-EMM-16/42). Sin embargo, solo se realiza el seguimiento de especímenes de unas pocas colonias, y las conclusiones de los informes también se basan en las observaciones de barcos científicos y de pesca.

3.32 En los informes, también se llegó a la conclusión de que las descripciones de patrones espaciales relacionados con la diversidad funcional, incluida la ubicación de los hábitats de búsqueda de alimento de aves y mamíferos marinos, los hábitats esenciales de peces (solo aplicable a Kerguelén) y la distribución espacial de taxones indicadores de EMV. Se

presentaron los mapas de las 6 ecorregiones para las islas Crozet y las 18 para las islas Kerguelén, y se señaló que los informes resumían las características ecológicas esenciales que fundamentaban la delimitación de esas ecorregiones.

3.33 El Prof. Koubbi explicó que el objetivo del proyecto consistía en expandir las reservas marinas de las islas Crozet y Kerguelén más allá de las 12 millas náuticas alrededor de algunas de las islas que conforman ambos archipiélagos. Las áreas de protección prioritaria identificadas indican que el proceso también debería considerar los sectores que están fuera de la zona económica exclusiva (ZEE) de Crozet y Kerguelén.

3.34 El grupo de trabajo reconoció el enfoque integrado centrado en el ecosistema presentado en los documentos, como también la pertinencia de la ecorregionalización de las zonas oceánicas de Crozet y Kerguelén. Recibió favorablemente los avances científicos alcanzados en estos sectores correspondientes a los Dominios 5 y 6 de planificación. Dado que estos sectores se ubican en la parte que se encuentra más al norte del Área de la Convención, junto con las islas Príncipe Eduardo, proporcionan una oportunidad única para estudiar los patrones biogeográficos en los sectores subantártico y del frente polar y para considerar las posibles consecuencias del cambio climático, en particular en lo referido al reino pelágico (incluidos los peces mesopelágicos), las aves marinas y los mamíferos marinos.

3.35 El grupo de trabajo convino en que estos tres documentos deberían considerarse fundamentos científicos para iniciar la labor futura. Estos sectores también podrían analizarse en mayor profundidad en el marco de un sistema representativo de AMP subantárticas del océano Índico. Para lograr ese objetivo, el grupo de trabajo recomendó que se estableciera un grupo-e para investigar la propuesta de llevar adelante un proceso de planificación de la gestión de espacios en el área de la CCRVMA, en el sur de la ZEE de Crozet en el Dominio 5 de planificación y en el este de Kerguelén, en el Dominio 6 de planificación, a partir de las características oceanográficas y del seguimiento de los depredadores de nivel trófico superior. Se ha reconocido la importancia de estos sectores en lo referido, por ejemplo, a los hábitos de alimentación del pingüino rey (*Aptenodytes patagonicus*) en la zona del frente polar, en el sur de Crozet, o a los elefantes marinos (*Mirounga leonina*) en lo que respecta los vórtices ubicados al este de Kerguelén. Un grupo-e facilitaría el trabajo comunitario en esos sectores y permitiría el intercambio de los datos reunidos sitio web de la CCRVMA.

3.36 El grupo de trabajo, además, consideró la recomendación de extender las discusiones entre la CCRVMA y otras organizaciones regionales de ordenación pesquera (OROP) relativas a la emersión continental del Cano y a otros sectores oceánicos al norte del Área de la Convención con el objetivo de facilitar la estrategia regional. Se convino en que dichas estrategias serían beneficiosas.

3.37 El grupo de trabajo destacó la importancia de estos sectores subantárticos en lo referido a los efectos del cambio climático, dado que el cambio predicho señalaba un desplazamiento del frente polar hacia el sur y una reducción de la superficie del área subantártica. En el futuro, a la hora de designar AMP, será necesario tomar en consideración los posibles desplazamientos de estos sectores hacia el sur. Por ejemplo, es importante tener en cuenta los diferentes efectos del cambio climático, en particular, para el pingüino rey en Crozet.

Área de prospección de kril en el mar de Ross

3.38 En WG-EMM-16/49, se proporcionó una revisión de prospecciones de kril y de depredadores dependientes del kril realizadas con anterioridad en la zona de investigación de kril (ZIK) propuesta, en parte del área marina protegida propuesta para el mar de Ross (AMPRMR). El principal objetivo de la ZIK propuesta era aumentar las oportunidades de investigación dentro del AMPRMR, y el informe WG-EMM-16/49 apuntó a demostrar ese potencial mediante la revisión de los trabajos científicos anteriores de relevancia en lo referido al kril y a los depredadores que dependen del kril en la ZIK propuesta. En primer lugar, se señaló que las dinámicas del hielo marino constituían una fuerza de estructuración importante que actuaba sobre el kril y sus depredadores en la ZIK propuesta. En la mayoría de las investigaciones, se señaló la presencia de ballenas de barba observadas y se indicó que la abundancia de la ballena estaba en aumento en un sector más amplio que se solapaba con la ZIK propuesta. La cantidad de estudios sobre aves marinas y pinnípedos era relativamente escasa, pero en WG-EMM-16/49, se indicó que había colonias reproductoras tanto dentro como en los alrededores de la ZIK propuesta. Se notificaron dichas colonias y las zonas intermediarias a 60 millas náuticas, de conformidad con la MC 51-04 (la pesca de kril en la ZIK propuesta estaría en consonancia con la MC 51-04, CCAMLR-XXXIV/29 Rev. 1, párrafo 9). Los autores señalaron que no había solapamiento entre dichas zonas intermediarias y la pesquería histórica de kril en la ZIK propuesta. En general, los autores llegaron a la conclusión de que la posible relevancia de ese sector en lo referido al kril y los depredadores del kril representaba una oportunidad importante en materia de investigación.

3.39 El grupo de trabajo solicitó que se aclarase de qué manera WG-EMM-16/49 se relacionaba con la capacidad del AMPRMR de alcanzar sus objetivos y cómo colaboraba en ese sentido. Los autores respondieron que, en la propuesta revisada de AMPRMR presentada en 2015 ante la Comisión, se había identificado un objetivo específico relativo a la ZIK (CCAMLR-XXXIV/29 Rev. 1, párrafo 3(xi)). En lo referido a fomentar ese objetivo en el futuro, la presente revisión tiene por finalidad alentar a los países Miembros a utilizar la ZIK propuesta para las investigaciones futuras. Específicamente, la ZIK propuesta puede ser de particular importancia para comparar condiciones con las vecinas islas Balleny, que se encuentran en la Zona de Protección General (i) del AMPRMR. La posibilidad de realizar prospecciones en áreas espaciales y de contar con objetivos de ordenación contrastantes, como en el caso de las islas Balleny y de la ZIK propuesta, reviste suma importancia e interés en materia de investigación científica.

3.40 El grupo de trabajo señaló que el Plan de Investigación y Seguimiento preliminar (SC-CAMLR-IM-I/BG/03 Rev. 1) finalizaría una vez que el AMPRMR fuera aprobado por la Comisión, a fin de reflejar el acuerdo final. Los elementos prioritarios en términos de investigación científica y seguimiento, incluidos los que están específicamente relacionados con la ZIK, se incluyen en la medida de conservación preliminar relativa a la propuesta de AMP, y el plan final de seguimiento debería incluir los aportes de todos los Miembros. A fin de lograr ese objetivo, el año posterior a la aprobación del AMP por parte de la Comisión, podría convocarse una sesión focal en la reunión del WG-EMM o un taller con el propósito de revisar Plan de Investigación y Seguimiento preliminar para reflejar las contribuciones de todos los Miembros con relación a ese sector.

3.41 El Dr. Zhu les pidió a los autores que aclarasen el potencial que encerraría la medida para la pesca de kril en el futuro. El Dr. Watters respondió que, con la medida de conservación preliminar, se preveía que la pesquería de kril propuesta para la ZIK estuviera

sujeta a la MC 51-04 y los requisitos allí estipulados (CCAMLR-XXXIV/29 Rev. 1, párrafo 9), que incluían las zonas intermediarias mencionadas más arriba y una serie de planes de recopilación de datos para barcos de pesca. En caso de aprobarse el AMPRMR, los Miembros que desearan pescar kril en la ZIK propuesta, determinarían la manera en que se implementarían dichos aspectos de la prospección y se fomentaría que estos estuvieran en consonancia con el Plan de Investigación y Seguimiento elaborado a partir de la aprobación del AMPRMR.

3.42 El Dr. Godø reiteró el apoyo permanente de Noruega al AMP del mar de Ross y a su desarrollo en base a fundamentos científicos. Preguntó en qué consistiría el proceso de revisión científica de la ZIK propuesta, dado que la Comisión ya lo había aceptado, y si el WG-EMM o el Comité Científico revisarían la ZIK en una etapa futura o si alguna evaluación quedaría a cargo de la Comisión.

3.43 Los autores de la propuesta respondieron que había precedentes de decisiones de la Comisión que impulsaron el trabajo del WG-EMM. Las modificaciones específicas de límites con relación a la ZIK se implementaron para buscar soluciones a las inquietudes planteadas por un Miembro, lo cual constituía una opción implícita en la propuesta original. Si bien los autores de la propuesta reconocieron que un cambio en los límites podría suscitar interrogantes procesales, recordaron que el Comité Científico ya había considerado y refrendado el resto del AMPRMR propuesto (SC-CAMLR-IM-I, párrafos 2.31 a 2.33).

3.44 La Dra. Kasatkina hizo hincapié en que los fundamentos científicos para la creación de esta ZIK no habían sido proporcionados cuando se debatió sobre la ZIK, en la clausura de la reunión de la CCRVMA celebrada en 2015, y en que no todos los Miembros de la CCRVMA habían puesto en práctica su implementación. Por lo tanto, la Dra. Kasatkina afirmó que era prematuro debatir sobre prospecciones futuras en la ZIK propuesta y observó que se podría realizar una prospección del kril en el mar de Ross, en el marco de la MC 24-01.

Ecosistemas marinos vulnerables

3.45 No se presentaron documentos sobre este punto de la agenda. Sin embargo, el grupo de trabajo hizo referencia a otros informes sobre trabajos pertinentes en lo referido a los EMV, especialmente en cuanto a la planificación de AMP y a las prospecciones y seguimientos en AMP, incluidos los siguientes aspectos:

- i) En WG-EMM-16/43 (párrafos 3.29 a 3.37), se utilizaron predicciones para el modelado de micro hábitats y datos sobre presencia/ausencia de grupos indicadores de EMV en la plataforma insular de Kerguelén y en los montes submarinos circundantes a modo de criterio para la ecorregionalización bentónica del sector. La distribución de las agrupaciones de corales blandos, corales duros y esponjas permitió distinguir diversas zonas coherentes, donde cada una tendría ecosistemas representativos, junto con cuestiones relativas a la conservación.
- ii) En WG-EMM-16/54 (párrafos 3.29 a 3.37), se resumieron los datos históricos disponibles de los taxones indicadores de EMV en el sector de las islas Crozet.

- iii) En WG-EMM-16/13 Rev. 1 (párrafos 3.24 a 3.28), se presentó un informe preliminar de una expedición de investigación del bentos realizada por el Reino Unido en los alrededores de la plataforma de las islas Orcadas del Sur en 2016. Uno de los objetivos de esa expedición era registrar las ubicaciones y las distribuciones de todas las especies identificadas como taxones indicadores de EMV. Los resultados iniciales señalaron que existía una correlación entre la abundancia de animales de grupos indicadores de EMV y la diversidad general de la fauna del lecho marino, tanto dentro como fuera del AMP-SOISS. Se indicó la importancia de grupos indicadores de EMV (p. ej., corales, esponjas y erizos regulares cidarioídeos) como hábitats para otras especies, y se revelaron otras relaciones e interacciones previamente desconocidas. Se presentarán más resultados detallados de este trabajo ante el WG-EMM a medida que estén disponibles. Los análisis en mayor profundidad también considerarán la manera en que se pueden identificar las áreas de riesgo para EMV mediante los resultados de muestreos y fotografías/videos obtenidos de prospecciones, en lugar de utilizar datos de barcos de pesca.
- iv) En WG-EMM-16/35 (párrafos 3.22 y 3.23), se consideraron las ubicaciones de EMV existentes como base para identificar las zonas importantes del bentos para la conservación del Dominio 1 de planificación de AMP.

3.46 El grupo de trabajo señaló que la información pertinente para las EMV también se había analizado en otros documentos, además de en las consideraciones vertidas en el párrafo 3.45, que se centraban en las EMV como parte de la labor de fundamentación de las propuestas de ordenación de espacios. La Secretaría les recordó a los Miembros que existía un proceso formal de notificación de EMV (MC 22-06, Anexo 22-06/B 'Guías para la preparación y presentación de notificaciones de hallazgos de ecosistemas marinos vulnerables (EMV)') y alentó a los Miembros a presentar notificaciones sobre EMV según correspondiera.

3.47 El grupo de trabajo reconoció que sería muy útil que el registro de EMV existentes (www.ccamlr.org/node/85695) fuera más evidente para las reuniones anuales del Comité Científico y sus grupos de trabajo a efectos de que la información pudiera utilizarse para fundamentar las discusiones de esos órganos. A su vez, recomendó que los enlaces al registro de EMV, así como a otra información pertinente sobre EMV, se incluyeran en agendas comentadas del Comité Científico y de los grupos de trabajo a fin de brindar acceso inmediato a dicha información.

Otros aspectos relativos a la gestión de espacios

3.48 En WG-EMM-16/27, se hizo referencia a la medida de conservación preliminar que la Unión Europea había propuesto en 2015 a fin de promover y facilitar la investigación científica en áreas marinas que habían quedado expuestas tras el derrumbe o el retroceso de barreras de hielo alrededor de la península Antártica (CCAMLR-XXXIV/21). La medida de conservación propuesta se ocuparía del establecimiento de Áreas Especiales para la Investigación Científica en tales sectores, con un período designado de estudio de 10 años durante el cual habría una moratoria para todas las actividades pesqueras, excepto para las actividades relativas a la pesca de investigación de conformidad con la MC 24-01. En 2015

hubo un amplio apoyo en el Comité Científico a la fundamentación científica de la propuesta. En WG-EMM-16/27, a efectos de echar luz, se abordaron una serie de temas planteados por el Comité Científico y la Comisión.

3.49 Al tratar dichos temas, los autores señalaron los siguientes aspectos:

- i) El retroceso de la barrera de hielo puede definirse como el movimiento hacia la tierra del frente de hielo a lo largo de un período de al menos 10 años, mientras que los derrumbes se pueden producir en un período más corto. No obstante, si bien se reconocen las dificultades que conlleva definir los términos ‘derrumbe’ o ‘retroceso’ en una manera que se aplique a todos los casos, y dado el conjunto único de circunstancias físicas que pueden dar lugar a hechos individuales de derrumbe o retroceso, los sectores que podrían ser designados Áreas Especiales para la Investigación Científica deberían ser propuestos y considerados caso por caso.
- ii) La base de datos digital sobre la Antártida (ADD) del SCAR sigue siendo la mejor fuente de información en materia de márgenes de barreras de hielo y glaciares. Su versión más reciente (ADD v.7.0, 2016) incluye datos nuevos que muestran los cambios en el hielo costero, así como una nueva capa de ‘cambios en las costas’ que indica los datos históricos sobre la extensión de hielo a lo largo de la región de la península Antártica, que se actualizarán en forma regular.
- iii) La principal modificación en la medida de conservación propuesta radica en el funcionamiento de la moratoria de 10 años. El nuevo plan incluye un proceso de dos etapas: un período inicial de dos años (etapa 1) que comenzaría inicialmente tras la notificación del derrumbe/retroceso de una barrera de hielo. Durante la etapa 1, comenzaría la moratoria pesquera, junto con una revisión de los datos de los que dispongan el WG-EMM y el Comité Científico para determinar si el sector merita la designación como sector especial para estudios científicos. Si la Comisión estuviera de acuerdo, a partir de las recomendaciones del Comité Científico, la etapa 2 comenzaría antes del fin del período de dos años. Una vez logrado un acuerdo, se establecerían áreas especiales para la investigación científica para un período de 10 años.

3.50 Las actualizaciones postuladas de la medida de conservación propuesta contaron con un apoyo generalizado; sin embargo, el grupo de trabajo solicitó una mayor clarificación con respecto a tres puntos. Estas fueron las aclaraciones de los autores en relación con las preguntas:

- i) La lógica del período de dos años de la etapa 1 es permitir que se revisen y se pongan en consideración los datos científicos para el sector especial propuesto con fines de investigación científica (se destacó también que el período podría, efectivamente, ser menor que dos años, según los plazos de notificación y consideración de la Comisión). El período de 10 años de la etapa 2 se ve como un plazo adecuado durante el cual se planearán e iniciarán actividades de investigación científica, una vez que se designe un sector especial.

- ii) Para garantizar el inicio adecuado de un sector especial para la etapa 1, será importante asegurarse de que se envíen datos científicamente sólidos durante el proceso de notificación.
- iii) Un análisis retrospectivo de derrumbes/retrocesos pasados de barreras de hielo servirá para entender mejor si esos eventos habrían meritado un sector especial para designación de estudios científicos en el pasado reciente, y el alcance que podría haber tenido la medida de conservación propuesta. Se procederá con el análisis una vez que exista consenso sobre la medida de conservación propuesta.

3.51 Los autores agradecieron al grupo de trabajo por las preguntas e indicaron que se incorporarían las consideraciones sobre esos puntos en el desarrollo de una medida de conservación propuesta para enviarla a la Comisión.

3.52 La Secretaría de la CCRVMA agregó una nueva sección en el sitio web de la CCRVMA dedicada a la gestión de material de referencia titulada ‘Recursos de ordenación espacial para Miembros de la CCRVMA’ (www.ccamlr.org/node/90100) y desarrollada en respuesta a la recomendación del Comité Científico (SC-CAMLR-XXXIV, párrafos 16.2 y 16.3). La Secretaría demostró la manera en que los Miembros podían utilizar ese recurso web para compartir información fácilmente, lo que optimizaría la participación en los procesos de planificación de AMP. El grupo de trabajo recibió con agrado la presentación del sitio web y alentó a los Miembros a que, siempre que fuera posible, compartieran conjuntos de datos pertinentes.

Simposio del mar de Ross

4.1 El 13 de julio de 2016, se celebró un simposio de un día sobre el ecosistema del mar de Ross con el objetivo general de que los científicos que no solían participar en reuniones de la CCRVMA pudieran conocer dónde se situaban los intereses de la CCRVMA y también para que los científicos de la CCRVMA conocieran el trabajo que se desarrollaba con respecto al ecosistema del mar de Ross. El simposio también apuntó a fomentar la difusión de intereses comunes para abordar algunas de las cuestiones que la CCRVMA quería tratar en el futuro. El simposio fue coorganizado por los Dres. Ghigliotti, Olmastroni y Kawaguchi, y contó con la presencia de más de 80 científicos, entre los que se encontraban 30 participantes locales.

4.2 Los coordinadores agradecieron a los Dres. E. Brugnoli (CNR-DTA) y A. Meloni (Presidente del CSNA), como también a los organizadores locales, los Dres. Fioretti y Vacchi, por hacer posible que se celebrara el simposio. El Dr. Belchier (Presidente del SC-CAMLR) dio la bienvenida a los participantes y presentó los objetivos y la estructura de la CCRVMA. El Dr. G. Budillon (Universidad de Nápoles ‘Parthenope’, miembro del Comité Científico Nacional Italiano para la Antártida, CSNA) dio la bienvenida a los participantes en nombre del CSNA y presentó el Programa Nacional Italiano para la Antártida.

4.3 El simposio incluyó una variedad de contribuciones que iban desde la oceanografía hasta la microbiología y desde los peces hasta los pingüinos y las orcas, y las presentaciones se organizaron en las siguientes tres sesiones temáticas:

- i) estructura y funcionamiento de los ecosistemas (cuatro resúmenes analíticos)

- ii) kril y peces, pesquerías y su impacto en el ecosistema (cuatro resúmenes analíticos)
- iii) seguimiento y conservación del ecosistema (once resúmenes analíticos).

4.4 A continuación de las series de presentaciones, tuvo lugar un debate general. Estos fueron los puntos clave:

- i) La comunidad de la CCRVMA se mostró impresionada por la cantidad de proyectos científicos de calidad que se estaban desarrollando en el ecosistema regional.
- ii) El sector del mar de Ross es una zona con una impresionante cantidad de datos, donde se recopilan grandes cantidades de datos a largo plazo. A partir de la compilación de todas las series cronológicas disponibles, podrían revelarse modificaciones concordantes que podrían indicar efectos a una escala más amplia, que no resulten claros en cada análisis individual de series cronológicas.
- iii) Se sugirió que era necesaria una interacción más sólida entre la CCRVMA y el SCAR, aunque esa relación se verá fortalecida naturalmente a partir de las comunicaciones ya existentes en la esfera de los científicos y la delegación nacional.
- iv) Se hizo hincapié en la importancia del desarrollo de capacidades a nivel nacional y se observó que el programa de becas de la CCRVMA para jóvenes investigadores y estudiantes sería un excelente vehículo para promover la participación de la comunidad científica italiana en la CCRVMA.
- v) La creación de un grupo-e para el ecosistema del mar de Ross, facilitado por los Dres. Vacchi y Fioretti, delegados italianos de la CCRVMA, prolongará el impulso obtenido gracias al simposio.
- vi) El simposio funcionó como un marco de diálogo excelente para que la CCRVMA se conectara con la comunidad anfitriona, y sería beneficioso organizar eventos similares en reuniones futuras.
- vii) Debería publicarse un documento informativo sobre el resumen del simposio, facilitado por los coordinadores.

4.5 El programa del simposio y los resúmenes analíticos de las presentaciones se anexaron a este informe (Apéndice F).

4.6 El grupo de trabajo felicitó a los coordinadores por un simposio fructífero, que permitió que el grupo de trabajo se conectara con los científicos locales.

4.7 El grupo de trabajo señaló que, debido al formato del simposio, que contó con una gran cantidad de presentaciones, fue difícil tratar cada presentación en detalle, y mencionó que la CCRVMA podría beneficiarse de un mecanismo para extraer información clave que resultara pertinente para los objetivos de la CCRVMA y se convirtiera en una herramienta efectiva de asesoramiento.

4.8 El grupo de trabajo indicó, además, que un simposio así era un excelente medio de comunicarse con las partes interesadas, pero que, a la vez, también consumía un tiempo que le quitaba a la reunión del grupo de trabajo, y ese debería ser uno de los temas para presentar y debatir durante el Simposio del Comité Científico más adelante este año.

Recomendaciones al Comité Científico y sus grupos de trabajo

5.1 Las recomendaciones del grupo de trabajo al Comité Científico y sus grupos de trabajo se resumen a continuación; es conveniente referirse también al texto del informe relativo a estos párrafos.

5.2 El grupo de trabajo asesoró al Comité Científico y a otros grupos de trabajo en relación con los siguientes temas:

- i) Actividades de pesca de kril –
 - a) Publicación de capturas de kril por mes y UOPE (párrafo 2.8)
 - b) Notificaciones para 2016/17 (párrafo 2.14)
 - c) Mortalidad por escape (párrafo 2.17)
 - d) Fecha de inicio de la pesquería (párrafo 2.33)
 - e) Recopilación de datos acústicos y de muestras con redes (párrafos 2.39, 2.191, 2.194 y 2.273).
- ii) Observaciones científicas –
 - a) Cobertura de observación (párrafo 2.48)
 - b) Diseño de muestreo (párrafo 2.53)
 - c) Recopilación de datos sobre salpas (párrafo 2.90).
- iii) Kril: Biología, ecología e interacciones ecosistémicas –
 - a) Flujo de kril en todo el ecosistema (párrafo 2.62)
 - b) Variables críticas del océano relacionadas con el ecosistema (párrafo 2.94)
 - c) Estado de las poblaciones de ballenas (párrafos 2.118 y 2.119).
- iv) CEMP y WG-EMM-STAPP –
 - a) Efectos de la pesquería de kril en la Subárea 48.1 (párrafo 2.144)
 - b) Sectores de seguimiento de referencia (párrafo 2.146).
- v) Ordenación interactiva –
 - a) Asignación espacial del nivel crítico de captura para la Subárea 48.1 (párrafo 2.225)
 - b) Evaluaciones del riesgo (párrafo 2.241)
 - c) Nivel crítico de captura y límites de captura en la MC 51-07 (párrafos 2.247 a 2.252)
 - d) Transición de la etapa 1 a la etapa 2 (párrafo 2.284)
 - e) Priorización y coordinación de la labor futura (párrafos 2.280 y 2.285).

- vi) Ordenación espacial –
 - a) Registro de EMV (párrafo 3.47).
- vii) Simposio del mar de Ross:
 - a) Actividades de difusión (párrafo 4.8).
- viii) Labor futura –
 - a) Cambio climático (párrafo 6.12)
 - b) Grupo de administración de datos (párrafo 6.21).
- ix) Asuntos varios –
 - a) Documentos de trabajo (párrafos 7.2 y 7.3).

Labor futura

6.1 El grupo de trabajo señaló que la labor futura relacionada específicamente con la ordenación interactiva se trata en los párrafos 2.278 (iv), 2.280 y 2.285, y en el Apéndice E).

Tercer Simposio Internacional sobre Kril

6.2 En WG-EMM-16/34, se anunció el Tercer Simposio Internacional sobre Kril (<http://synergy.st-andrews.ac.uk/3iks/>), que tiene como precedentes simposios anteriores realizados en 1982 y 1999. El simposio se realizará en Saint Andrews, Escocia, en junio de 2017 y tomará en consideración una variedad de especies de kril, incluido el kril antártico. Se insta a participar especialmente a científicos con experiencia en la labor del WG-EMM. Los coordinadores esperan que el simposio genere una mayor interacción entre el WG-EMM y la comunidad más amplia de investigadores de investigadores de eufáusidos.

Taller Conjunto CCRVMA–IWC

6.3 En WG-EMM-16/12, se presentó una actualización del borrador de los términos de referencia y de la agenda para dos talleres conjuntos de la CCRVMA y la IWC planificados para 2017 y 2018 (SC-CAMLR-XXXIV, párrafos 10.26 y 10.27), y que desarrollarán su labor a partir de las consideraciones del Comité Científico de la IWC en su reunión de junio de 2016. Esos talleres tendrán en cuenta modelos multiespecie del ecosistema marino antártico a una escala adecuada para suministrar asesoramiento de ordenación estratégica y establecer indicaciones para futuros trabajos de colaboración entre la CCRVMA y la IWC.

6.4 El grupo de trabajo señaló lo siguiente:

- i) El Comité Científico de la IWC había realizado modificaciones mínimas en la agenda del primer taller:
 - a) El punto 2.3 se cambió a ‘Propósito, estado y sugerencias de modelos multiespecie pertinentes’
 - b) Se agregó el punto 2.4: ‘Abundancia y tendencias de especies pertinentes para desarrollar y adaptar modelos multiespecie’.
- ii) Se confirmó que el primer taller se organizaría como instancia previa a la reunión del Comité Científico de la IWC de 2017 (6 al 8 de mayo de 2017 en Eslovenia). Durante el período previo a la reunión, se asignó un día y medio al taller del Comité Científico de la IWC, pero será posible seguir con el debate a lo largo de la reunión, según lo haga posible el Comité Científico de la IWC. Eso representa un cambio de estrategia, ya que el punto se trató por última vez en la CCRVMA.
- iii) El foco geográfico del taller será la península Antártica, pero se indicó que la conectividad entre los sectores vecinos también podría resultar interesante, ya que el rango de hábitos de alimentación de los depredadores puede variar entre el verano y el invierno, como también según la especie.
- iv) Las ballenas, el kril, los pingüinos y los pinnípedos se identificaron como taxones clave en la formación de modelos multiespecie, pero se señaló que otras especies como las aves voladoras eran potencialmente importantes.
- v) Se espera que la descripción de modelos y conjuntos de datos sobre taxones clave se presenten durante el primer taller para ofrecer un resumen de la disponibilidad.
- vi) La IWC aprobó un presupuesto para invitar a cuatro expertos; sin embargo, dos de sus nominaciones (el Dr. Watters y el Dr. A. Friedlaender (EE. UU.)) son miembros del subcomité del Comité Científico de la IWC, lo cual libera presupuesto para incluir a dos expertos más. Las nominaciones actuales incluyen a los Dres. E. Plagányi (Sudáfrica) y D. Kinzey (EE. UU.).
- vii) El grupo de planificación actual está integrado por los Dres. Kawaguchi (coordinador), T. Kitakado (Japón) (coordinador), Watters, Currey, Trathan, Hill, Ichii y K. Kovacs (Noruega) (SC-CAMLR-XXXIII, párrafo 10.26). El subgrupo convino en que la Secretaría también debería estar representada en el grupo de planificación.
- viii) Las siguientes son las tareas principales del grupo de planificación: confeccionar un listado de los posibles participantes y presentadores para enero de 2017, publicitar el taller con el WG-EMM y analizar maneras de permitir la participación remota en el taller.

6.5 El grupo de trabajo convino en que:

- i) Sería útil contar, en el primer taller, con un catálogo de metadatos que describa conjuntos de datos y modelos, aunque cabe destacar que podría ser difícil completarlo para el primer taller y que el catálogo podría seguir avanzando hasta la llegada del segundo taller.
- ii) Se necesitará calcular los costos de que los expertos asistan a fin de solicitar financiamiento de SC-CAMLR. Se prevé que la CCRVMA desarrolle un presupuesto coincidente con el del Comité Científico de la IWC para invitar a los expertos.
- iii) Se establecerá un grupo-e para avanzar con la elaboración del catálogo de metadatos y considerar los temas por tratar durante el primer taller.
- iv) El Comité Directivo considera llevar adelante una sesión introductoria para favorecer que los participantes del taller identifiquen metas comunes, pero reconoce que la motivación y el nivel de entendimiento entre los dos grupos podría ser diferente

6.6 Ya que se propone que el taller dure un día y medio, teniendo en cuenta que habrá tiempo al margen del cronograma del Comité Científico de la IWC para continuar con las discusiones del taller según se requiera, el grupo de trabajo sugirió que sería útil solicitar por adelantado un momento y un lugar específicos para asegurarse de que se finalicen los debates.

6.7 Se estableció un grupo-e para avanzar con los puntos enumerados en la agenda propuesta (WG-EMM-16/12) del primer taller, que incluían revisar el estado / la disponibilidad (y preparar descripciones breves) de datos y modelos disponibles / en desarrollo (actualizados después del taller de 2008). El grupo de trabajo convino en que eso permitiría aclarar los temas pendientes de debate durante el primer taller y ayudaría definir si un día y medio era una duración adecuada, lo que permitiría al Comité Científico revisar la planificación y la asistencia propuesta en el primer taller.

Taller Conjunto SC-CAMLR–CPA

6.8 En WG-EMM-16/30 se informó sobre el Taller Conjunto sobre Cambio Climático y Seguimiento de SC-CAMLR y el Comité de Protección Ambiental (CPA), realizado en Punta Arenas, Chile, en mayo de 2016, y coorganizado por las Dras. Grant y Penhale. En el taller se realizaron 16 recomendaciones. Las coordinadoras enfatizaron ante el WG-EMM la Recomendación 2 sobre ‘alentar la articulación de preguntas claras dirigidas a programas científicos para obtener el mejor asesoramiento científico relacionado con las metas del CPA y el SC-CAMLR’. El informe incluyó un proceso para identificar y comunicar necesidades comunes de investigación y seguimiento sobre cambio climático, como que el WG-EMM identificara componentes del Programa de Trabajo de Respuestas Priorizadas al Cambio Climático (CCRWP) del CPA, pertinente para el SC-CAMLR.

6.9 El grupo de trabajo señaló las recomendaciones surgidas en el Taller Conjunto (WG-EMM-16/30) y convino en que el taller había representado una oportunidad productiva y valiosa para compartir información y analizar temas de interés común.

ICED

6.10 En WG-EMM-16/22, se proporcionó un resumen de la labor del Programa de Integración del Clima y la Dinámica del Ecosistema en el Océano Austral (ICED). El programa ICED es una división regional del Programa de Investigación Integrado de la Biogeoquímica y del Ecosistema Marino (IMBER) y está estrechamente vinculado con el SCAR. En el documento, se hizo hincapié en el progreso científico logrado en aspectos donde se superponían los intereses del ICED y la CCRVMA. Allí se señaló que el ICED podía ayudar a coordinar el desarrollo de actividades de prioridades conjuntas. Se están llevando a cabo una variedad de investigaciones multidisciplinarias y se han logrado considerables avances para entender la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, modelar especies y redes alimentarias, y realizar evaluaciones cualitativas de los cambios. Actualmente, el foco principal del ICED es evaluar más ampliamente (y, cuando sea posible, cuantificar) los impactos clave del cambio climático en los ecosistemas del océano Austral.

6.11 En WG-EMM-16/71, donde además se presentó el Taller Conjunto SC-CAMLR-CPA sobre Cambio Climático y Seguimiento, se sintetizó el conocimiento sobre los efectos del cambio climático y la acidificación de los ecosistemas del océano Austral, así como la consideración que el SC-CAMLR les dio a esos efectos. También resumió las actividades planificadas del ICED y el SOOS, e identificó en ellas oportunidades para que el SC-CAMLR y el CPA cooperaran con el SCAR en el avance de trabajos sobre cambio climático y acidificación. Esas actividades incluían una conferencia del ICED sobre la evaluación del ecosistema marino para el océano Austral, que se celebrará en Hobart, Australia, en abril de 2018.

6.12 El grupo de trabajo recomendó que, en el Simposio del SC-CAMLR, se considerara si se incluirían, y cómo se incluirían, discusiones sobre el cambio climático (como las presentadas en WG-EMM-16/22, 16/30 y 16/71) en futuras reuniones del grupo de trabajo, con el fin de proporcionar asesoramiento adecuado al Comité Científico.

Desarrollo de vínculos con el SCAR y otros programas

6.13 El grupo de trabajo habló sobre la Tabla 2 de WG-EMM-16/30, que establecía un proceso para que el CPA y el SC-CAMLR identificaran las necesidades compartidas de investigación y seguimiento con respecto al cambio climático y se las transmitieran al SCAR, al ICED y al SOOS. Además, hizo referencia a las discusiones y recomendaciones relacionadas que habían surgido en el Taller Conjunto sobre cambio climático y también estuvo de acuerdo en que el diálogo con el SCAR, el ICED y el SOOS debería tener un alcance más amplio y aprovechar su experiencia en una variedad de campos pertinentes, por ejemplo:

- i) El ICED puede ayudar en la investigación de las consecuencias del cambio climático, como también en el desarrollo de casos hipotéticos e investigaciones sobre las consecuencias de esos cambios en los ecosistemas y las pesquerías (v. WG-EMM-16/22).
- ii) El SOOS proporciona un marco global de observación y seguimiento (v. WG-EMM-16/71).

- iii) El SCAR cuenta con una variedad de grupos que desarrollan trabajos pertinentes (por ejemplo, Umbrales Antárticos: Resiliencia y Adaptación del Ecosistema (AnT-ERA) y AntEco).

6.14 El grupo de trabajo reconoció los beneficios potenciales de las colaboraciones con la comunidad científica más amplia en términos de intercambio de información ecológica valiosa sobre regiones y taxones para desarrollar valores de referencia útiles y para entender los efectos del cambio (por ejemplo, WG-EMM-16/P07 y 16/P08 o las consecuencias para depredadores, kril, peces mesopelágicos, ecosistemas bentónicos y de aguas profundas, especies invasivas, etc.).

6.15 El grupo de trabajo señaló que con el ICED se buscaba lograr una colaboración más estrecha con la CCRVMA, así como identificar y tratar temas científicos clave de interés para ambos grupos, con la finalidad de mejorar la provisión y la absorción de información valiosa para la ordenación basada en ecosistemas. Eso concuerda con las recomendaciones del reciente Taller Conjunto SC-CAMLR-CPA sobre Cambio Climático y Seguimiento, incluidas las que fomentan el fortalecimiento de vínculos entre el ICED y el SC-CAMLR. El grupo de trabajo sugirió que se identificara inicialmente un pequeño conjunto de actividades prioritarias de interés común y que se las utilizara como punto focal para fortalecer vínculos. Dichas actividades podrían incluir la consideración de especies clave, ecosistemas regionales, casos hipotéticos y proyecciones de cambios, así como el estudio del potencial de las actividades científicas del ICED para contribuir específicamente al asesoramiento de sobre sectores clave para la toma de decisiones de la CCRVMA (ver, por ejemplo, el párrafo 6.25).

6.16 El grupo de trabajo señaló que el Secretario del Comité Permanente sobre el Sistema del Tratado Antártico (SCATS) del SCAR estaba deseoso de desarrollar vínculos con la CCRVMA e indicó que se había planeado un debate más profundo para la Conferencia Científica Abierta del SCAR, que se realizaría en agosto de 2016. Se indicó que una serie de preguntas clave del WG-EMM que podrían ser tratadas por el ICED, el SOOS y el SCAR representaría una contribución de utilidad para esos debates (párrafos 6.22 y 6.23, y Tabla 3). El grupo de trabajo también señaló que, durante la reunión, se habían propuesto una variedad de regiones y temas centrales al respecto (por ejemplo, islas Crozet y Kerguelén, y el Dominio 1 de planificación de AMP).

6.17 El grupo de trabajo convino que se estableciera un grupo-e no solo para facilitar el diálogo continuo entre los participantes del grupo de trabajo, sino también como medio para mantener informado al grupo sobre comunicaciones y avances pertinentes entre el CPA y el SC-CAMLR.

Intercambio de datos e información

6.18 El grupo de trabajo convino en investigar formas de facilitar el intercambio de información con grupos externos. Se señaló que suministrar tablas sinópticas en forma periódica al respecto era una recomendación útil surgida del Taller Conjunto SC-CAMLR-CPA (WG-EMM-16/30).

6.19 El grupo de trabajo señaló que la Secretaría estaba preparando metadatos para incluir en los datos del CEMP que se mostrarían en el Sistema de información geográfica (GIS) de la CCRVMA y que serían útiles para facilitar la participación en programas científicos. Además,

indicó que la Secretaría había registrado el Centro de Datos de la CCRVMA en el Directorio Maestro de Datos sobre el Cambio Global (GCMD) (<http://gcmd.nasa.gov>) y que estaba trabajando para que los conjuntos de datos de la CCRVMA pudieran descubrirse a través de registros de metadatos enviados al GCMD.

6.20 El grupo de trabajo reconoció el valor de trabajar a partir de conjuntos de datos estándar, especialmente en lo que respecta a su labor sobre ordenación interactiva y al trabajo planificado con la IWC. El grupo de trabajo coincidió en que un mecanismo de ese tipo podría implementarse utilizando extractos de datos estándar y documentación adjunta con una descripción de cada extracto de datos y una reseña de cuestiones sobre control de calidad y actualizaciones de los datos. El asunto también se trató durante la reunión WG-SAM-16 (Anexo 5, párrafos 2.17 a 2.20).

6.21 El grupo de trabajo refrendó la recomendación del WG-SAM de que un grupo de administración de datos sería útil para proporcionar un canal entre los usuarios de datos y la Secretaría.

Desarrollo de preguntas prioritarias relacionadas con el cambio climático

6.22 El grupo de trabajo consideró cuáles componentes del Programa de Trabajo de Respuestas Priorizadas al Cambio Climático (CCRWP) del CPA (WG-EMM-16/30, Apéndice 5) eran especialmente interesantes para la CCRVMA. En la Tabla 3 se especifican preguntas, medidas, tareas y actividades pertinentes de otros grupos. Se recomendó que se enviara la tabla al Presidente del CPA. También sería útil presentarla para facilitar el diálogo informal en la Conferencia Científica Abierta del SCAR en agosto de 2016.

6.23 El grupo de trabajo indicó que los temas 6 (especies marinas en riesgo debido al cambio climático) y 7 (hábitats marinos en riesgo debido al cambio climático) identificados en la Tabla 3 eran los más importantes para su labor. También señaló que podrían identificarse prioridades y preguntas similares sobre otros temas relacionados con el cambio climático que fueran pertinentes para la CCRVMA exclusivamente (es decir, que no estuvieran incluidos en el CCRWP). Al analizar el desarrollo de esas prioridades, el grupo de trabajo señaló que sería importante tener en cuenta los siguientes puntos:

- i) ¿Qué trabajos pertinentes se están llevando adelante actualmente?
- ii) ¿Con qué información necesitamos contar (por ejemplo, el estado y las tendencias de las especies en la actualidad y en el futuro)?
- iii) Tipos de recomendaciones que podrían hacerse a la Comisión, por ejemplo, la interpretación del Artículo II en función del cambio climático, la adaptación de las estrategias de ordenación al cambio climático y las consecuencias del cambio climático en la biodiversidad.

6.24 Al analizar cuestiones específicas relacionadas con esos puntos, el grupo de trabajo reconoció que desarrollar un mejor entendimiento de los posibles efectos del cambio climático en el kril y en la pesquería de kril incluiría elementos de:

- i) estado y tendencias de la pesquería de kril

- ii) ordenación interactiva
- iii) métodos del CEMP para evaluar los efectos de la pesca y el seguimiento para determinar valores de referencia para los ecosistemas y para detectar los efectos del cambio medioambiental
- iv) biología, ecología, dinámica y ecosistema del kril a través de la investigación científica y de la investigación desde barcos de pesca.

6.25 En relación con el abordaje de esos temas y destacando la solicitud del Taller Conjunto SC-CAMLR–CPA de articular con claridad preguntas sobre investigación, el grupo de trabajo identificó las siguientes preguntas clave (e indicó que podrían plantearse más preguntas a su debido tiempo):

- i) ¿Cuáles son las situaciones verosímiles para los cambios en la población de kril en el mar de Scotia durante las próximas 2 o 3 décadas?
- ii) ¿Cómo podría verse afectada la accesibilidad a las zonas de pesca de kril a causa de los cambios en la extensión del hielo marino estacional?
- iii) Según las fuentes de datos actuales, ¿hasta qué punto podría decirse que ha habido cambios en el kril y en la red alimentaria basada?

6.26 El grupo de trabajo convino en que toda información adicional que pudiera obtenerse del SCAR y de programas como el ICED, el SOOS y otros similares sería de ayuda para responder esas preguntas. En particular, señaló que las actividades actuales del ICED y el taller sobre desarrollo de casos hipotéticos para los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas propuesto por el ICED para 2017 (v. WG-EMM-16/22) eran pertinentes para responder las preguntas (i) y (ii). Se alienta a los científicos del WG-EMM a contribuir en la planificación del taller.

6.27 El grupo de trabajo indicó que la Comisión había establecido un grupo de trabajo por correspondencia (ICG) para analizar enfoques que podrían optimizar la reflexión sobre los efectos del cambio climático en la labor de la CCRVMA.

6.28 El grupo de trabajo también convino que, dado que ya se habían observado efectos del cambio climático, y que se esperaba que esos efectos continuaran, cualquier revisión de la ordenación, incluido el enfoque por etapas que estaba siendo desarrollado por el WG-EMM, debía ser adecuadamente precautorio (párrafo 2.212 y Figura 3).

Simposio del Comité Científico y priorización de la labor futura

6.29 El grupo de trabajo discutió la preparación del Simposio del Comité Científico y las recomendaciones clave necesarias para su realización, lo que incluyó la selección de temas centrales prioritarios, y señaló que sería útil establecer comunicación con otros grupos que trabajen sobre estos temas (según lo tratado anteriormente). El grupo de trabajo convino en que sería útil condensar esa información y presentarla con claridad para el Simposio.

6.30 El grupo de trabajo convino en que la siguiente lista de preguntas constituía una guía de gran utilidad:

- i) ¿Cuál son las recomendaciones clave que debemos proporcionar al Comité Científico y a la Comisión?
- ii) ¿Cuáles son los riesgos de no proporcionar dichas recomendaciones?
 - a) Términos de referencia del WG-EMM
 - ¿Es adecuada la estructura actual del grupo de trabajo para realizar la labor con eficiencia?
- iii) ¿Cuáles deberían ser los temas centrales y sus prioridades?
- iv) ¿Cómo pueden contribuir a nuestra labor los grupos externos?
- v) ¿Qué relación existe entre el CCRWP y nuestra labor?

6.31 El grupo de trabajo tuvo en cuenta las preguntas anteriores en relación con campos específicos de trabajo, como la ordenación interactiva, y señaló que ese tipo de análisis de todos los temas principales del WG-EMM sería útil.

6.32 El grupo de trabajo revisó las prioridades y un plan de trabajo que elaboró el Coordinador de la reunión SC-CAMLR-XXXIV y convino en que eso contribuiría al debate sobre prioridades en el próximo simposio. Se señaló que, con años centrados en las prioridades, solo podríamos cubrir las de alto nivel de prioridad/riesgo. Esa lista de prioridades también se adjuntó a la agenda preliminar del Simposio Científico, que fue distribuida como SC CIRC 16/36.

Otros asuntos

Reflexión sobre documentos considerados Asuntos varios

7.1 El grupo de trabajo señaló que existía una serie de documentos (WG-EMM-16/24, 16/25, 16/31, 16/32, 16/33, 16/50 y 16/P05) que se habían asignado a este punto de la agenda porque no existía un punto de la agenda más específico en el que pudieran incluirse. El grupo de trabajo no trató esos documentos en detalle y reconoció que, dada la gran cantidad de documentos presentados en la reunión, debatir todos los documentos con el mismo nivel de detalle resultaba impracticable.

7.2 El grupo de trabajo reconoció que existían temas científicos pertinentes a la labor de la CCRVMA sobre los cuales no quedaba claro si debería deliberarse, por ejemplo, los efectos ecosistémicos de la pesca de especies ícticas, y convino que el Comité Científico debía considerar la pregunta general de cómo ofrecer el mejor foro de discusión posible para esos temas.

7.3 Los Grupos de Trabajo también recomendaron que, como parte del proceso de aprobación de presentación de documentos, los Representantes del Comité Científico (u otras personas con autoridad delegada), se verificara que los documentos estuvieran presentados

bajo el punto de la agenda adecuado, teniendo en cuenta los consejos proporcionados por el Coordinador antes de la reunión. En situaciones en que no exista un punto de la agenda adecuado, dialogar con el Coordinador podría aclarar bajo qué punto sería adecuado presentar un documento específico.

Propuesta del Fondo para el Medio Ambiente Mundial

7.4 La Secretaría brindó una breve actualización sobre la propuesta del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) de la CCRVMA para fortalecer la capacidad de cooperación internacional en la ordenación basada en ecosistema del gran ecosistema marino antártico (SC-CAMLR-XXXIV, párrafos 10.30 y 10.31). Se recibieron cartas de apoyo de Chile, la India, Namibia, Sudáfrica y Ucrania, y la propuesta del proyecto se envió para una segunda revisión formal en la reunión del Consejo del FMAM, del 24 al 27 de octubre de 2016. La Secretaría expresó su deseo de que el cronograma de la reunión del Consejo del FMAM permitiera contar con novedades para el final de la CCAMLR-XXXV.

CCAMLR Science

7.5 El Director de Ciencia, en su rol de Editor de *CCAMLR Science*, recordó el debate del WG-EMM y el Comité Científico en 2015 sobre la revisión del papel de la revista en el futuro (SC-CAMLR-XXXIV, párrafos 14.1 a 14.6). Indicó que este año el WG-EMM solo había presentado cuatro documentos para considerar su inclusión en la revista.

Programa de Becas Científicas de la CCRVMA

7.6 El grupo de trabajo destacó las presentaciones de la Sra. Schaafsma y el Dr. Sytov (párrafos 2.74 a 2.81) y reconoció la importancia y el éxito del programa de becas en la formación de capacidades dentro de los Grupos de Trabajo, y también alentó la participación en el programa, tanto en calidad de mentores como de candidatos. El grupo de trabajo también solicitó que el Comité Científico aclarara las condiciones de elegibilidad de científicos de Estados adherentes para postularse en el fondo de becas.

7.7 El grupo de trabajo solicitó que, en el sitio web de la beca, se ofrecieran enlaces a los documentos presentados por los beneficiarios de las becas a los Grupos de Trabajo con el fin de destacar aún más la contribución del programa a la labor de la CCRVMA.

Fondo Especial del CEMP

7.8 El grupo de trabajo señaló que este año no hubo solicitudes para el Fondo Especial del CEMP. El grupo de trabajo también sugirió que podría aclararse la gestión del Fondo del CEMP para aumentar la visibilidad del fondo, del proceso de solicitud y de los procesos subsiguientes para el desembolso de fondos. El grupo de trabajo sugirió que el Comité Científico estudiara la composición del grupo de gestión, incluida la posible incorporación del Coordinador del WG-EMM y del Director de Ciencia.

7.9 El Dr. Watters brindó una actualización sobre el proyecto, financiado por el Fondo del CEMP, sobre el seguimiento de la utilización del hábitat de hibernación por parte de los depredadores dependientes del kril de la Subárea 48.1, que incluyó la participación de la Secretaría en la gestión de la compra de marcas satelitales y en la utilización de sistemas existentes de gestión de datos de la Secretaría para datos VMS, a fin de registrar los datos de ubicación de los pingüinos rastreados.

Fondo para la Investigación de la Flora y la Fauna Antárticas

7.10 El Dr. Trathan informó al WG-EMM que el Fondo para la Investigación de la Flora y la Fauna Antárticas (AWR; www.antarcticfund.org) había recibido una gran cantidad de propuestas de investigación científica de alta calidad en respuesta al segundo llamado a candidaturas. El Grupo Asesor Científico del AWR haría recomendaciones acerca las propuestas en el futuro cercano para poder anunciar los resultados hacia fin de año. También indicó que, después del primer llamado a candidaturas, el AWR había financiado investigaciones sobre los siguientes temas:

- i) zonas de búsqueda de alimento y preferencia de hábitat de pingüinos en período no reproductivo
- ii) hábitos de alimentación de la ballena jorobada
- iii) metodología de determinación de la edad del kril antártico.

El AWR previó que las investigaciones financiadas contribuirían a la ordenación de la pesquería de kril ordenada por la CCRVMA.

Próxima reunión del WG-EMM

7.11 La Dra. Santos informó al grupo de trabajo que con mucho gusto sería la anfitriona de la reunión del WG-EMM en Argentina en 2017.

Aprobación del informe y clausura de la reunión

8.1 Para el cierre de la reunión, el Dr. Kawaguchi agradeció a todos los participantes y a la Secretaría por sus contribuciones a la reunión y a la labor del WG-EMM, así como a toda la comunidad italiana de investigación antártica por el exitoso simposio de un día sobre el ecosistema del mar de Ross. También agradeció a los Coordinadores y relatores del subgrupo, y especialmente a los Dres. Constable, Demianenko, Trathan y Watters por facilitar los debates sobre ordenación interactiva. El Dr. Kawaguchi agradeció a las Dras. Ghigliotti y Olmastroni por coordinar el simposio, y al Dr. Watters, que también coordinó algunas de las sesiones del grupo de trabajo sobre kril y ordenación interactiva. El Dr. Kawaguchi también agradeció a los Dres. Fioretti y Vacchi y a otros colegas del CNR por organizar y apoyar la reunión y el simposio, y por la excelencia de las instalaciones y la generosa hospitalidad. Esta reunión marcó la finalización del período del Dr. Kawaguchi como Coordinador.

8.2 El Dr. Watters, en representación del grupo de trabajo, felicitó al Dr. Kawaguchi por su liderazgo y visión durante los cinco años que duró su período como Coordinador, tiempo en el cual el grupo de trabajo logró un progreso considerable en el avance de la labor sobre ordenación interactiva y gestión espacial. El grupo de trabajo manifestó su deseo de recibir al Dr. Kawaguchi nuevamente como participante en próximas reuniones.

8.3 En reconocimiento a su período como Coordinador, el Dr. Kawaguchi recibió un pequeño regalo.

Referencias

- Boyd, I.L. 2002. Estimating food consumption of marine predators: Antarctic fur seals and macaroni penguins. *J. Appl. Ecol.*, 39 (1): 103–119.
- De Broyer, C., P. Koubbi, H.J. Griffiths, B. Raymond, C. Udekem d’Acoz, A.P. Van de Putte, B. Danis, B. David, S. Grant, J. Gutt, C. Held, G. Hosie, F. Huettmann, A. Post, Y. Ropert-Coudert (Eds.). 2014. *Biogeographic Atlas of the Southern Ocean*. Scientific Committee on Antarctic Research, Cambridge: XII + 498 pp.
- Forcada, J., D. Malone, J.A. Royle y I.J. Staniland. 2009. Modelling predation by transient leopard seals for an ecosystem-based management of Southern Ocean fisheries. *Ecol. Model.*, 220: 1513–1521.
- Forcada, J., P.N. Trathan, P.L. Boveng, I.L. Boyd, D.P. Costa, M. Fedak, T.L. Rogers y C.J. Southwell. 2012. Responses of Antarctic pack-ice seals to environmental change and increasing krill fishing. *Biol. Cons.*, 149: 40–50.
- Friedlaender, A.S., J.A. Goldbogen, D.P. Nowacek, A.J. Read, D. Johnston y N. Gales. 2014. Feeding rates and under-ice foraging strategies of the smallest lunge filter feeder, the Antarctic minke whale (*Balaenoptera bonaerensis*). *J. Exp. Biol.*, 217: 2851–2854, doi: 10.1242/jeb.106682.
- Krafft, B.A. y L.A. Krag. 2015. Assessment of mortality of Antarctic krill (*Euphausia superba*) escaping from a trawl. *Fish. Res.*, 170: 102–105.
- Krag, L.A., B. Herrmann, S.A. Iversen, A. Engås, S. Nordrum y B.A. Krafft. 2014. Size selection of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in trawls. *PLoS ONE*, 9 (8): e102168, doi: 10.1371/journal.pone.0102168.
- Lavery, T.J., B. Roudnew, J. Seymour, J.G. Mitchell, V. Smetacek y S. Nicol. 2014. Whales sustain fisheries: blue whales stimulate primary production in the Southern Ocean. *Mar. Mamm. Sci.*, 30: 888–904, doi: 10.1111/mms.12108.
- Santora, J.A., C.S. Reiss, V.J. Loeb y R.R. Veit. 2010. Spatial association between hotspots of baleen whales and demographic patterns of Antarctic krill *Euphausia superba* suggests size-dependent predation. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 405: 255–269, doi: 10.3354/meps08513.

- Southwell, C., L. Emmerson, J. McKinlay, K. Newbery, A. Takahashi, A. Kato, C. Barbraud, K. Delord y H. Weimerskirch. 2015. Spatially extensive standardized surveys reveal widespread, multi-decadal increase in East Antarctic Adélie penguin populations. *PLoS ONE* 10 (10): e0139877, doi:10.1371/journal.pone.0139877.
- Sushin, V.A. y K.E. Shulgovsky. 1999. Krill distribution in the western Atlantic sector of the Southern Ocean during 1983/84, 1984/85 and 1987/88 based on the results of Soviet mesoscale surveys conducted using an Isaacs-Kidd midwater trawl. *CCAMLR Science*, 6: 59–70.
- van Opzeeland, I., F. Samaran, K.M. Stafford, K. Findlay, J. Gedamke, D. Harris y B.S. Miller. 2013. Towards collective circum-Antarctic passive acoustic monitoring: the Southern Ocean Hydrophone Network (SOHN). *Polarforschung*, 83 (2): 47–61.
- Wang, D., H. Garcia, W. Huang, D.D. Tran, A.D. Jain, D.H. Yi, Z. Gong, J.M. Jech, O.R. Godø, N.C. Makris y P. Ratilal. 2016. Vast assembly of vocal marine mammals from diverse species on fish spawning ground. *Nature*, 531: 366–370, doi:10.1038/nature16960.
- Wiebe, P.H., D. Chu, S. Kaartvedt, A. Hundt, W. Melle, E. Ona y P. Batta-Lona. 2010. The acoustic properties of *Salpa thompsoni*. *ICES J. Mar. Sci.*, 67: 583–593.

Tabla 2: Tabla resumen de los artes de arrastre de los barcos incluidos en notificaciones de pesca de kril de la temporada 2016/17. A – paño cubriendo boca; B – paño en red y ventana de escape; OTM – arte de arrastre pelágico con puertas; TMB – arrastre pelágico de vara; C – continuo; T – tradicional.

Miembro	Barco	Arte de arrastre	Técnica de arrastre	Abertura de la red		Longitud total de la red (m)	Abertura del copo		Copo		Dispositivo exclusión mamíferos marinos
				Altura (m)	Anchura (m)		Altura (m)	Anchura (m)	Longitud (m)	Luz de malla (mm)	
Chile	<i>Betanzos</i>	OTM	T	15	22	99	3.2	3.0	28	16	A
		OTM	T	19	26	107	3.2	3.0	28	16	A
	<i>Saint Pierre</i>	OTM	T	15	22	99	3.2	3.0	28	16	A
China	<i>Fu Rong Hai</i>	OTM	T	30	30	129	3.8	7.6	31	15	B
	<i>Kai Fu Hao</i>	OTM	T	30	29	268	3.4	3.4	50	20	B
	<i>Long Da</i>	OTM	T	15	20	135	1.2	2.2	30	15	B
		OTM	T	25	30	159	1.8	1.8	30	15	B
	<i>Long Fa</i>	TMB	C	20	16	152	1.5	1.5	29	16	A
	<i>Long Teng</i>	OTM	T	20	40	132	1.8	1.8	24	16	A
		OTM	T	20	40	175	1.8	1.8	30	15	B
	<i>Ming Kai</i>	OTM	T	30	40	348	1.8	1.8	30	15	B
		OTM	T	25	26	280	1.8	1.8	40	15	B
		OTM	T	26	28	185	2.0	2.0	37	15	B
<i>Ming Xing</i>	OTM	T	25	26	280	1.8	1.8	40	15	B	
	OTM	T	26	28	185	2.0	2.0	37	15	B	
Corea	<i>Insung Ho</i>	OTM	T	20	57	105	2.1	2.5	23	15	B
República de	<i>Kwang Ja Ho</i>	OTM	T	40	72	168	1.5	3.0	32	15	B
	<i>Sejong</i>	OTM	T	26	30	109	8.8	8.8	24	15	B
Noruega	<i>Antarctic Sea</i>	TMB	C	20	20	135	3.8	3.8	28	11	A
		TMB	C	20	20	135	3.8	3.8	28	20	A
	<i>Juvel</i>	OTM	T	20	23	375	2.9	2.9	25	11	A
	<i>Saga Sea</i>	TMB	C	20	20	135	3.8	3.8	28	11	A
		TMB	C	20	20	135	3.8	3.8	28	20	A
Polonia	<i>Alina</i>	OTM	T	45	45	128	2.4	2.4	36	11	B
	<i>Saga</i>	OTM	T	45	45	128	2.4	2.4	36	11	B
Ucrania	<i>More Sodruzhestva</i>	OTM	T	25	40	121	7.6	7.6	48	12	A
Mínima				15	16	99	1.2	1.5	23	11	
Máxima				45	72	375	8.8	8.8	50	20	

Tabla 3: Problemas y temas prioritarios con relación al cambio climático. Esta tabla muestra los problemas identificados en el Programa de Trabajo del CPA en Respuesta al Cambio Climático (CCRWP) que son de interés tanto para la CCRVMA como para el CPA. La tabla sigue el formato establecido en el CCRWP (los números refieren al punto correspondiente de su informe). Los puntos en **rojo** son nuevos (añadidos durante esta reunión). Las acciones en **negrita** son de prioridad superior para WG-EMM.

Problema relacionado con el clima	Deficiencias/necesidades/ temas clave	Acción/tarea	Relevancia para CPA/SCAR/otras actividades	Interés/participación de la CCRVMA
1) Mayor probabilidad de la introducción y establecimiento de especies exóticas invasoras (EEI)	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación de si los sistemas actuales para evitar la introducción y desplazamientos de EEI son suficientes. Análisis de instrumentos de ordenación utilizados en otras áreas Evaluación del riesgo de introducción de especies marinas exóticas Programa de vigilancia permanente para identificar el estado de las EEI a la luz del cambio climático 	<p>b. Evaluación de las guías de la OMI sobre bioincrustaciones para comprobar su adecuación al océano Austral y a los barcos que se desplazan entre regiones</p> <p>c. Realizar una evaluación de riesgos: identificación de especies nativas para las que hay riesgo de reubicación, y de vías para las migraciones intracontinentales, incluido el desarrollo de mapas/descripciones regionales de hábitats en riesgo de invasión</p> <p>d. Realizar una evaluación de riesgos: identificación de hábitats marinos en riesgo de invasión y de las vías de introducción de EEI</p> <p>f. Implementar seguimiento marino y terrestre de acuerdo con el marco de seguimiento establecido (ref. pto. a) cuando esté desarrollado</p>	Identificación por las partes del CPA de proyectos de investigación ya existentes y útiles para el seguimiento, y presentación de la información correspondiente a la reunión de CPA 2017	Solicitar más información a CPA, SCAR y otros programas, según disponibilidad

(continúa)

Tabla 3 (continuación)

Problema relacionado con el clima	Deficiencias/necesidades/ temas clave	Acción/tarea	Relevancia para CPA/SCAR/otras actividades	Interés/participación de la CCRVMA
3) Cambios en el medio marino biótico y abiótico cerca de la costa	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión y capacidad predictiva de cambios en el medio marino cerca de la costa, y consecuencias de esos cambios • Mejor comprensión de los datos de seguimiento necesarios para evaluar los cambios causados por el cambio climático en el medio ambiente marino. 	<p>a. Alentar la investigación por programas nacionales y SCAR, y solicitar a SCAR la información más reciente sobre los efectos del cambio climático en la biota marina</p> <p>b. Apoyar y realizar en cooperación el seguimiento a largo plazo del cambio (v.g. SOOS y ANTOS) y solicitar regularmente a estos programas los informes más recientes</p> <p>d. Continuar cooperando con CPA en la identificación del procedimiento para definir áreas de referencia para la investigación futura</p> <p>e. Mantener el diálogo (o compartir información) regularmente con el CPA sobre el cambio climático y el océano Austral, en particular sobre las acciones que se están realizando</p>	<p>SCAR debe incorporar conocimiento de las actividades de investigación actuales relacionadas con el cambio en el medioambiente marino</p> <p>Presentación de informes de estado, incluyendo el uso del Environments Portal</p> <p>CPA debe incorporar conocimiento de cómo los programas de investigación actuales (p. ej. SOOS y ANTOS) pueden contribuir a la labor del CPA relacionada con la ordenación</p> <p>El Presidente de CPA debe dirigirse regularmente a los comités directivos de programas internacionales de investigación pertinentes (v.g. ICED) para solicitar informes de estado</p>	<p>Solicitar más información a CPA, SCAR y otros programas, según disponibilidad</p> <p>Mantener el diálogo con CPA, incluida la celebración futura de talleres conjuntos</p>

(continúa)

Tabla 3 (continuación)

Problema relacionado con el clima	Deficiencias/necesidades/ temas clave	Acción/tarea	Relevancia para CPA/SCAR/otras actividades	Interés/participación de la CCRVMA
4) Cambios en el ecosistema debidos a la acidificación oceánica (AO)	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de los efectos de la acidificación oceánica sobre la biota y los ecosistemas marinos 	<p>a. Alentar, según necesidad, más investigaciones y evaluaciones de los efectos de la acidificación oceánica de los que informe SCAR</p> <p>b. Considerar el siguiente informe de SCAR sobre la acidificación oceánica y actuar en consecuencia</p> <p>c. Evaluar, y modificar cuando sea necesario, los instrumentos de ordenación pertinentes para determinar si son las mejores medidas prácticas de adaptación con relación a las especies o las áreas geográficas que enfrentan riesgos derivados de la acidificación oceánica</p>	Informe de SCAR sobre la acidificación oceánica publicado en agosto de 2016	Solicitar más información a SCAR y a otros programas, según disponibilidad

(continúa)

Tabla 3 (continuación)

Problema relacionado con el clima	Deficiencias/necesidades/ temas clave	Acción/tarea	Relevancia para CPA/SCAR/otras actividades	Interés/participación de la CCRVMA
6) Especies marinas que enfrentan riesgos debidos al cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento del estado, tendencias, vulnerabilidad y distribución de las poblaciones de especies antárticas clave • Mejor conocimiento de los efectos del clima sobre las especies en riesgo, incluyendo umbrales críticos que conlleven efectos irreversibles • Marco de seguimiento para asegurar que se identifiquen los efectos en especies <i>clave</i> • Conocimiento de la relación entre las especies y los efectos del cambio climático en áreas/sitios importantes • Conocimiento de los cambios sistemáticos en la estructura de comunidades (p. ej. la estructura de la comunidad mesopelágica). 	<p>a. Alentar la investigación por los programas nacionales y SCAR, p. ej. a través de programas como AntEco y AnT-ERA</p> <p>b. Considerar si, y cómo, los criterios de la lista roja de UICN se pueden aplicar en la Antártida a nivel de región en el contexto del cambio climático¹</p> <p>d. Evaluar, y modificar cuando sea necesario, los instrumentos de ordenación actuales para determinar si son las mejores medidas prácticas de adaptación con relación a las especies que enfrentan riesgos derivados del cambio climático</p> <p>e. Cuando sea necesario, desarrollar acciones de ordenación para mantener o mejorar la calificación de conservación de especies amenazadas por el cambio climático, p. ej. mediante planes de acción sanitaria–fitosanitaria (SPS)</p>	<p>Facilitar un programa de trabajo con SCAR, SC-CAMLR, ACAP y UICN para aportar regularmente informes de estado sobre la calificación de conservación de especies antárticas</p> <p>Conferencia de ICED en 2018 sobre Evaluación de Ecosistemas Marinos del Océano Austral</p> <p>Simposio sobre el kril en 2017, en St Andrews</p>	<p>Solicitar más información a SCAR y a otros programas, según disponibilidad, incluida información sobre el desarrollo de la labor de aplicación de los criterios de la lista roja de UICN</p>

¹ Nótese que los criterios de UICN incorporan muchos aspectos aparte del cambio climático y no identifican necesariamente los efectos debidos solo al cambio climático. Antes de usar los criterios de UICN en nuestra respuesta al cambio climático, se deberán evaluar los beneficios de su utilización.

(continúa)

Tabla 3 (continuación)

Problema relacionado con el clima	Deficiencias/necesidades/ temas clave	Acción/tarea	Relevancia para CPA/SCAR/otras actividades	Interés/participación de la CCRVMA
7) Hábitats marinos que enfrentan riesgos debidos al cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el estado, tendencias, vulnerabilidad y distribución de los hábitats • Conocer mejor los efectos del cambio climático sobre los hábitats, v.g. extensión y duración del hielo marino • Conocer mejor el potencial de expansión de la presencia humana en la Antártida como consecuencia de los cambios derivados del cambio climático, p. ej. cambios en la distribución del hielo marino, derrumbamiento de las barreras de hielo 	<p>a. Alentar la investigación por programas nacionales, SCAR y otros programas</p> <p>b. Evaluar, y modificar cuando sea necesario, los instrumentos de ordenación actuales para determinar si son las mejores medidas prácticas de adaptación con relación a los hábitats que enfrentan riesgos derivados del cambio climático</p>	<p>Que CPA aliente el apoyo y la facilitación por los programas nacionales y por SCAR de actividades de investigación, tanto nuevas como ya en marcha</p> <p>Presentación de informes de estado, incluyendo el uso del Environments Portal</p> <p>Taller propuesto del ICED en 2017 sobre previsiones sobre el cambio</p>	<p>Solicitar más información de SCAR y de otros programas, según disponibilidad, teniendo en cuenta los objetivos pertinentes y la labor actual del ICED (v. WG-EMM-16/22)</p>

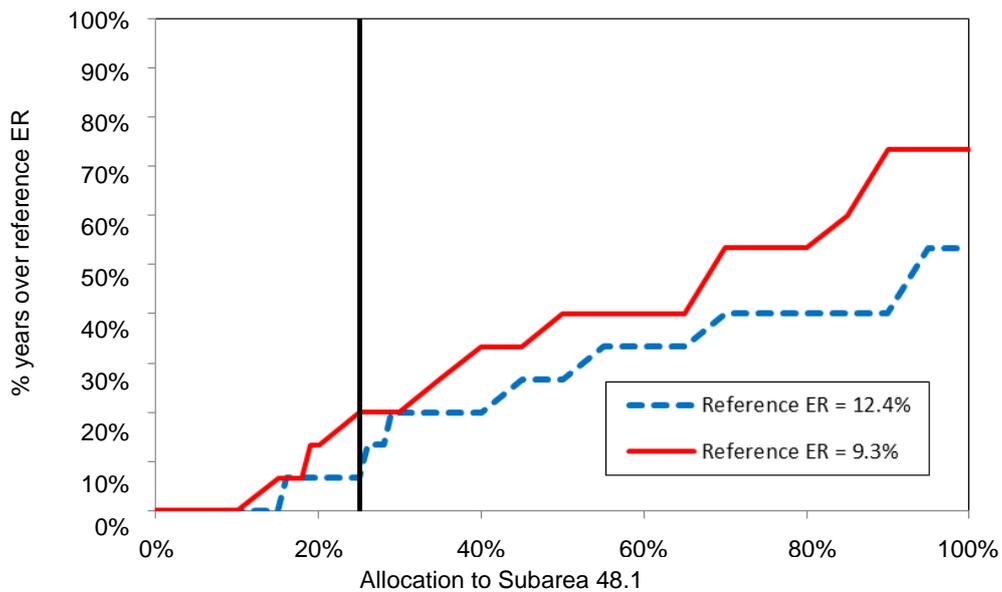


Figura 1: Riesgo potencial de superar una tasa de explotación (ER) precautoria de referencia en la Subárea 48.1 dada la variabilidad observada de la biomasa de kril (de acuerdo a los datos acústicos del Programa US AMLR) y límites de captura calculados como porcentajes fijos del nivel crítico de la captura. La línea vertical en el valor 25 % del eje de las x indica el porcentaje del nivel crítico de la captura que la MC 51-07 asigna actualmente a la Subárea 48.1 Se consideran dos tasas de recolección de referencia: 9,3 % equivale al límite de captura precautorio para el kril (según lo estipulado en la MC 51-01) dividido por la estimación de la biomasa de kril según la Prospección CCAMLR-2000; 12,4 % equivale al límite de captura precautorio dividido por 0,75 veces la estimación de la Prospección CCAMLR-2000.

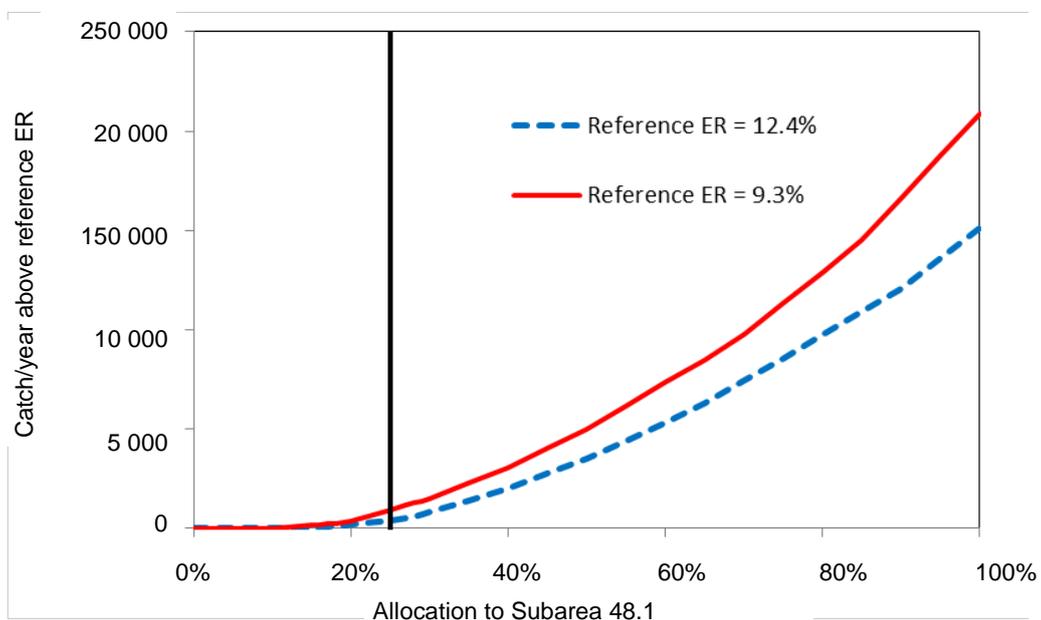
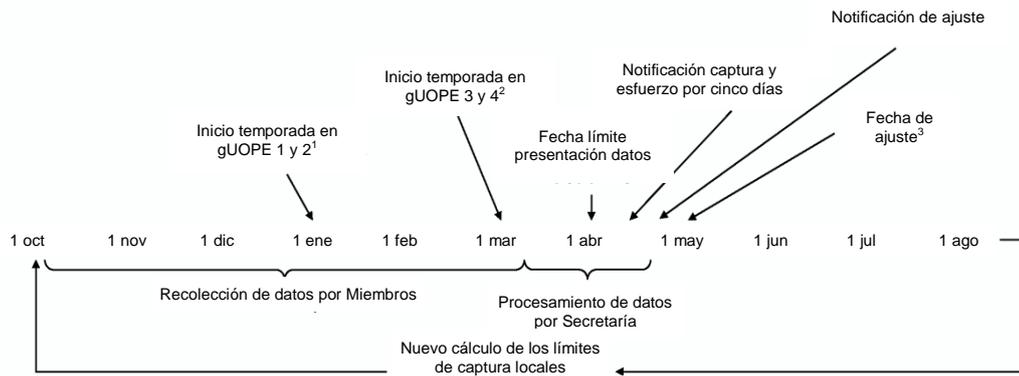


Figura 2: 'Exceso' medio potencial de la captura permitida durante los años en que la tasa de recolección (ER) en la Subárea 48.1 podría haber sido mayor que las tasas de recolección de referencia de 9,3 % y 12,4 %. El exceso de captura es la cantidad promedio en que el límite de captura de la subárea habría sobrepasado la captura que se derivaría de una de las tasas de recolección de referencia (v.g. 155 000 toneladas para el caso 9,3 %). La línea vertical en el valor 25 % del eje de las x indica el porcentaje del nivel crítico de la captura que la MC 51-07 asigna actualmente a la Subárea 48.1



¹ Límite de captura inicial = 100 000 toneladas.

² Límite de captura inicial = 25 000 toneladas.

³ Si límite de captura ajustado > captura ya extraída, resto de límite de captura = (límite de captura ajustado – captura ya extraída).

Si límite de captura ajustado ≤ captura ya extraída, pesquería en Subárea 48.1 cerrada por resto temporada.

Figura 3: Calendario para la implementación de una propuesta de estrategia de ordenación interactiva para la Subárea 48.1, con indicación del momento de cada año en que se deben realizar determinadas actividades.

Lista de participantes

Grupo de Trabajo de Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Bologna, Italia, 4 a 15 de julio de 2016)

Coordinador	Dr. So Kawaguchi Australian Antarctic Division, Department of the Environment so.kawaguchi@aad.gov.au
Argentina	Sra. Andrea Capurro Dirección Nacional del Antártico uap@mrecic.gov.ar Dra. María Mercedes Santos Instituto Antártico Argentino mws@mrecic.gov.ar
Australia	Dr. Andrew Constable Australian Antarctic Division, Department of the Environment andrew.constable@aad.gov.au
Chile	Prof. Patricio M. Arana Pontificia Universidad Católica de Valparaíso patricio.arana@pucv.cl Dr. Cesar Cardenas Instituto Antártico Chileno (INACH) ccardenas@inach.cl
China, República Popular de	Sr. Xinliang Wang Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science wangxl@ysfri.ac.cn Dr. Guoping Zhu Shanghai Ocean University gpzhu@shou.edu.cn
Unión Europea	Sra. Fokje Schaafsma IMARES Wageningen UR fokje.schaafsma@wur.nl

Dr. Jan van Franeker
IMARES
jan.vanfraneker@wur.nl

Francia

Sr. Romain Causse
MNHN
causse@mnhn.fr

Prof. Philippe Koubbi
Université Pierre et Marie Curie
philippe.koubbi@upmc.fr

Sr. Alexis Martin
Muséum national d'Histoire naturelle
alexis.martin@mnhn.fr

Mrs. Chloé Mignard
TAAF
chloe.mignard@mnhn.fr

Alemania

Prof. Thomas Brey
Alfred Wegener Institute
thomas.brey@awi.de

Sra. Patricia Brtnik
German Oceanographic Museum
patricia.brtnik@meeresmuseum.de

Prof. Bettina Meyer
Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research
bettina.meyer@awi.de

Sr. Hendrik Pehlke
Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar-
und Meeresforschung
hendrik.pehlke@awi.de

Dra. Katharina Teschke
Alfred Wegener Institute
katharina.teschke@awi.de

Italia

Dra. Anna Maria Fioretti
CNR – Institute of Geosciences and Earth Resources
anna.fioretti@igg.cnr.it

Dra. Laura Ghigliotti
Institute of Marine Science (ISMAR) - National Research
Council (CNR)
laura.ghigliotti@gmail.com

Dra. Silvia Olmastroni
Museo Nazionale dell'Antartide
silvia.olmastroni@unisi.it

Dr. Marino Vacchi
CNR – Institute of Marine Sciences
marino.vacchi@ge.ismar.cnr.it

Japón

Dr. Taro Ichii
National Research Institute of Far Seas Fisheries
ichii@affrc.go.jp

Dr. Toshihide Kitakado
Tokyo University of Marine Science and Technology
kitakado@kaiyodai.ac.jp

Sr. Naohito Okazoe
Fisheries Agency of Japan
naohito_okazoe980@maff.go.jp

Dr. Takehiro Okuda
National Research Institute of Far Seas Fisheries, Japan
Fisheries Research and Education Agency
okudy@affrc.go.jp

Sr. Ryo Omori
Fisheries Agency of Japan
ryo_omori330@maff.go.jp

Dr. Luis Alberto Pastene Perez
Institute of Cetacean Research
pastene@cetacean.jp

República de Corea

Sr. Sung Jo Bae
Insung Corporation
bae123@insungnet.co.kr

Dr. Seok-Gwan Choi
National Institute of Fisheries Science (NIFS)
sgchoi@korea.kr

Dr. Jeong-Hoon Kim
Korea Polar Research Institute (KIOST)
jhkim94@kopri.re.kr

Prof. Kyoungsoon Lee
Chonnam National University
khlee71@jnu.ac.kr

Dr. Jaebong Lee
National Institute of Fisheries Science (NIFS)
leejb@korea.kr

Sr. Sang Gyu Shin
National Institute of Fisheries Science (NIFS)
gyuyades82@gmail.com

Nueva Zelandia

Dr. Rohan Currey
Ministry for Primary Industries
rohan.currey@mpi.govt.nz

Dra. Debbie Freeman
Department of Conservation
dfreeman@doc.govt.nz

Noruega

Dr. Olav Rune Godø
Institute of Marine Research
olavrune@imr.no

Dr. Thor Klevjer
IMR, Bergen, Norway
thor.klevjer@imr.no

Dr. Tor Knutsen
Institute of Marine Research
tor.knutsen@imr.no

Dr. Bjørn Krafft
Institute of Marine Research
bjorn.krafft@imr.no

Dr. Andrew Lowther
Norwegian Polar Institute
andrew.lowther@npolar.no

Polonia

Dra. Małgorzata Korczak-Abshire
Institute of Biochemistry and Biophysics of the Polish
Academy of Sciences
korczakm@gmail.com

Dra. Anna Panasiuk
University of Gdansk, Institute of Oceanography
oceapc@ug.edu.pl

Federación de Rusia

Dra. Svetlana Kasatkina
AtlantNIRO
ks@atlantniro.ru

Sr. Aleksandr Sytov
FSUE "VNIRO"
cam-69@yandex.ru

Sudáfrica

Dr. Azwianewi Makhado
Department of Environmental Affairs
amakhado@environment.gov.za

España

Dr. Andrés Barbosa
Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC
barbosa@mncn.csic.es

Ucrania

Dr. Kostiantyn Demianenko
Institute of Fisheries and Marine Ecology (IFME) of the
State Agency of Fisheries of Ukraine
s_erinaco@ukr.net

Dr. Gennadii Milinevskyi
Taras Shevchenko National University of Kyiv
genmilinevsky@gmail.com

Dr. Leonid Pshenichnov
Institute of Fisheries and Marine Ecology (IFME) of the
State Agency of Fisheries of Ukraine
lspbikentnet@gmail.com

Reino Unido

Dr. Mark Belchier
British Antarctic Survey
markb@bas.ac.uk

Dra. Rachel Cavanagh
British Antarctic Survey
rcav@bas.ac.uk

Dr. Chris Darby
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture
Science (Cefas)
chris.darby@cefas.co.uk

Dra. Sophie Fielding
British Antarctic Survey
sof@bas.ac.uk

Dra. Susie Grant
British Antarctic Survey
suan@bas.ac.uk

Dr. Simeon Hill
British Antarctic Survey
sih@bas.ac.uk

Dr. Norman Ratcliffe
BAS
notc@bas.ac.uk

Dra. Marta Söffker
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture
Science (Cefas)
marta.soffker@cefas.co.uk

Dr. Phil Trathan
British Antarctic Survey
pnt@bas.ac.uk

Estados Unidos de América

Sra. Adrian Dahood
George Mason University
adahood@gmail.com

Dr. Mike Goebel
Southwest Fisheries Science Center, National Marine
Fisheries Service
mike.goebel@noaa.gov

Dr. Jefferson Hinke
Southwest Fisheries Science Center, National Marine
Fisheries Service
jefferson.hinke@noaa.gov

Dra. Emily Klein
Southwest Fisheries Science Center
emily.klein@noaa.gov

Dr. Douglas Krause
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
douglas.krause@noaa.gov

Dra. Polly A. Penhale
National Science Foundation, Division of Polar Programs
ppenhale@nsf.gov

Dr. Christian Reiss
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
christian.reiss@noaa.gov

Dr. George Watters
National Marine Fisheries Service, Southwest Fisheries
Science Center
george.watters@noaa.gov

Estado adherente

Perú

Sr. Jorge Zuzunaga
Instituto del Mar del Perú
jzuzunaga@imarpe.gob.pe

Secretaría de la CCRVMA

Sra. Doro Forck
Directora de Comunicaciones
doro.forck@ccamlr.org

Sra. Emily Grilly
Oficial de apoyo científico
emily.grilly@ccamlr.org

Dr. David Ramm
Director de Datos
david.ramm@ccamlr.org

Dr. Keith Reid
Director de Ciencia
keith.reid@ccamlr.org

Dra. Lucy Robinson
Analista de pesquerías y ecosistemas
lucy.robinson@ccamlr.org

Agenda

Grupo de Trabajo de Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (Bologna, Italia, 4 a 15 de julio de 2016)

1. Introducción
 - 1.1 Apertura de la reunión
 - 1.2 Aprobación de la agenda y nombramiento de relatores
 - 1.3 Revisión de las necesidades relativas al asesoramiento y las interacciones con otros grupos de trabajo

2. El ecosistema centrado en el kril y temas relacionados con la ordenación de la pesquería de kril
 - 2.1 Actividades de pesca (puesta al día y datos)
 - 2.2 Observación científica
 - 2.3 Biología y ecología del kril, e interacciones con el ecosistema
 - 2.3.1 Kril
 - 2.3.2 Seguimiento y observación del ecosistema
 - 2.3.3 Interacciones con el ecosistema: depredadores
 - 2.3.4 Observación del ecosistema e interacciones en su seno: cetáceos
 - 2.4 CEMP y WG-EMM–STAPP
 - 2.4.1 Datos del CEMP
 - 2.4.2 Consumo por depredadores
 - 2.4.3 Tendencias y dinámicas de las poblaciones de depredadores
 - 2.5 Modelo de evaluación integrado
 - 2.6 Prospecciones de investigación por barcos de pesca
 - 2.7 Estrategia de ordenación interactiva
 - 2.7.1 Etapa 1
 - 2.7.2 Etapas 1–2, Subárea 48.1
 - 2.7.3 Etapas 1–2, Subárea 48.2

3. Ordenación de espacios
 - 3.1 Áreas marinas protegidas (AMP)
 - 3.1.1 Mar de Weddell
 - 3.1.2 Dominio 1
 - 3.1.3 Islas Orcadas del Sur
 - 3.1.4 Isla Crozet (ZEE de Francia)
 - 3.1.5 Zona de Investigación de Kril del mar de Ross
 - 3.2 Cuestiones generales sobre ordenación espacial
 - 3.3 Ecosistemas marinos vulnerables (EMV)

4. Foro 'Ecosistema del Mar de Ross'
5. Asesoramiento al Comité Científico y a sus grupos de trabajo
6. Labor futura
 - 6.1 CCRVMA–IWC
 - 6.2 ICED
 - 6.3 Taller conjunto CPA–SC-CAMLR
 - 6.4 Taller sobre el kril
 - 6.5 Labor del SC-CAMLR sobre el cambio climático
7. Otros asuntos
8. Aprobación del informe y clausura de la reunión.

Lista de documentos

Grupo de Trabajo de Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Bologna, Italia, 4 a 15 de julio de 2016)

- WG-EMM-16/01 Scientific background document in support of the development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) – Version 2016 – Part A: General context of the establishment of MPAs and background information on the Weddell Sea MPA planning area
K. Teschke, D. Beaver, M.N. Bester, A. Bombosch, H. Bornemann, A. Brandt, P. Brtnik, C. de Broyer, E. Burkhardt, B. Danis, G. Dieckmann, L. Douglass, H. Flores, D. Gerdes, H.J. Griffiths, J. Gutt, S. Hain, J. Hauck, H. Hellmer, H. Herata, M. Hoppema, E. Isla, K. Jerosch, S. Kaiser, P. Koubbi, K.-H. Kock, R. Krause, G. Kuhn, P. Lemke, A. Liebschner, K. Linse, H. Miller, K. Mintenbeck, U. Nixdorf, H. Pehlke, A. Post, M. Schröder, K.V. Shust, S. Schwegmann, V. Siegel, V. Strass, K. Thomisch, R. Timmermann, P.N. Trathan, A. van de Putte, J. van Franeker, I.C. van Opzeeland, H. von Nordheim and T. Brey
- WG-EMM-16/02 Scientific background document in support of the development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) – Version 2016 – Part B: Description of available spatial data
K. Teschke, H. Pehlke and T. Brey on behalf of the German Weddell Sea MPA (WSMPA) project team, with contributions from the participants at the International Expert Workshop on the WSMPA project (7–9 April 2014, Bremerhaven)
- WG-EMM-16/03 Scientific background document in support of the development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) – Version 2016 – Part C: Data analysis and MPA scenario development
K. Teschke, H. Pehlke, M. Deininger and T. Brey on behalf of the German Weddell Sea MPA project team
- WG-EMM-16/04 Quantifying the escape mortality of trawl caught Antarctic krill (*Euphausia superba*)
B.A. Krafft, L.A. Krag, A. Engås, S. Nordrum, I. Bruheim and B. Herrmann
- WG-EMM-16/05 Reporting procedures for the continuous fishing method
O.R. Godø and T. Knutsen
- WG-EMM-16/06 Use of net cable in monitoring trawl and marine organisms during operations
O.R. Godø

WG-EMM-16/07	Draft: Krill Fishery Report 2016 Secretariat
WG-EMM-16/08	CEMP data inventory and summary analysis Secretariat
WG-EMM-16/09	A spatial analysis of CEMP data in Area 48 to support work on feedback management in the krill fishery Secretariat
WG-EMM-16/10	An initial examination of using CPUE as a fishery performance index for the krill fishery Secretariat
WG-EMM-16/11	Observer coverage in CCAMLR krill fisheries from 2011 to 2015 Secretariat
WG-EMM-16/12	Plans for the Joint SC-CAMLR and SC-IWC Workshop 2017–2018 S. Kawaguchi and T. Kitakado (Co-conveners of the Joint SC-CAMLR and SC-IWC Workshop)
WG-EMM-16/13 Rev. 1	Preliminary report on SO-AntEco (South Orkneys – State of the Antarctic Ecosystem) benthic survey (JR15005) around the South Orkney Plateau (February–March 2016) H. Griffiths, S. Grant, K. Linse, P. Trathan and the SO-AntEco scientific team
WG-EMM-16/14	Report on the Second SCAR Retrospective Analysis of Antarctic Tracking Data Workshop Delegation of the United Kingdom
WG-EMM-16/15	High-resolution ocean modelling of the South Georgia and South Orkney Islands regions E. Young, E. Murphy and P. Trathan
WG-EMM-16/16	Start date of the CCAMLR fishing season for Antarctic krill P. Trathan and S. Hill
WG-EMM-16/17	Spatial aggregation of harvesting in Subarea 48.1, in particular during the summer and close to the coast P. Trathan and S. Hill
WG-EMM-16/18	Possible options for the future management of the Antarctic krill fishery in Subarea 48.2 P. Trathan, O.R. Godø and S. Hill

- WG-EMM-16/19 Preliminary report on the South Orkneys Ecosystem Studies (SOES) field work undertaken by RRS *James Clark Ross* (JR15004) and associated field camps in January–February 2016
J. Watkins, O.R. Godø, S. Fielding, C. Reiss, P. Trathan and E. Murphy
- WG-EMM-16/20 A first assessment of marine Important Bird and Biodiversity Areas for penguins in Subarea 48.1 (Antarctic Peninsula, and South Shetland Islands) and Subarea 48.2 (South Orkney Islands)
K. Lorenz, C. Harris, B. Lascelles, M. Dias and P. Trathan
- WG-EMM-16/21 Is current management of the Antarctic krill fishery in the Atlantic sector of the Southern Ocean precautionary?
S. Hill, A. Atkinson, C. Darby, S. Fielding, B. Krafft, O.R. Godø, G. Skaret, P. Trathan and J. Watkins
- WG-EMM-16/22 Integrating Climate and Ecosystem Dynamics in the Southern Ocean (ICED) programme: developing links between ICED and CCAMLR
E. Murphy, R. Cavanagh, N. Johnston, E. Hofmann and A. Constable
- WG-EMM-16/23 Classification of Southern Ocean krill and icefish echoes using Random Forests
N. Fallon, S. Fielding and P. Fernandes
- WG-EMM-16/24 By-catch of morid cods (Gadiformes: Moridae) in the CCAMLR area and adjacent areas during commercial fishing and research surveys
Delegation of the Russian Federation
- WG-EMM-16/25 Lipid metabolism features of Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* (Nototheniidae)
I.I. Gordeev, D.V. Mikryakov, N.I. Silkina and A.S. Sokolova
- WG-EMM-16/26 Temporal changes in sighting density indices of baleen whales in CCAMLR Subareas 48.1 and 48.2 based on three circumpolar sighting surveys
L.A. Pastene and T. Hakamada
- WG-EMM-16/27 Establishing time-limited Special Areas for Scientific Study in newly exposed marine areas following ice shelf retreat or collapse in Subarea 48.1, Subarea 48.5 and Subarea 88.3 – Clarifications and options to further develop the 2015 proposal
S. Grant and P. Trathan

- WG-EMM-16/28 Using predators and their prey to characterise the status of the marine ecosystem at South Georgia
P. Trathan, S. Fielding, S. Hill, M. Belchier and J. Forcada
- WG-EMM-16/29 Monitoring variability and change in the plankton communities of the Scotia Sea through Continuous Plankton Recorder surveys
G.A. Tarling, M.Z. Wootton, D.G. Johns, T.D. Jonas, E.J. Murphy and P. Ward
- WG-EMM-16/30 Co-conveners' report of the Joint CEP–SC–CAMLR Workshop on Climate Change and Monitoring – Introduction for WG-EMM-16
S. Grant and P. Penhale (Co-conveners of the Joint CEP–SC–CAMLR Workshop)
- WG-EMM-16/31 Diet composition of Antarctic toothfish caught in Divisions 58.4.1 and 58.4.2 in 2014/15 inferred from fatty acid stable isotope analyses
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/32 Microbial study of toothfish tissue in Divisions 58.4.1 in 2014/15
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/33 Metabarcoding analysis of zooplankton collected from Division 58.4.1 in 2014/15 using NGS platform
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/34 Third International Symposium on Krill Secretariat
- WG-EMM-16/35 Identification of important benthic areas for conservation – using shared data from the Domain 1 MPA planning process
M. Bristow, S. Grant, M. Santos and A. Capurro
- WG-EMM-16/36 Southern Ocean Network of Acoustics (SONA): Report on Acoustic Processing and Methods Workshop, Vigo, 24 and 25 April 2016
S. Fielding, J. Thomas, C. Anderson, A. Conchon, A. Cossio, A. Dunford, P. Escobar-Flores, J. Horne, T. Jarvis, R. Kloser and T. Ryan
- WG-EMM-16/37 A bioenergetics model assessment of the prey consumption of macaroni penguins in Subarea 48.3
P.N. Trathan, L. Emmerson, C. Southwell and C. Waluda
- WG-EMM-16/38 A condensed history and document of the method used by CCAMLR to estimate krill biomass (B_0) in 2010
S. Fielding, A. Cossio, M. Cox, C. Reiss, G. Skaret, D. Demer, J. Watkins and X. Zhao

- WG-EMM-16/39 Some aspects of spatial–temporal variability of hydrodynamic water circulation and krill distribution in the Scotia Sea
S.M. Kasatkina and V.N. Shnar
- WG-EMM-16/40 Integrated analysis of the krill fishery in Area 48 (2006–2015)
S. Kasatkina, P. Gasyukov and L. Boronina
- WG-EMM-16/41 Analysis of the krill spatial distribution characteristics as the important factor in fishery management in Area 48 (report of the CCAMLR scholarship recipient)
S.M. Kasatkina and A. Sytov
- WG-EMM-16/42 Atlas of top predators from French Southern Territories in the southern Indian Ocean
K. Delord, C. Barbraud, C.-A. Bost, Y. Cherel, C. Guinet and H. Weimerskirch
- WG-EMM-16/43 Ecoregionalisation of the Kerguelen and Crozet Islands oceanic zone. Part I: Introduction and Kerguelen oceanic zone
P. Koubbi, C. Guinet, N. Alloncle, N. Ameziane, C.S. Azam, A. Baudena, C.A. Bost, R. Causse, C. Chazeau, G. Coste, C. Cotté, F. D'Ovidio, K. Delord, G. Duhamel, A. Forget, N. Gasco, M. Hauteœur, P. Lehodey, C. Lo Monaco, C. Marteau, A. Martin, C. Mignard, P. Pruvost, T. Saucède, R. Sinegre, T. Thellier, A.G. Verdier and H. Weimerskirch
- WG-EMM-16/44 Background papers considered relevant to the WG-EMM discussions on feedback management
Delegation of the United Kingdom
- WG-EMM-16/45 Background information to support development of a feedback management strategy for the krill fishery in Subarea 48.1
Antarctic Ecosystem Research Division, Southwest Fisheries Science Center and NOAA Fisheries
- WG-EMM-16/46 Downward adjustments to local catch limits for the krill fishery in Subarea 48.1
Antarctic Ecosystem Research Division, Southwest Fisheries Science Center and NOAA Fisheries
- WG-EMM-16/47 Upward adjustments to local catch limits for the krill fishery in Subarea 48.1
Antarctic Ecosystem Research Division, Southwest Fisheries Science Center and NOAA Fisheries
- WG-EMM-16/48 A feedback management strategy for the krill fishery in Subarea 48.1
G.M. Watters, J.T. Hinke and C.S. Reiss

- WG-EMM-16/49 A brief review of information relevant to the establishment of a Krill Research Zone within the proposed Ross Sea Region Marine Protected Area
E.S. Klein and G.M. Watters
- WG-EMM-16/50 Population status of Ross Sea killer whales (*Orcinus orca*, Type C) in McMurdo Sound, Antarctica, based on photo-identification studies
R. Pitman, H. Fearnbach and J.W. Durban
- WG-EMM-16/51 Density and geographical distribution of krill larvae on the Weddell–Scotia Confluence region during summer 2011
E. Rombolá, C. Franzosi, G. Tossonotto, V. Alder and E. Marschoff
- WG-EMM-16/52 Spatio–temporal dynamics of Antarctic krill fishery: identification of fishing hotspots
F. Santa Cruz, B. Ernst and J.A. Arata
- WG-EMM-16/53 Preliminary modelling of potential climate-change impacts on krill and a krill-dependent predator in CCAMLR Subareas 48.1 to 48.3
E.S. Klein, S.L. Hill, G.M. Watters and J.T. Hinke
- WG-EMM-16/54 Ecoregionalisation of the Kerguelen and Crozet Islands oceanic zone. Part II: The Crozet oceanic zone
P. Koubbi, C. Mignard, R. Causse, O. Da Silva, A. Baudena, C. Bost, C. Cotté, F. D'Ovidio, A. Della Penna, K. Delord, S. Fabri-Ruiz, M. Ferrieux, C. Guinet, C. Lo Monaco, T. Saucède and H. Weimerskirch
- WG-EMM-16/55 CEMP camera installations by Ukraine at the Galindez, Petermann and Yalour Islands penguin colonies as a part of CEMP Fund project 'Establishing a CEMP camera network in Subarea 48.1'
Delegation of Ukraine
- WG-EMM-16/56 On interim distribution of the trigger level in the fishery for *Euphausia superba* in Statistical Subareas 48.1, 48.2, 48.3 and 48.4
G. Milinevskyi and K. Demianenko
- WG-EMM-16/57 The proposal of Availability Index to summarise the availability of harvested resources
K. Demianenko and G. Milinevskyi

- WG-EMM-16/58 Progress report of the CEMP camera network in Subarea 48.1
J. Hinke, G. Watters, M. Santos, M. Korczak-Abshire,
G. Milinevsky, A. Barbos, C. Southwell and L. Emmerson
- WG-EMM-16/59 The effect of abiotic factors on the reproduction of seabirds on the
Argentine Islands
I.V. Dykyy
- WG-EMM-16/60 Biomass of Antarctic krill around South Shetland using 2-dB
difference method in April 2016
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/61 A study on calibration for commercial echosounder using the
bottom backscattering strength from a fishing vessel near the
South Shetland Islands in Antarctic
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/62 Report on the monitoring program of chinstrap and gentoo
penguins at Narębski Point (ASPA No. 171), King George Island,
since 2006
Delegation of the Republic of Korea
- WG-EMM-16/63 Proposed amendments to Conservation Measure 51-06 (2014)
General measure for scientific observation in fisheries for
Euphausia superba
K. Demianenko, L. Pshenichnov and G. Milinevskyi
- WG-EMM-16/64 Cetaceans as indicators of historical and current changes in the
East Antarctica ecosystem
Y. Fujise and L.A. Pastene
- WG-EMM-16/65 Krill consumption by Adélie penguins in CCAMLR
Divisions 58.4.1 and 58.4.2
C. Southwell and L. Emmerson
- WG-EMM-16/66 Krill consumption by crabeater seals in CCAMLR
Divisions 58.4.1 and 58.4.2
C. Southwell, J. Forcada, L. Emmerson, A. Constable,
S. Kawaguchi and P. Trathan
- WG-EMM-16/67 Current work towards estimating krill consumption by flying
seabirds in CCAMLR Divisions 58.4.1 and 58.4.2
L. Emmerson and C. Southwell
- WG-EMM-16/68 Progress by WG-EMM-STAPP in estimating krill consumption
by air-breathing predators within CCAMLR areas
C. Southwell and P. Trathan

- WG-EMM-16/69 A method for spreading the risk of localised effects of catches of Antarctic krill up to the trigger level, during the development of stage 2 of feedback management
A.J. Constable, S. Kawaguchi and M. Sumner
- WG-EMM-16/70 An introduction to the Southern Ocean Observing System (Paper XP18 to CEP–SC-CAMLR Workshop 2016)
A.J. Constable, L. Newmman, O. Schofield, A. Wahlin and S. Swart
- WG-EMM-16/71 SC-CAMLR work on Climate Change (Paper XP19 to CEP–SC-CAMLR Workshop 2016)
A. Constable
- WG-EMM-16/72 Rev. 1 Summary of notifications for krill fisheries in 2016/17
Secretariat
- WG-EMM-16/73 Domain 1 MPA designation process: data sharing and future enhanced work
M. Santos, A. Capurro and C.A. Cárdenas
- WG-EMM-16/74 Using data recorded during commercial krill fishing in feedback management
O.R. Godø, G. Skaret and E. Niklitschek
- WG-EMM-16/75 Multiyear changes in distribution and abundance of *Salpa thompsoni* in the Western Antarctic Peninsula region
A. Panasiuk, A. Słomska, J. Wawrzynek, M. Konik and A. Weydmann
- WG-EMM-16/76 Acoustic monitoring and evaluation of krill in the Antarctic ecosystem Bransfield Strait and around Elephant Island during ANTAR XXI and XXII, aboard RV *Humboldt*, Peru
R. Cornejo, M. Flores and J. Zuzunaga
- Otros documentos
- WG-EMM-16/P01 Vast assembly of vocal marine mammals from diverse species on fish spawning ground
D. Wang, H. Garcia, W. Huang, D.D. Tran, A.D. Jain, D.H. Yi, Z. Gong, J.M. Jech, O.R. Godø, N.C. Makris and P. Ratilal
Nature, 531 (2016), doi: 10.1038/nature16960

- WG-EMM-16/P02 Detection of growth zones in the eyestalk of the Antarctic krill *Euphausia superba* (Dana, 1852) (Euphausiacea)
B.A. Krafft, M. Kvalsund, G. Søvik, E. Farestveit and
A.-L. Agnalt
J. Crust. Biol., 36 (3) (2016): 267–273, doi: 10.1163/1937240X-00002428
- WG-EMM-16/P03 South Orkney Island 2016 Antarctic krill and ecosystem
monitoring
B.A. Krafft, G. Skaret, L.A. Krag, T. Rustand and R. Pedersen
Institute of Marine Research Report, 20 (2016)
www.imr.no/filarkiv/2016/05/antarctic_krill_survey_at_south_orkney_islands_2016.pdf/nb-no
- WG-EMM-16/P04 Growth and shrinkage in Antarctic krill *Euphausia superba* is sex-
dependent
G. Tarling, S. Hill, H. Peat, S. Fielding, C. Reiss and A. Atkinson
Mar. Ecol. Prog. Ser., 547 (2016): 61–78
- WG-EMM-16/P05 Parasites of the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*
Norman, 1937) (Perciformes, Nototheniidae) in the Pacific sector
of the Antarctic
I.I. Gordeev and S.G. Sokolov
Polar Res., 35 (2016): 29364
<http://dx.doi.org/10.3402/polar.v35.29364>
- WG-EMM-16/P06 Southern right whale (*Eubalaena australis*) reproductive success
is influenced by krill (*Euphausia superba*) density and climate
E. Seyboth, K.R. Groch, L. Dalla Rosa, K. Reid, P.A.C. Flores
and E.R. Secchi
Sci. Rep., 6 (2016): 28205, doi: 10.1038/srep28205
- WG-EMM-16/P07 Population trends and reproductive success at a frequently visited
penguin colony on the western Antarctic Peninsula
H.J. Lynch, W.F. Fagan and R. Naveen
Polar Biol., 33 (2010): 493–503, doi: 10.1007/s00300-009-0726-y
- WG-EMM-16/P08 Mapping Application for Penguin Populations and Projected
Dynamics (MAPPPD): Data and tools for dynamic management
and decision support
G.R.W. Humphries, C. Che-Castaldo, R. Naveen, M. Schwaller,
P. McDowall, M. Schrimpf and H.J. Lynch
Polar Rec. (in review)

- WG-EMM-16/P09 Linking population trends of Antarctic shag (*Phalacrocorax bransfieldensis*) and fish at Nelson Island, South Shetland Islands (Antarctica)
R. Casaux and E. Barrera-Oro
Polar Biol., (2015), doi: 10.1007/s00300-015-1850-5
- WG-EMM-16/P10 A bioenergetics model for estimating prey consumption by an Adélie penguin population in east Antarctica
D. Southwell, L. Emmerson, J. Forcada and C. Southwell
Mar. Ecol. Prog. Ser., 526 (2015): 183–197,
doi: 10.103354/meps11182
- WG-EMM-16/P11 Developing priority variables (“ecosystem Essential Ocean Variables” – eEOVs) for observing dynamics and change in Southern Ocean ecosystems
A.J. Constable, D.P. Costa, O. Schofield, L. Newman, E.R. Urban Jr., E.A. Fulton, J. Melbourne-Thomas, T. Ballerini, P.W. Boyd, A. Brandt, W. de la Mare, M. Edwards, M. Eléaume, L. Emmerson, K. Fennel, S. Fielding, H. Griffiths, J. Gutt, M.A. Hindell, E.E. Hofmann, S. Jennings, H.S. La, A. McCurdy, B.G. Mitchell, T. Moltmann, M. Muelbert, E. Murphy, T. Press, B. Raymond, K. Reid, C. Reiss, J. Rice, I. Salter, D.C. Smith, S. Song, C. Southwell, K.M. Swadling, A. Van de Putte and Z. Willis
J. Mar. Sys., 161 (2016): 26–41
- WG-EMM-16/P12 Distribution, density and relative abundance of Antarctic krill estimated by maximum likelihood geostatistics on acoustic data collected during commercial fishing operations
E.J. Niklitschek and G. Skaret
Fish. Res., 178 (2016): 114–121
<http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2015.09.017> 0165-7836
- WG-EMM-16/P13 Demographic effects of extreme weather events: snow storms, breeding success, and population growth rate in a long-lived Antarctic seabird
S. Descamps, A. Tarroux, Ø. Varpe, N.G. Yoccoz, T. Tveraa and S.-H. Lorentsen
Ecology and Evolution, (2014), doi: 10.1002/ece3.1357
- WG-EMM-16/P14 Large-scale oceanographic fluctuations drive Antarctic petrel survival and reproduction
S. Descamps, A. Tarroux, S.-H. Lorentsen, O.P. Love, Ø. Varpe and N.G. Yoccoz
Ecography, 39 (2016): 496–505, doi: 10.1111/ecog.01659

- WG-EMM-16/P15 At-sea distribution and prey selection of Antarctic petrels and commercial fisheries
S. Descamps, A. Tarroux, Y. Cherel, K. Delord, O.R. Godø, A. Kato, B.A. Krafft, S.-H. Lorentsen, Y. Ropert-Coudert, G. Skaret and Ø. Varpe
PLoS ONE (2016) (in press)
- WG-EMM-16/P16 Size and stage composition of age class 0 Antarctic krill (*Euphausia superba*) in the ice-water interface layer during winter/early spring
F. Schaafsma, C. David, E. Pakhomov, B. Hunt, B. Lange, H. Flores, J.A. van Franeker
Polar Biol., (2016), doi: 10.1007/s00300-015-1877-7
- WG-SAM-16/36 Rev. 1 The integrated krill assessment model for Subarea 48.1 with future catches meeting alternative decision rules
D. Kinzey, G.M. Watters and C.S. Reiss
- WG-SAM-16/37 Independent peer review of an integrated stock assessment model for Antarctic krill (*Euphausia superba*) conducted by the Center for Independent Experts
J. Rusin, D. Kinzey and G. Watters
- WG-SAM-16/38 Preliminary results of a dedicated cetacean sighting vessel-based krill survey in East Antarctica (115°–130°E) during the 2015/16 austral summer season
K. Matsuoka, A. Wada, T. Isoda, T. Mogoe and L.A. Pastene
- WG-SAM-16/39 Using effective sample sizes to evaluate the efficiency of length samples collected by at-sea observers in the krill fishery in Subarea 48.1
N. Kelly, S. Kawaguchi, P. Ziegler and D. Welsford

Recomendaciones al Grupo-e de WG-EMM para la Revisión de la Medida de Conservación 51-07 con relación a las evaluaciones iniciales del riesgo en la revisión de la MC 51-07

1. El grupo de trabajo recomendó que el *Grupo-e de WG-EMM para la Revisión de la Medida de Conservación 51-07* aporte guías sobre todas las cuestiones identificadas en este apéndice a los Miembros que vayan a realizar evaluaciones iniciales del riesgo para la revisión de la MC 51-07. El grupo-e deberá también aportar guías sobre las cuestiones identificadas en el párrafo 2.234.

2. El grupo de trabajo también recomendó que los Miembros que realicen las evaluaciones iniciales del riesgo que deban ser estudiadas en la reunión de WG-FSA de 2016 den prioridad a dos puntos:

- i) la elaboración de capas de datos (en base a datos disponibles) que informen los factores que describen las pautas espaciales del kril, sus depredadores y la pesquería. Para esto:
 - a) se utilizarán los ‘factores’, ‘cantidades’, conjuntos de datos y parámetros de escala identificados en WG-EMM-16/69 como punto de partida para esta labor
 - b) se evaluarán casos hipotéticos con pautas de pesca calculadas: i) a partir de datos recolectados o notificados en los tres últimos años (lo que se consideraría la pauta vigente de la pesca); ii) de datos recolectados o notificados en períodos de 10 años anteriores a la pauta vigente (lo que se consideraría las pautas históricas de la pesca); y iii) mediante proyecciones a cinco años de la pauta de la pesca
 - c) se considerarán las pautas históricas de la pesca ordenadas por el valor máximo del esfuerzo pesquero o de la captura obtenida en cada unidad espacial a lo largo del período examinado en la evaluación del riesgo
 - d) se considerarán los valores de la densidad espacial de las operaciones de pesca obtenidos mediante análisis individuales de los datos lance a lance, con el fin de definir tanto las pautas históricas como las vigentes
 - e) se considerará la importancia relativa de cada unidad espacial para el rendimiento reproductor del kril en toda el Área 48 como un ‘factor’ en la evaluación del riesgo
 - f) se considerará ordenar las unidades espaciales por el valor de cada una de ellas como fuente o sumidero de kril, a partir de la información obtenida de estudios de rastreo de partículas

- g) se considerará la utilización de variables del hábitat del kril como las descritas en Silk et al. (2016) y de un ‘factor’ que sirva de índice de la producción primaria (v.g. utilizando datos satelitales)
 - h) se considerará la utilización de datos de presencia de depredadores (v.g. datos obtenidos mediante observaciones en el mar o estudios de rastreo de depredadores) si se llegara a la conclusión de que las estimaciones de la demanda por depredadores no son adecuadas
- ii) el desarrollo de estrategias de comunicación y la utilización de un vocabulario que faciliten un discurso claro y comprensible a nivel de la Comisión.

Referencia

Silk, J.R.D., 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.*, doi:10.1093/icesjms/fsw097.

Información sobre el tratamiento que el Programa US AMLR ha dado a las recomendaciones de WG-EMM-15 con relación al enfoque de ordenación interactiva (FBM) para la Subárea 48.1

(G. Watters, C. Reiss, J. Hinke, M. Goebel, E. Klein, A. Dahood y D. Krause)

1. Para contribuir a la labor futura relacionada con el enfoque de ordenación interactiva (FBM) para la Subárea 48.1, representantes del programa US AMLR han elaborado dos tablas: una que describe el tratamiento que se ha dado al amplio asesoramiento recibido de WG-EMM-15 (Tabla 1); y otra que lista maneras en que la CCRVMA podría dar tratamiento al asesoramiento recibido de WG-EMM-15 y WG-EMM-16 (Tabla 2) (v. párrafo 2.281).

Tabla 1: Avances en el tratamiento del asesoramiento recibido de WG-EMM-15. Esta tabla incluye referencias a documentos presentados a WG-EMM-16 o a otros foros. Algunas referencias incluyen una 'V', que indica que hay mini-artículos ('viñetas') dentro del documento.

Asesoramiento de WG-EMM-15	Asunto	Estado del tratamiento del tema y notas	Documentos presentados a WG-EMM-16 o a otros foros
Tabla 2 – Estimación del límite de captura de base	El modelo integrado y sus pruebas de diagnóstico, para su evaluación por WG-SAM.	Pruebas de diagnóstico evaluadas por WG-FSA-15, y modelo evaluado por WG-SAM-16. Se consideró que actualmente el modelo no es adecuado para aportar asesoramiento. La propuesta para la etapa 2 presentada a WG-EMM-16/48 no requiere que los límites de captura sean estimados mediante un modelo integrado. Alternativamente, se puede adaptar la propuesta de WG-EMM-16/48 para utilizar los límites de captura estimados mediante un modelo integrado cuando estén disponibles.	WG-SAM-16/36 Rev. 1, WG-SAM-16/37
	Modificación de los criterios de decisión con relación al kril.	Se han presentado a WG-EMM-15 y WG-SAM-16 enfoques alternativos para estimar la biomasa de referencia utilizada en los criterios de decisión para el kril. La discusión sobre este tema ha sido limitada, y ningún grupo de trabajo ha acordado estudiar la biomasa de referencia. La propuesta para la etapa 2 presentada a WG-EMM-16/48 no requiere que los límites de captura sean estimados mediante un modelo integrado. Alternativamente, se puede adaptar la propuesta de WG-EMM-16/48 para utilizar los límites de captura estimados mediante un modelo integrado cuando estén disponibles.	WG-SAM-16/36 Rev. 1, WG-SAM-16/37

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Asesoramiento de WG-EMM-15	Asunto	Estado del tratamiento del tema y notas	Documentos presentados a WG-EMM-16 o a otros foros
Tabla 2 – Criterio de decisión para aumentar el límite de captura desde su nivel de base	Identificación de los datos que la pesquería de kril debe aportar (v.g. transectos acústicos y arrastres estandarizados).	En 2015 SG-ASAM aportó guías sobre los transectos estándar para la Subárea 48.1 (SC-CAMLR-XXXIV, Anexo 4, Figura 1). WG-EMM-16/48 identificó otros posibles transectos cerca de la isla Amberes/Anvers y la isla Joinville y en el estrecho de Grelache para gUOPE 4. En WG-EMM-16/48 también se proponen transectos para la UOPE del área pelágica de la península Antártica. La propuesta para la etapa 2 presentada en WG-EMM-16/48 no exige que los ecosondas en los barcos de pesca sean calibrados si los barcos repiten las prospecciones de manera estandarizada.	WG-EMM 16/47 V2, WG-EMM-16/48
	Integración de datos adicionales disponibles para las evaluaciones (v.g. datos del CEMP de la frecuencia de tallas del kril).	Depende de los avances en el desarrollo del modelo integrado.	WG-EMM-16/47 V2
	Diseño de las prospecciones acústicas a ser realizadas por los barcos de pesca.	WG-EMM-16/47 V2 muestra cómo la repetición de prospecciones en transectos estandarizado podría aportar índices de la biomasa necesarios para determinar las tendencias de la biomasa local del kril.	WG-EMM-16/45 V7, WG-EMM-16/47 V1
	Definición de los indicadores del CEMP a ser utilizados como ‘semáforos’ en el criterio de decisión, incluidos valores umbral que determinen si un indicador marca ‘verde’ (se puede aumentar) o ‘rojo’ (no se puede aumentar).	WG-EMM-16/47 V1 aporta un análisis de los conjuntos de datos del CEMP obtenidos de los estudios de pingüinos y de lobos finos antárticos en la Subárea 48.1. La identificación de condiciones de ‘semáforo rojo’ o ‘semáforo verde’ viene informada por un valor umbral de un índice estandarizado de rendimiento de los depredadores que es determinado en base a un meta-análisis de parámetros del CEMP incluido en WG-EMM-16/45 V7.	WG-EMM-16/47 V2
	Determinación del nivel de variación del límite de captura a aplicar (v.g., el aumento sería proporcional a la mayor densidad observada durante las prospecciones de los barcos de pesca).	WG-EMM-16/47 V2 aporta un análisis de la utilización de cocientes simples de la biomasa estimada en base a datos de prospecciones de transectos estandarizados que se recorran repetidamente durante el desarrollo de una pesquería.	WG-EMM-16/47 V3
Evaluación del criterio de decisión.	WG-EMM-16/47 V3 aportó una evaluación de un criterio de decisión para el ajuste al alza de las capturas. Análisis retrospectivos de datos históricos de la Subárea 48.1 sugieren que alrededor de un 33 % de las veces se habrían dado condiciones de ‘ajuste al alza’.		

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Asesoramiento de WG-EMM-15	Asunto	Estado del tratamiento del tema y notas	Documentos presentados a WG-EMM-16 o a otros foros
Tabla 2 – Criterio de decisión para disminuir el límite de captura desde su nivel de base	Identificación de grupos de UOPE adecuados en base a los datos de rastreo de pingüinos.	WG-EMM-16/45 V1 aportó una justificación para cuatro grupos de UOPE propuestos.	WG-EMM-16/45 V1
	Determinación de ‘factores de asignación de la captura’ por defecto para grupos de UOPE.	Se han identificado diversas posibles divisiones para la asignación de la captura. WG-EMM-16/45 V8 aporta tres posibles opciones. WG-EMM-16/48 también identifica una asignación estática ‘por defecto’, pero sugiere que en último término sería preferible una asignación entre los cuatro grupos de UOPE basada en evaluaciones.	WG-EMM -16/45 V8, WG-EMM-16/48
	Parametrización de criterios de decisión para variar los límites de captura de especies concretas en base al peso al emplumar y la edad en guardería.	En WG-EMM-16/46 V6 se propone un criterio de decisión para el ajuste a la baja de las capturas. El criterio se basa en la edad en guardería y no depende de la especie. En vez de esto, el criterio propone utilizar la edad promedio en guardería estandarizada mínima para todas las especies consideradas, y ajustar las capturas utilizando con este valor. En WG-EMM-16/46 V2 se encuentra el análisis utilizado para fundamentar la edad en guardería como índice primario.	WG-EMM-16/46 V2, WG-EMM-16/46 V6
Párrafos 2.140(i–iii), 2.160(i), 2.161(v)(f)	Evaluación del criterio de decisión.	WG-EMM-16/46 V4 aporta una evaluación de un criterio de decisión para el ajuste a la baja de las capturas. Análisis retrospectivos de datos históricos de la Subárea 48.1 sugieren que alrededor de un 30–40 % de las veces se habrían dado condiciones de ‘ajuste a la baja’.	WG-EMM-16/46 V4
	Consideración del flujo de kril, incluidas las implicaciones del comportamiento del kril, y evaluación de las relaciones entre las biomasas de kril de las diferentes UOPE.	Se estudió la circulación dentro de la Subárea 48.1 utilizando datos de derivas y simulaciones de transporte de partículas de un ROMS. La pesquería de kril resulta estar dirigida a kril que se da en áreas de retención, y allí los depredadores coinciden con la pesquería de kril. La comparación de las series temporales de datos de kril de Palmer LTER y del US AMLR indican una variación similar en la abundancia del kril por toda la Subárea 48.1, lo que sugiere que las fuentes de kril dentro de la subárea no siempre aportan suficiente kril para reemplazar el que muere en las áreas de retención. El kril tiende a migrar hacia la costa en invierno.	WG-EMM-16/45 V2, WG-EMM-16/47 V2

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Asesoramiento de WG-EMM-15	Asunto	Estado del tratamiento del tema y notas	Documentos presentados a WG-EMM-16 o a otros foros
Párrafos 2.147, 2.160(i), 2.161(iii)	Evaluación de la CPUE con relación a la densidad de kril, incluyendo si las prospecciones de kril a escala de UOPE indican la proporción de kril vulnerable a la pesquería. Evaluación de si la CPUE es de utilidad para cuantificar la variabilidad y las tendencias a escala de UOPE en la biomasa de kril.	Las CPUE nominales de la pesquería de kril han sido comparadas con las estimaciones de la biomasa local obtenidas de prospecciones por el Programa US AMLR. No se identificaron relaciones claras entre la CPUE nominal y las estimaciones de la biomasa en base a datos de prospecciones de investigación. Dada la completa descoordinación entre los ‘diseños del muestreo’ de la pesquería y del Programa US AMLR, parece que se necesitan métodos más elaborados (v.g. un modelo de evaluación integral) para conectar los datos de pesquerías con los de campañas de investigación. Los datos disponibles indican, sin embargo, que el intervalo de tallas del kril capturado por los barcos de investigación científica suele ser mayor que el del capturado por la pesquería: las prospecciones de investigación muestran una mayor probabilidad de capturar kril más pequeño.	WG-EMM-16/45 V3
Párrafo 2.152(i)	Desarrollo de un indicador del rendimiento de la pesquería utilizando imágenes del hielo marino.	Análisis de imágenes del hielo marino y de las actividades de pesca en la Subárea 48.1 indican que las actividades de pesca se reducen cuando la extensión del hielo marino alcanza alrededor del 30 % y podría detenerse completamente cuando la extensión alcanza alrededor del 50 %. Análisis retrospectivos de los criterios de decisión propuestos en WG-EMM-16/48 indican que la extensión del hielo marino será un factor condicionante de la cantidad de kril extraída por la pesquería cuando se implemente una estrategia de etapa 2 en la Subárea 48.1. Es también de señalar que, entre otros factores, se consideró que la extensión del hielo marino es determinante para un ‘índice de disponibilidad’ específico para la pesquería propuesto en WG-EMM-16/57. El grupo de trabajo consideró este índice en el contexto de las discusiones sobre la MC 51-07.	WG-EMM-16/45 V4, WG-EMM-16/48

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Asesoramiento de WG-EMM-15	Asunto	Estado del tratamiento del tema y notas	Documentos presentados a WG-EMM-16 o a otros foros
Párrafos 2.137(iv), 2.160(iii), 2.161(v)(a)	Estudio de la coincidencia depredadores–pesquería a diferentes escalas temporales y espaciales.	Datos de rastreo de depredadores y de la pesquería indican coincidencia a diversas escalas espaciales y temporales. En general, la coincidencia aumenta con el aumento de la escala temporal y espacial. Datos de seguimiento de dos sitios CEMP en las islas Shetland del Sur indican un grado de coincidencia particularmente alto en el estrecho de Bransfield y en la plataforma continental al norte de la isla Livingston. En general, la coincidencia se da en áreas de retención de kril, que son las áreas en que se han identificado caladeros abundantes (WG-EMM-16/52).	WG-EMM-16/45 V5
Párrafos 2.107, 2.135(iv), 2.143(ii–iv), 2.160(iv), 2.161(v–vi), 2.214	Exploración y caracterización de las relaciones funcionales entre el kril y los depredadores del kril, incluidos los efectos de las actuales actividades de pesca sobre estos depredadores.	Se señala una relación funcional entre la magnitud de la biomasa local de kril y el rendimiento de los pingüinos en la que se espera que el rendimiento sea bajo cuando la biomasa local sea del orden de 104 toneladas; se espera un rendimiento alto cuando la biomasa local de kril sea del orden de 106 toneladas. Se señala una relación más débil entre la biomasa local del kril y el rendimiento de los lobos finos antárticos. Un análisis del rendimiento de los pingüinos con relación a las tasas locales de recolección de kril indica impactos verosímiles de la pesca de kril cuando se concentra localmente, con un rendimiento menor cuando la diferencia en los órdenes de magnitud entre la biomasa local y la captura notificada es menor que, o igual a, uno.	WG-EMM-16/45 V6, V7
Párrafo 2.137(viii)	Consideración del consumo de kril por parte de sus depredadores dentro de las distintas UOPE como base para la distribución de los límites de captura.	Otros trabajos anteriormente considerados por WG-EMM (v.g. Hill et al., 2007) aportaron estimaciones del consumo de kril en cada UOPE. Estas estimaciones no han sido actualizadas, y han sido utilizadas como índice para una fundamentación alternativa del reparto de las capturas entre grupos de UOPE. Se reconoce que trabajos de modelado anteriores (v.g. Plagányi and Butterworth, 2012; Watters et al., 2013) indican que la utilización de estimaciones del consumo de kril para fundamentar la distribución de los límites de captura haría disminuir el riesgo para los depredadores del kril pero lo incrementaría para el rendimiento de la pesquería.	WG-EMM-16/45 V8

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Asesoramiento de WG-EMM-15	Asunto	Estado del tratamiento del tema y notas	Documentos presentados a WG-EMM-16 o a otros foros
Párrafos 2.143(i), 2.148(iii), 2.160(v)	Estudio del rendimiento de los depredadores en 'años críticos' y mejora en el conocimiento de la relación a largo plazo que podría haber entre los índices del CEMP y cambios en la abundancia.	Se ha hecho un ajuste de un modelo de la dinámica de la población de pingüinos adelia a datos de avistamiento de pingüinos anillados. Este modelo ha sido después utilizado para simular tasas de crecimiento de la población bajo diferentes supuestos, con perturbaciones iniciales que afectan negativamente a la supervivencia, seguidas de condiciones a largo plazo ajustadas para favorecer el crecimiento de la población. Los resultados indican que un reclutamiento escaso durante las perturbaciones iniciales puede tener efectos a largo plazo sobre las tasas de crecimiento de la población. Estos resultados permiten identificar las tasas de reclutamiento necesarias para el mantenimiento de la población. Así, todo índice del CEMP que permita predecir el reclutamiento de manera fiable puede ser utilizado en una estrategia de ordenación que tenga por objetivo mantener la resiliencia de las poblaciones de pingüinos. De manera complementaria pero separada, los resultados de un análisis de datos recolectados durante estudios a largo plazo de anillado y fenología de la reproducción demuestran que la edad en guardería puede predecir con éxito la abundancia de las cohortes de pingüinos: las cohortes compuestas de pingüinos que entran en guardería a edades relativamente menores tienen tendencia a ser menos abundantes. La estrategia para la etapa 2 propuesta en WG-EMM-16/48 incluye, por tanto, un criterio de decisión parametrizado para ajustar los límites de captura locales cuando las observaciones de la edad en guardería promedio indiquen que las cohortes de pingüinos serán probablemente menos abundantes.	WG-EMM-16/46 V1, V2, V4
Párrafos 2.151(iii), 2.156, 2.170, 2.185, 2.211	Desarrollo de métodos estándar basados en cámaras para recolectar datos de índices del rendimiento de depredadores relacionados con el CEMP como alternativa eficaz o complemento a los métodos estándar actuales, incluidos análisis de imágenes y comparaciones con los métodos estándar actuales.	Se han desarrollado métodos para analizar observaciones fotográficas a nivel de nido del éxito y la cronología de la reproducción. Se ha realizado una labor inicial de comparación de estimaciones del éxito y la cronología de la reproducción basadas en fotos con otras basadas en los métodos estándar del CEMP A6 y A9. Los resultados indican que las estimaciones del éxito y la cronología de la reproducción basadas en fotografías son comparables con las obtenidas mediante métodos estándar. Seis Miembros han establecido una red de cámaras del CEMP en la Subárea 48.1, con financiación del Fondo del CEMP. Esta red tiene nodos distribuidos por toda la subárea, puede observar varios centenares de nidos de pingüinos, e incluye pingüinos adelia, de barbijo y papúa.	WG-EMM-16/46 V3

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Asesoramiento de WG-EMM-15	Asunto	Estado del tratamiento del tema y notas	Documentos presentados a WG-EMM-16 o a otros foros
Párrafos 2.109, 2.110, 2.164(i)	Determinación de parámetros de uno o más criterios de decisión para una estrategia de etapa 2, incluida la especificación de valores umbral, las probabilidades aceptables de que se excedan esos valores, y la naturaleza y el nivel de ajuste que tendría lugar si se aplicaran esos criterios. Las consecuencias previstas de la aplicación de estos criterios deben cuantificarse en función de sus riesgos, de sus efectos promedio y de la variabilidad de esos efectos. En el corto plazo se pueden evaluar las consecuencias de aplicar estos criterios de decisión mediante análisis retrospectivos, y en el largo plazo mediante exámenes de las estrategias de ordenación (EEO).	Se han realizado análisis retrospectivos de tres criterios de decisión: una regla marginal para reducir los límites de captura locales; una regla marginal para aumentar los límites de captura locales; y una regla combinada que puede utilizarse tanto para aumentar como para disminuir los límites de captura locales. Los análisis retrospectivos marginales indican que si se aplicaran separadamente las reglas para ajustar al alza o a la baja, llevarían a ajustes el 30–40 % de las veces. Los resultados de análisis retrospectivos del criterio de decisión combinado indican que la mitad de las veces se habría hecho un ajuste a la baja y que hasta 10 % de las veces habría sido a la alza. El valor esperado de aplicar el criterio de decisión combinado (incluidos límites de captura iniciales propuestos de 100 000 toneladas en el estrecho de Bransfield y de otras 100 000 para el conjunto de las UOPE costeras al norte de las islas Shetland del Sur) ha sido estimado en 163 000 toneladas, y la varianza de las capturas ajustadas es inferior o igual a la varianza de las capturas reales.	WG-EMM-16/46 V4, WG-EMM-16/47 V3, WG-EMM-16/48
Párrafos 2.109, 2.135(iii), 2.148(i–ii), 2.170, 2.214	Evaluación de datos del CEMP para detectar variaciones temporales y espaciales en el rendimiento de los depredadores, incluida su relación con la disponibilidad de kril y cómo se pueden agregar los datos del CEMP de diferentes sitios, especies, etc.	La estrategia de la etapa 2 propuesta en WG-EMM-16/48 utiliza datos del CEMP de múltiples sitios y especies para intentar aumentar los límites de captura locales. Se estandarizaron los datos del CEMP y se utilizó un valor medio de todos los índices de rendimiento durante la temporada de reproducción que ofrece el CEMP y que atañen a un grupo de UOPE (cuando la ubicación de un sitio del CEMP lo hace relevante para un grupo de UOPE) como índice global de rendimiento. Un análisis separado de la covariación entre índices del CEMP recolectados en la Subárea 48.1, resumido como un índice normalizado compuesto (CSI), sugiere un aumento en el nivel de concordancia en el período desde 2008 (WG-EMM-16/09).	WG-EMM-16/47 V1

Asesoramiento de WG-EMM-15	Asunto	Estado del tratamiento del tema y notas	Documentos presentados a WG-EMM-16 o a otros foros
Párrafos 2.109, 2.150, 2.164(iii), 2.168, 2.169, 2.225, 2.230	Consideración de la utilización de barcos de pesca para recolectar datos para la etapa 2, incluida la realización de prospecciones de kril para evaluar las dinámicas intraestacionales del kril y aportar datos a SG-ASAM que contribuyan al diseño y análisis de prospecciones.	No se presentaron datos acústicos de barcos de pesca a SG-ASAM-16. Como alternativa, se analizaron datos acústicos del Programa US AMLR, y los resultados sugieren que los barcos de pesca podrían rastrear cambios intraestacionales de la biomasa de kril mediante la realización repetida de prospecciones en dos líneas de transectos.	WG-EMM-16/47 V2

Tabla 2: Descripción de como la CCRVMA puede dar tratamiento a la labor futura de implementación de la ordenación interactiva en la Subárea 48.1. Cada tema (fila) está clasificado en una de las tres categorías de labor futura: i) ‘Distribución espacial de la captura para caso de referencia’ describe enfoques analíticos para establecer un nivel de captura de referencia y distribuir espacialmente y evaluar futuros niveles de la captura en la Subárea 48.1; ii) ‘Implementación’ describe el procesamiento de datos, los análisis y los detalles de la prospección que se necesitarán para implementar la ordenación interactiva; iii) ‘Medidas de rendimiento’ describe enfoques para evaluar el rendimiento potencial y real del enfoque de ordenación interactiva propuesto con relación al kril, los depredadores y la pesquería.

Asesoramiento de WG-EMM – año y número de párrafo	Asunto	Notas
Distribución espacial de la captura para caso de referencia		
2015 (Tabla 2)	Estimación del límite de captura de referencia mediante modelos de evaluación integral, incluidas estimaciones alternativas de la biomasa de referencia a utilizar en los criterios de decisión para el kril, y ajustes a datos adicionales (v.g. datos de frecuencia de tallas del kril obtenidos de estudios de la dieta de los depredadores).	En paralelo a la implementación de la etapa 2 se podrá desarrollar más el modelo de evaluación integral.
2015 (2.121ii)	Desarrollo adicional de enfoques para repartir límites de captura entre áreas de ordenación.	Se seguirá realizando labor para asesorar sobre la asignación de límites de captura en base a la evaluación de riesgos relativos y mediante métodos derivados de los presentados en WG-EMM-16/69, y podrá ser realizada en paralelo a la implementación de la etapa 2.
2015 (2.144)	Identificación de posibles zonas de seguridad libres de recolección alrededor de colonias de depredadores.	Se pueden realizar evaluaciones de zonas de seguridad en paralelo a la implementación de la etapa 2, señalando que los análisis iniciales de la captura de kril en función de la distancia de la costa ya han sido realizados (WG-EMM-16/17), que las UOPE fueron en parte definidas teniendo en cuenta las distancias de los viajes de alimentación de los depredadores del kril y que hay disponibles datos de rastreo más recientes que se pueden utilizar para considerar el tiempo que los depredadores pasan a diversas distancias de sus colonias.
Implementación		
2016 y 2015 (Tabla 2)	Especificación de los datos que la pesquería de kril debe aportar (v.g. número, frecuencia y ubicación de transectos acústicos y arrastres estandarizados).	SG-ASAM tiene que aportar aclaraciones adicionales sobre los requisitos que se exigen a los transectos para los barcos de pesca que realizan prospecciones, y sobre el número de arrastres necesarios para caracterizar las distribuciones de la frecuencia de tallas del kril necesarias para la estimación de la biomasa, etc.
2015 (2.176i)	Continuación de la facilitación de reuniones con la industria pesquera, para alentar a la participación de los barcos de pesca en la recolección de datos acústicos.	Habrán reuniones con las partes de la industria probablemente durante un largo tiempo, y continuarán más allá de la implementación de la etapa 2, i.e. durante las etapas 3 y 4 de la ordenación interactiva.

(continúa)

Tabla 2 (continuación)

Asesoramiento de WG-EMM – año y número de párrafo	Asunto	Notas
2015 (2.149)	Desarrollo e implementación de prospecciones futuras que abarquen escalas espaciales similares a las de la Prospección CCAMLR-2000.	No está claro que se realicen prospecciones a esta escala en el futuro cercano; los costes son importantes.
Medidas de rendimiento		
2015 (2.140iii)	Evaluación del comportamiento del kril e implicaciones de este comportamiento para el flujo del kril	WG-EMM debería diseñar un programa de trabajo para estudiar el comportamiento y el flujo del kril. Este programa debe ser permanente y puede ser realizado en paralelo con la implementación de la etapa 2.
2015 (2.160iv), 2.161vd)	Examen de la respuesta de los depredadores a la variabilidad en la densidad del kril.	Los datos utilizados en WG-EMM-16/45 para describir la relación funcional entre el rendimiento de los pingüinos y la biomasa local de kril también pueden ser utilizados para examinar la relación funcional entre el rendimiento de los pingüinos y la densidad del kril. Esta labor se puede realizar en paralelo a la implementación de la etapa 2.
2015 (2.160vi)	Utilización de modelos para estudiar la competencia entre depredadores dependientes del kril.	El modelo del ecosistema desarrollado por Watters et al. (2013) incluye funciones que permiten estudiar diversos grados de competencia entre depredadores dependientes del kril. Esta labor se puede realizar en paralelo a la implementación de la etapa 2.
2016 and 2015 (2.110)	Evaluación de criterios de decisión mediante modelos de simulación (exámenes de las estrategias de ordenación (EEO)), análisis empíricos de observaciones de series cronológicas (análisis retrospectivos), y/o otros métodos.	Un EEO exhaustivo de la estrategia propuesta en WG-EMM-16/48 se podría realizar en paralelo a la implementación de la etapa 2.
2015 (2.161vb)	Evaluación de si los pingüinos son atraídos por los barcos de pesca.	Véase la siguiente fila.
2015 (2.161ve)	Consideración de la utilización de observaciones de depredadores en el mar (se supone que por observadores) como medio para establecer coincidencia depredador–pesquería.	Las observaciones de depredadores en el mar podrían probablemente ser necesarias para evaluar si los barcos de pesca atraen a los pingüinos. Los datos acústicos recolectados por los barcos de investigación científica indican que se puede observar coincidencia entre los depredadores y los barcos de pesca a escala muy fina (v. p. ej. WG-EMM-16/19). Esta labor se puede realizar en paralelo a la implementación de la etapa 2.

Referencias

- Hill, S.L., K. Reid, S.E. Thorpe, J. Hinke and G.M. Watters. 2007. A compilation of parameters for ecosystem dynamics models of the Scotia Sea – Antarctic Peninsula region. *CCAMLR Science*, 14: 1–25.
- Plagányi, É.E. and D.S. Butterworth. 2012. The Scotia Sea krill fishery and its possible impacts on dependent predators – modelling localized depletion of prey. *Ecol. Appl.*, 22 (3): 748–761.
- Watters, G.M., S.L. Hill, J.T. Hinke, J. Matthews and K. Reid. 2013. Decision-making for ecosystem-based management: evaluating options for a krill fishery with an ecosystem dynamics model. *Ecol. Appl.*, 23 (4): 710–725.

Simposio sobre el ecosistema del mar de Ross
(Bologna, Italia, 13 de julio de 2016)

(Disponible solo en inglés)

Symposium on the Ross Sea Ecosystem
(Bologna, Italy, 13 July 2016)

Program

Introduction (Co-conveners) (9:00–9:10)

Ecosystem structure and functioning

1. Castagno et al. Temporal variability of the circumpolar deep water inflow onto the Ross Sea continental shelf (9:10–9:20)
2. Rivaro et al. Ocean acidification state in the Ross Sea surface waters: physical and biological forcing (9:20–9:30)
3. Celussi et al. Ocean ventilation effect on microbial metabolism in the Ross Sea (9:30–9:40)
4. di Prisco and Verde. The Ross Sea and its rich life: research on molecular adaptive evolution of Antarctic organisms and the Italian contribution (9:40–9:50)

Krill and fish, fisheries and their impact on the ecosystem

5. Leonori et al. Dynamics of middle trophic level of the Ross Sea pelagic ecosystem (9:50–10:00)
6. Ghigliotti et al. The coastal fish fauna of Terra Nova Bay, Western Ross Sea: from the first baseline information to the ongoing research on two key species, the Antarctic silverfish and the Antarctic toothfish (10:00–10:10)
7. Caccavo et al. Population structure of *Pleuragramma antarctica* in the Ross Sea (10:10–10:20)

Coffee break (10:30–11:00)

8. Currey et al. Ecological effects of the fishery for Antarctic toothfish in the Ross Sea region (11:00–11:20)

Discussion (11.30–12.30)

Lunch break (12.30–14.00)

Ecosystem monitoring and conservation

9. La Ferla et al. Microbial community inhabitants in the Ross Sea (14:00–14:10)
10. Calizza et al. Biodiversity organisation in a species-rich Antarctic ecosystem: insights from food web ecology for ecosystem monitoring, management and conservation (14:10–14:20)
11. Schiaparelli and Cummings. The Antarctic Near-shore and Terrestrial Observation System (ANTOS) network in the Ross Sea (14:20–14:25)
12. Olmastroni. Seabirds as sentinels of ecosystem change (14:25–14:35)
13. Lauriano and Panigada. Habitat use of the Ross Sea killer whale in Terra Nova Bay by means of satellite telemetry: a support to the conservation measures in ASPA 173 (14:35–14:45)
14. Zappes et al. Genetic studies of the Weddell seal in the Ross Sea: a closer look on the colonies in Mario Zucchelli Station area (14:45–14:50)
15. Corsolini and Cincinelli. Persistent organic pollutants (POPs) in abiotic and biotic compartments of the Ross Sea ecosystems: from the past to the future (14:50–15:00)
16. Benedetti et al. Ecotoxicology and use of bioindicators for monitoring the Ross Sea (15:00–15:10)
17. Bergami et al. PLastics in ANtarctic EnvironmenT – the PLANET International scientific project aimed to assess both the presence and impact of micro and nanoplastics to Antarctic marine biota (15:10–15:20)
18. Caccia et al. Modular portable robotic systems for the non-invasive observation of Ross Sea coastal ecosystem (15:20–15:30)

Coffee break (15.30–16.00)

19. Vacchi et al. The Antarctic silverfish, a keystone species in a changing ecosystem (M. Vacchi, E. Pisano, L. Ghigliotti (Eds)). Springer Book Series '*Advances in Polar Ecology*' (Short Note)

Discussion (16:05–17:30)

Temporal variability of the circumpolar deep water inflow onto the Ross Sea continental shelf

Castagno P.¹, Falco P.¹, Dinniman M.S.², Spezie G.¹, Budillon G.¹

¹ Università degli Studi di Napoli “Parthenope”, Dipartimento di Scienze e Tecnologie, Napoli, Italy

² Center for Coastal Physical Oceanography, Old Dominion University, Norfolk, VA USA – 23529

The intrusion of Circumpolar Deep Water (CDW) is the primary source of heat, salt and nutrients onto Antarctica's continental shelves and plays a major role in the shelf physical and biological processes. Different studies have analysed the processes responsible for the transport of CDW across the Ross Sea shelf break, but until now, there are no continuous observations that investigate the timing of the intrusions.

Also, few works have focused on the effect of the tides that control these intrusions. In the Ross Sea, the CDW intrudes onto the shelf in several locations, but mostly along the troughs. We use CTD observations and a moored time series placed on the outer shelf in the middle of the Drygalski Trough in order to characterise the spatial and temporal variability of CDW inflow onto the shelf. Our data span from 2004 to the beginning of 2014. In the Drygalski Trough, the CDW enters as a 150 m thick layer between 250 and 400 m, and moves upward towards the south. At the mooring location, about 50 km from the shelf break, two main CDW cores can be observed: one on the east side of the trough spreading along the west slope of Mawson Bank from about 200 m to the bottom and the other one in the central-west side from 200 m to about 350 m depth. A signature of this lighter and relatively warm water is detected by the instruments on the mooring at bottom of the Drygalski Trough. High frequency periodic CDW intrusion at the bottom of the trough is related to the diurnal and spring/neap tidal cycles. At lower frequency, a seasonal variability of the CDW intrusion is noticed. A strong inflow of CDW is observed every year at the end of December, while the CDW inflow is at its seasonal minimum during the beginning of the austral fall. In addition an interannual variability is also evident. A change of the CDW intrusion before and after 2010 is observed.

Ocean acidification state in the Ross Sea surface waters: physical and biological forcing

Rivaro P.¹, Ianni C.¹, Langone L.², Giglio F.², Aulicino G.³, Cotroneo Y.³, Saggiomo M.⁴, Mangoni O.⁵

¹ Department of Chemistry and Industrial Chemistry, University of Genoa, via Dodecaneso 31, 16146 Genova, Italy

² National Research Council of Italy, Institute of Marine Sciences, Via Gobetti 101, 40129 Bologna, Italy

³ Department of Science and Technology, Parthenope University, Centro Direzionale, Isola C4 IT-80143 Napoli, Italy

⁴ Stazione Zoologica Anton Dohrn, Villa Comunale 1, 80121 Napoli, Italy

⁵ Department of Biology, University of Napoli Federico II, via Mezzocannone 8, 80134 Napoli, Italy

The Ross Sea is vulnerable to Ocean Acidification (OA) due to its relatively low total alkalinity and because of increased CO₂ solubility in cold water. OA induced decreases in the saturation state (Ω) for calcite and aragonite have potentially serious consequences for Antarctic food webs. Throughout the ocean, mesoscale processes (on spatial scales of 10–100 km and temporal ranges from hours to days) have first-order impacts on phytoplankton physiochemical controls and are critical in determining growth patterns and distribution. The circulation of the surface waters in the Ross Sea is affected by the presence of small-scale structures such as eddies, fronts and filaments, which can penetrate deep below the surface layer and hence influence the intensity of the bloom by supplying nutrients and trace elements, such as iron. Little is known about the effects of mesoscale structures on the carbonate system, but predicting future surface OA state and estimating future CO₂ fluxes on a regional scale require understanding of the mesoscale processes controlling the carbonate system.

To this purpose, water samples were collected in January 2014 in the framework of Ross Sea Mesoscale experiment (RoME) Project to evaluate the physical and biological forcing on the carbonate system at distance between stations of 5–10 km. Remote sensing supported the determination of the sampling strategy and helped positioning each sampling station. Total alkalinity, pH, dissolved oxygen, phytoplankton pigments and composition were investigated in combination with measurements of temperature, salinity and current speed. Total inorganic carbon, sea water CO₂ partial pressure and Ω for calcite and aragonite were calculated from the measured total alkalinity and pH. In addition, continuous measurements of atmospheric CO₂ concentration were completed. Different mesoscale physical features, such as fronts and eddies were observed in the investigated areas, which influenced the distribution of chemical parameters and of phytoplankton community in terms of biomass concentration (Chl-a) and species composition. The carbonate system properties in surface waters exhibited mesoscale variability with a horizontal length scale of about 10 km. Our results document substantial spatial heterogeneity and complexity in surface water carbonate system properties and the magnitude of the CO₂ flux at a horizontal length scale of about 10 km, emphasising the importance of mesoscale events to regional biogeochemistry. We believe that the resolution of these short length scale distributions provides insight into the biogeochemical dynamics which drive surface and subsurface variability in the Ross Sea.

Ocean ventilation effect on microbial metabolism in the Ross Sea

Celussi M.¹, Malfatti F.¹, Del Negro P.¹, Luna G.M.², Fonda Umani S.³, Bergamasco A.², Zoccarato L.³

¹ OGS (Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale), Trieste, Italy

² CNR-ISMAR, Venezia, Italy

³ Università degli studi di Trieste, Trieste, Italy

A deep knowledge on the ocean C cycle functioning is fundamental to predict the consequences of increased CO₂ in the atmosphere. Current researches indicate that the amount of CO₂ fixed in deep marine systems via chemosynthetic processes is comparable to the one taken up by photosynthetic organisms in the lit portion of the water column. Despite the pressing need, we still lack of information on the deep sea biodiversity and metabolism of the Southern Ocean and in particular of the Ross Sea (Pacific sector of Antarctica). The Ross Sea represent a key study area because (1) it is a system where dense water masses with different features are formed, potentially involved in different quantity and quality of organic matter export to the deep sea and (2) these water masses, eventually forming the Antarctic Bottom Water (AABW), act as an engine for global ocean circulation, ventilating 60% of the whole ocean mass.

During two oceanographic cruises in Southern Ocean (austral summers 2014 and 2016) we have performed 64 incubation experiments in order to understand the C fluxes in the dark portion of the Ross Sea (200–2000 m). We evaluated dissolved inorganic C uptake (via chemosynthesis) and production (via respiration) together with dissolved organic C utilisation (via heterotrophic production) and release (via excretion or viral lysis). The study focussed on the newly formed, organic carbon-rich High Salinity Shelf Water (HSSW), on the oxygen-depleted Circumpolar Deep Water (CDW), and on the Antarctic Bottom Water.

Results indicate that in the three water masses (in the same depth range) marine microbes behave at different rates. The fastest bulk chemosynthetic C fixation, heterotrophic production and respiration were measured in the oxygen- and organic C-rich HSSW. Significantly lower values were found in CDW, whereas AABW maintained the metabolic signature typical of both parental water masses showing intermediate values. Excretion/lysis data were negligible or not measurable (below the detection limit of the method). Prokaryotic abundance mirrored the trend observed in metabolic activities. The per-cell normalisation of C uptake and production did not reveal significant differences among the water masses indicating that metabolism do not spatially vary at the single organism-level.

Overall, these data indicate that the signature of newly-formed water masses significantly affect the metabolism of microbes living in Antarctic Bottom Water possibly having profound implications for the global bathypelagic biogeochemistry.

The Ross Sea and its rich life: research on molecular adaptive evolution of Antarctic organisms and the Italian contribution

di Prisco G. and Verde C.

Institute of Biosciences and BioResources (IBBR), National Research Council (CNR), Naples, Italy

The involvement of Italy in Antarctic research dates back to 1985, when Mario Zucchelli Station (MZS), the former TNB Station, was established in Terra Nova Bay. This presentation is an overview of the research in marine biology performed in the last 30 years by the authors' team in the Ross Sea.

Fundamental questions (with special attention to the molecular bases) have been addressed, related to cold adaptations evolved by a wide array of marine organisms (*fish, birds, urchins, whales, seals and bacteria*) along with progressive cooling in this area, also analysed when relevant in comparison with other important areas, i.e. the Peninsula, the Weddell Sea, the sub-Antarctic and the Arctic. In recent years, the urge to extend these studies to the north has become stronger; and comparison with the Arctic is developing within the IPY program Team-Fish.

The basic approach integrated ecophysiology with molecular aspects, in the framework of biodiversity, adaptation and evolution. This comprehensive research has special meaning in view of the control that Antarctica exerts on the world climate and ocean circulation. Polar organisms are exposed to strong environmental constraints, and we need to understand how they have adapted to cope with these challenges, and to what extent current climate changes will impact on adaptations.

The important role of the poles in Global Change has awakened great interest in the evolutionary biology of the organisms that live there. The Antarctic is a natural laboratory and the Ross Sea is one of its most important sectors. In contrast to the Arctic and the Peninsula, the Ross Sea is not hit by warming, but this might only be temporary. Marine biology has easy access to complex ecosystems and richness of organisms, from mammals to microbes.

The Ross Sea is rich of science/logistics facilities. McMurdo Station and Scott Base became active in the 50's; in recent years, the Ross Sea is being selected by other nations to install their stations. Thanks to investigations facilitated by this infrastructure network, as an example, the suborder Notothenioidei is one of the best known fish groups in the world for many aspects, in particular the molecular bases of adaptations to extreme conditions. There is compelling evidence for widespread changes in polar ecosystems due to climate change. The study of cold-adapted organisms will allow to look at the impact and consequences of anthropogenic challenges on species distribution.

The challenging agenda for the next decade will be to incorporate thinking along the physiological/biochemical viewpoint into evolutionary biology. Such approach can provide answers to the question of how polar marine organisms will respond, and whether they will be able to develop resilience, to ongoing Global Warming, already in full action in the Peninsula and in the Arctic, and foreseen to occur soon in the Ross Sea. The importance of comparing

the resilience of organisms thriving in the as yet unimpacted Ross Sea with those of the warming Peninsula (and with the Arctic) will steadily increase, also because of possible predictions regarding lower latitudes.

Acknowledgements – This work, supported by PNRA, was in the framework of EBA and ESF CAREX; it is now in the framework of SCAR/AnT-ERA and TEAM-Fish. The work of G. Altomonte, A. Antignani, M. Balestrieri, L. Camardella, V. Carratore, C. Caruso, M.A. Ciardiello, E. Cocca, D. Coppola, R.D.'Avino, D. de Pascale, A. Fago, R. Di Fraia, D. Giordano, L. Grassi, P. Marinakis, D. Pagnozzi, L. Raiola, A. Riccio, M. Romano, R. Russo, the late B. Rutigliano and M. Tamburrini has been and is fundamental.

Dynamics of middle trophic level of the Ross Sea pelagic ecosystem

Leonori I., De Felice A., Canduci G., Biagiotti I., Costantini I., Giuliani G.
Institute of Marine Sciences (ISMAR), CNR, Largo Fiera della Pesca, 60125 Ancona, Italy

Since 1989/90, the Acoustic Group of Institute of Marine Sciences of Research Council of Italy (CNR-ISMAR) carried out eight acoustic surveys in the Ross Sea to obtain important data on the two krill species, Ice krill (*Euphausia crystallorophias*) and Antarctic krill (*Euphausia superba*), constituting the 'Middle Trophic Level (MTL)' of this area. Their biomass, the geographical distribution and the demography were estimated and the relations with the environment (CTD and XBT samplings) were studied in the years. The last large scale survey was in 2004, then two small scale surveys were done in 2014 and 2016. The investigated area is included in the statistical division 88.1 and concerns the western part of the Ross Sea (from Lat. 77° to Lat. 68° S and from Victoria Land to Long. 180° E) for a total of around 80000 n miles². In 2009 a study concerning Antarctic Silverfish (*Pleuragramma antarctica*) was started in order to better explain the exceptional abundance of the species belonging to the 'Top-Trophic Level (TTL)' which characterises the Ross Sea (marine mammals and birds). Its distribution area overlaps partly with that of *Euphausia crystallorophias* in the coastal area of western Ross Sea (mainly juveniles) and partly with that of *Euphausia superba* (adults and juveniles) in the north-central area of the Ross Sea, far offshore. During the oceanographic cruises the study area was monitored acoustically with a multifrequency modality (38, 120 and 200 kHz) by means of a SIMRAD EK60 scientific echosounder on board R/V Italice. Periodical pelagic trawls were performed targeting the key species with improved efficiency in capture due to the connection between the echosounder and the integrated trawl monitoring system SIMRAD ITI, giving information on net position in the water column.

The aim of the project is to continue past analyses on this matter performing a scientific survey possibly covering at least the area within the cores of the two krill populations, quite well known from past surveys, and the silverfish.

Another interesting possibility would rely on the installation of a moored echosounder in the study area of the survey, the Simrad WBAT (Wideband Autonomous Transceiver) with a 70 kHz transducer in order to analyse the seasonal krill variations in abundance and localisation in the water column, in function of ice cover variations.

The main objectives of this research are: to improve the knowledge on biologic and acoustic aspects concerning the two main species of Ross Sea krill; to improve the knowledge on acoustics parameters that allow the discrimination of Antarctic silverfish and to allocate specific echotraces to this species; to assess the biomass and spatial distribution of the three species of MTL in the area; to use the three MTL species as model-organisms; to study the interactions between the physical and biological environment (spatial distribution of the three species); to study the temporal variations of thermohaline characteristics and krill abundance in the area; to refine the knowledge on krill and silverfish Target Strength with the use of Simrad EK80 scientific echosounder working in broadband modality to obtain a better discrimination of the species and more precise estimations of their biomass.

The coastal fish fauna of Terra Nova Bay, Western Ross Sea: from the first baseline information to the ongoing research on two key species, the Antarctic silverfish and the Antarctic toothfish

Ghigliotti L., Carlig E., Di Blasi D., Faimali M., Pisano E., Vacchi M.
Institute of Marine Sciences (ISMAR), CNR, Via de Marini 6, 16149 Genoa, Italy

Ecological studies on the coastal fish community at Terra Nova Bay (TNB) date back to the 3rd Italian Antarctic Expedition (1987-1988), following the settlement of the Italian Mario Zucchelli Station (74°41'S, 164°07'E) in the Western Ross Sea. At that time Italy had just received the status of Consultative Member of the Antarctic Treaty. Being a largely unexplored area, the aim of those first pioneering studies was to draw a general picture of the local assemblage. Over years, owing to repeated summer surveys, such a goal has been largely achieved, as we now have quite detailed information on the fish fauna at TNB up to 500 m depth that includes not only species diversity, distribution and relative abundance, but also trophic ecology and reproductive features for the most of the species. The combination of traditional catch-based methods and in situ observations through Remotely Operated Vehicles (ROVs) allowed to document several aspects of the fish ecology and behaviour, including parental care in icefish species.

Here we will provide an overview on the ongoing researches on two key-stone fish species of the Ross Sea ecosystem, whose information on biology and ecology is claimed for proper management of the future Ross Sea Region MPA: the Antarctic silverfish (*Pleuragramma antarctica*) and the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*).

Researches on the Antarctic silverfish in the area increased following the discovery of the first, and only known to date, nursery area for the species northern to TNB, in an area thereafter named Silverfish Bay. Thousands of eggs develop and hatch there, within the platelet ice under the sea-ice cover. Such a unique feature has been recognised in its outstanding scientific relevance, and has contributed to the establishment of the Antarctic Specially Protected Area (ASPA) n.173 Cape Washington and Silverfish Bay. Under the umbrella of PNRA, the nursery area has been continuously monitored from 2005 to 2013, and monitoring still is a priority of ongoing research at ISMAR, CNR, Genoa. The backbone of such researches are conventional methods and remotely operated video surveys; acoustics, in collaboration with New Zealand scientists of NIWA, and winter sampling at Jang Bogo Station, in collaboration with Korean colleagues of KOPRI, are expanding the geographic and seasonal investigation timeframe.

The Antarctic toothfish hasn't historically been targeted by researchers at TNB, however it has occasionally been caught by trammel nets (Antarctic expedition 1990-1991), and specifically targeted by small vertical longline fishing through holes in the sea-ice (Antarctic expedition 2002-2003). Improvement of the biological and ecological knowledge on this top predator in the Ross Sea ecosystem is within the goals of the ongoing collaborative research with New Zealand that include land-based activities at McMurdo Sound and TNB and participation in CCAMLR-sponsored off-shore surveys in the Ross Sea Region.

Population structure of *Pleuragramma antarctica* in the Ross Sea

Caccavo J.A., Papetti C., Zane L.

Department of Biology, University of Padua, Padua, Italy

Research into the early life stages of *Pleuragramma antarctica* is essential to understanding how oceanographic variation will impact spatial distributions over time. *P. antarctica* collected near the Antarctic Peninsula and the Ross and Weddell Seas between 1989 and 1997 were the first to show evidence of weak population structure at the circum-Antarctic scale using mitochondrial DNA sequences (Zane et al., 2006).

This weak structuring of *P. antarctica* could either be explained by high levels of connectivity, or is indicative of inadequate sampling and markers. Thus, studies employing microsatellite markers with the potential to reveal finer genetic differences using more sampling sites on a smaller geographic scale were undertaken. A first investigation in the Antarctic Peninsula revealed significant structuring despite strong circumpolar currents moving through these areas (Agostini et al., 2015).

A microsatellite based population structure analysis was recently planned on larvae collected in the austral summer of 2013 from Terra Nova Bay and the Bay of Whales in the Ross Sea, morphologically identified as *P. antarctica*. Poor preservation precluded microsatellite amplification in these larvae, but successful amplification of the 16S rDNA and the *D-Loop* region of mitochondrial DNA was achieved. Sequence alignment with known GenBank sequences for *P. antarctica* and several related notothenioids confirmed the species identity of larvae as *P. antarctica*. This work supported evidence of a newly discovered nursery ground for *P. antarctica* in the vicinity of the Bay of Whales (Brooks & Goetz, 2014) and showcased the use of mitochondrial DNA to test morphological identification when examining spatial distributions of marine organisms that depart from expectation (Caccavo et al., 2015). An ongoing effort to understand the circumpolar connectivity of *P. antarctica* using microsatellite markers in individuals both from the initial mitochondrial DNA study, as well as newly collected samples from the Weddell Sea, shows a marked differentiation between *P. antarctica* from Terra Nova Bay and from areas of the Antarctic Peninsula and Weddell Sea. Microsatellites revealed stronger differentiation between the Terra Nova Bay groups collected in 1996 and 1997 but as in the initial analysis with mitochondrial DNA, failed to achieve significance. Successful population analyses in other areas of the Southern Ocean support the utility of such an endeavor in the Ross Sea. Greater sampling efforts are imperative to forge an understanding of population structure in the Ross Sea, where few such studies exist and for which new specimens are vital to addressing these questions. Furthermore, nursery grounds in the Ross Sea that might support *P. antarctica* populations at a circumpolar scale are at risk from the changing extents of seasonal polynyas in this crucial Southern Ocean habitat.

References

Agostini C., T. Patarnello, J.R. Ashford, J.J. Torres, L. Zane and C. Papetti. 2015. Genetic differentiation in the ice-dependent fish *Pleuragramma antarctica* along the Antarctic Peninsula. *J. Biogeogr.*, 42 (6): 1103–1113.

Brooks, C. and K. Goetz. 2014. *Pleuragramma antarcticum* distribution in the Ross Sea during late austral summer 2013. Document *WG-EMM-14/38*. CCAMLR, Hobart, Australia: 9 pp.

Caccavo J.A., C. Brooks, L. Zane and J. Ashford. 2015. Identification of *Pleuragramma antarctica* larvae in the Ross Sea via mitochondrial DNA. Document *WG-FSA-15/61*. CCAMLR, Hobart, Australia: 14 pp.

Zane L., S. Marcato, L. Bargelloni, E. Bortolotto, C. Papetti, M. Simonato, V. Varotto and T. Patarnello. 2006. Demographic history and population structure of the Antarctic silverfish *Pleuragramma antarcticum*. *Mol. Ecol.*, 15 (14): 4499–4511.

Ecological effects of the fishery for Antarctic toothfish in the Ross Sea region

Currey R.¹, Pinkerton M.², Eisert R.³, Parker S.⁴, Hanchet S.⁴, Mormede S.², Lyver P.⁵, Sharp B.¹

¹ Ministry for Primary Industries, PO Box 2526, Wellington, New Zealand

² National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA), Private Bag 14901, Kilbirnie, Wellington, New Zealand

³ Gateway Antarctica, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand

⁴ National Institute of Water and Atmospheric Research (NIWA), PO Box 893, Nelson, New Zealand

⁵ Landcare Research, PO Box 69040, Lincoln, 7640, New Zealand

In this presentation, the potential ecological effects of the fishery for toothfish in the Ross Sea region are discussed under five broad headings.

1. Effect of the fishery on by-catch species: The main by-catch species are macrourids (*Macrourus whitsoni* and *M. caml*), icefish (mainly *Chionobathyscus dewitti*), skates (mainly *Amblyraja georgiana*), eel cods (*Muraenolepis* spp.) and deep-sea cods (*Antimora rostrata*).
2. Effects of the fishery on the prey of toothfish: Except for skates, the main by-catch species are also the main prey items for toothfish, and “predation release” effects are discussed.
3. Effects of the fishery on the predators of toothfish: The main predators of toothfish in the Ross Sea region include Weddell seals, type-C (“fish-eating”) killer whales and sperm whales. Effects of the fishery on these predators will be related to: (a) the ecological dependence of the predator on toothfish; (b) the potential for the fishery to reduce the availability of toothfish as prey to these predators.
4. Effects on habitat: The effect of the fishery on structure-forming benthic invertebrates (“vulnerable marine ecosystems”) is discussed in terms of the (a) footprint of the fishing gear (how much of the sea-bed is affected by long-lines); (b) impact of the fishing gear on a particular habitat; (c) spatial overlap between a particular habitat and fishing effort.
5. Cascading ecosystem effects: The potential for the fishery to affect the wider ecosystem through indirect or second-order effects is discussed. In particular, could the recent doubling of the number of Adélie penguins breeding in the south-west Ross Sea be related to fishing?

The state of knowledge on each of these potential ecological effects is presented, and measures to avoid, mitigate or manage the risks are described. Finally, research that is underway or planned on the potential ecological effects of the Ross Sea toothfish fishery is presented.

Microbial community inhabitants in the Ross Sea

La Ferla R., Lo Giudice A., Monticelli L.S., Crisafi E., Azzaro F., Maimone G., Zaccone R., and Azzaro M.

Institute for Coastal Marine Environment (IAMC), CNR, Messina – Italy

The microbial assemblage plays a key role in the coastal and pelagic food web of the Ross Sea; it controls many processes, including primary production, turnover of biogenic elements, degradation of organic matter and mineralisation of xenobiotics and pollutants. Prokaryotic abundance and activity shift significantly over the annual cycle as sea ice melts and phytoplankton blooms develop. Marine microbes in the Ross Sea exhibit a diversity which also depends on the timing, location and sampling method; research devoted to this group is increasing, using also genetic and molecular approaches in surface and deep waters.

Our contribution will focus on the presentation of microbial data (standing stock and activity, as well as diversity and biotechnological potentialities of bacterial isolates) collected in the Ross Sea (coastal and pelagic) from 1988 to 2016, in the framework of the Italian National Programme for Antarctic Research (PNRA). Particular emphasis will be given to the inter-annual and decadal variability of microbial community in coastal and pelagic zones of the Ross Sea.

Biodiversity organisation in a species-rich Antarctic ecosystem: insights from food web ecology for ecosystem monitoring, management and conservation

Calizza E., Careddu G., Costantini M.L., Rossi L.

Department of Environmental Biology, Sapienza University of Rome, via dei Sardi 70, Rome (Italy)

Correspondence: edoardo.calizza@uniroma1.it

The Ross Sea is considered the most pristine marine ecosystem on Earth. The absence of direct anthropogenic pressure, in association with substantially stable environmental conditions over a geological scale, resulted in high levels of biological diversity, mainly represented by benthic invertebrate consumers. In turn, marked seasonality in light and sea-ice coverage control biological productivity in the region. This forced benthos to adapt to pulsed resource inputs and to prolonged periods of resource shortage, in association with low temperature and physical disturbance. Disentangling these mechanisms will improve our understanding of biodiversity organisation and adaptation in the Ross Sea ecosystem and our ability to conserve and manage biodiversity under a global change scenario. Indeed, diversity and temporal fluctuation of resource inputs are key ecosystem properties promoting species coexistence, and modification of sea-ice dynamics associated to climate change are expected to alter the relative contribution of different resource guilds to benthic consumers. While adaptive physiological mechanisms to extreme physical conditions in polar biota have been relatively more investigated, trophic-functional mechanisms underlying adaptation, resource partitioning and species coexistence are poorly understood. This hinders a mechanistic understanding on if and how variations in sea-ice coverage and resource supply will rebound into changes in species composition, food web dynamics, and biodiversity loss within the Ross Sea ecosystem.

Our research in the Ross Sea focused on the description of food web organisation and adaptation to changes in sea-ice coverage and resource inputs at Terra Nova Bay, which represented an exceptional natural laboratory to study the effect of sea-ice dynamics on the ecological community. By mean of stable isotope analyses of numerous taxa, we described both vertical (i.e. feeding) and horizontal (i.e. competition) ecological links subtending to species coexistence and nutrient flux across trophic levels. The description of spatial and temporal variations in food web structure can be key to unravel mechanisms linking climate change and its ecological consequences both at the population and community level, providing early signals of subtle ecological changes which could lead to species exclusion that could not be inferred based on physicochemical data alone. As a part of our results, we observed a highly diverse and “packaged” biological community. The food web seemed to be highly adapted to the seasonal availability of different resource inputs, including detritus, benthic, sympagic and pelagic primary production. Indeed, species were able to vary their diet following changes in resource inputs associated to sea-ice dynamics. Inputs of sympagic algae to benthic consumers (both in shallow and deep waters) were key to relax interspecific niche overlap and species packaging during the summer months. Abundant species were found to differentiate their trophic niche on alternative resource axes, which reduced competition for food, plausibly improving the fitness of competitors. In turn, the feeding choices of species had a profound effect on the configuration and coupling of energy pathways within the food

web. This had implications for nutrient and contaminant transfer within the ecosystem, and provided a direct link between the functional response of populations and effects of climate change at the ecosystem level.

Thus, biodiversity organisation at Terra Nova Bay seemed to be highly adapted to the dynamic stability of the Antarctic environment on one hand, and to the seasonal sea-ice dynamics and release of sympagic production on the other hand. Ecological theory suggests that such dynamic stability in environmental conditions and resource input could be a key factor allowing for the observed elevated “packaging” of species along the trophic niche axis, and hence the high biodiversity level characterizing our study area. We argue that rapid environmental modifications associated to climate change and to potential anthropic activities impacting the Ross Sea food web could represent an unprecedented ecological change which could have profound implications for food web stability and biodiversity persistence, with a high risk of species extinction and relevant changes in nutrient transfer across trophic levels as a consequence.

The Antarctic Near-shore and Terrestrial Observation System (ANTOS) network in the Ross Sea

Schiaparelli S.¹ and Cummings V.²

¹ DISTAV, Università di Genova, Genova (Italy) & Italian National Antarctic Museum (MNA), Genova (Italy) (stefano.schiaparelli@unige.it)

² Vonda Cummings, National Institute of Water and Atmospheric Research, New Zealand (Vonda.Cummings@niwa.co.nz)

The Antarctic Near-Shore and Terrestrial Observation System (ANTOS) is a SCAR Action Group, established in August 2014. Its major aim is to foster and facilitate collection and sharing of long-term automated climate and associated environmental observations across Antarctica and national programs. In August 2015, a workshop was held to develop an implementation plan for ANTOS and focused on the key characteristics of locations, parameters to measure, frequencies, scales and gradients of measurement, and technical requirements needed to establishing a network of marine and terrestrial observation systems, which are now available to the scientific community. In the present contribution we will outline the state-of-the-art for the Ross Sea coastal sites and illustrate the ongoing monitoring activities performed in the Ross Sea under the Italian, New Zealand and Korean Antarctic research programs and in accordance to ANTOS implementation plan.

Seabirds as sentinels of ecosystem change

Olmastroni S.

Museo Nazionale dell'Antartide and Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente, Università degli Studi di Siena- Via Laterina 8 53100 –Siena Italia.

Email: silvia.olmastroni@unisi.it

The Ross Sea, despite its relatively small size, contains one of the largest concentrations of marine birds in the World (e.g., 38% and 26% of the World breeding populations of Emperor and Adélie penguins, respectively). The high biodiversity at both species and communities level make the area between Terra Nova Bay and Wood Bay, along the mid Victoria Land coast, a site of important ecological and scientific value. Terra Nova Bay and Wood Bay have been included as Important Bird Areas in Antarctica by BirdLife International. The penguin colonies are located in well-defined sites between 17 and 75 km from each other. Other species, such as skua and petrel, breed in ice/snow-free areas scattered along the same coastline. Seabird and marine mammal concentrations and distribution highlight the importance of this stretch of Victoria Land's coast to these species during the Antarctic summer. Numerous studies conducted by Italian researchers and others since the mid-1980s have contributed greatly to the knowledge about the present ecological communities in this area. Italian biologists (University of Siena, within the PNRA) have been studying seabirds and collecting standardised data using CCAMLR protocols, as well as employing other methods, since 1994. This research has described effects relating to annual changes in the population and the ecosystem, at both local and regional levels. Long term individual survival rate estimation together with reproductive parameters (i.e. breeding success) has revealed the dynamics of growth or decline of the populations and highlighted environmental factors that may influence these trends. Seabirds, and especially penguins, provide "warning signals" of ecosystem change, which is why the long-term research studying their life cycles and population dynamics are particularly important. Climate is known to affect seabirds on both long and a short-term bases. It appears to be responsible for summer prey availability and distribution and to affect directly or indirectly survival in wintering areas. Nonetheless increasing human activities such as research station operations and building, tourism and the development of fisheries may be responsible for disturbances both locally and on a regional scale in the Antarctic and Ross Sea ecosystems. Summer foraging habitats, and likely wintering foraging areas, of penguins may overlap with the potential fishing grounds. Interannual population size appear to be intimately connected to local environmental variables (i.e. food accessibility and availability, local weather), which can have a direct effect on one or more demographic parameters (e.g. chick survival) or behaviour (i.e. adult feeding strategies). Therefore, as the food web is altered the value of penguin population trends as indicator of climate change can be in turn negatively affected. It is of particular importance to promote the conservation of these indicator species in the Antarctic ecosystem and to recommend mitigation measures in areas affected by the growing human impact, as required by the Protocol on the Environmental Protection to the Antarctic Treaty. Colonies having long-term time series of data are of special value and need to be protected from direct human impacts.

Habitat use of the Ross Sea killer whale in Terra Nova Bay by means of satellite telemetry: a support to the conservation measures in ASPA 173

Lauriano G.¹, Panigada S.²

¹ Institute for Environmental Protection and Research - ISPRA, Roma, Italy, Via V. Brancati 60, 00144 Roma, Italy

² Tethys Research Institute, c/o Acquario Civico, Viale G.B. Gadio 2, 20121 Milan, Italy

The Ross Sea Killer whale (*Orcinus orca*) is known to be a fish eating species. In northern Terra Nova Bay presence and occurrence of this ecotype has been described in 2004, nevertheless information on habitat use and the relationship with preys are still not available for this area. From mid-January to mid-February 2015, ten killer whales were equipped with location-only satellite (SPOT) and additional vertical behaviour (SPLASH) transmitters, to investigate horizontal and vertical movements. Mean transmission period was 28.6 days (range=19-44; SD=8.79). The whales predominantly engaged in feeding activities along the pack ice edge, between the Campbell Ice Tongue and Cape Washington (Closs Bay). After 9 days spent in this area, the whales began heading north with consistent route along the Ross Sea towards Culman Island, Cape Hallet and Cape Adare. Gradually, they left the Antarctic waters and travelled constantly undertaking a long-distance migration (4,700 nm) towards subtropical waters close to New Zealand.

Vertical behaviour data indicate more deep diving activities in the tagging area than in the northward route; the diving activities reported are in the foraging range for the Silverfish (*Pleurogramma antarcticum*), which is known to occur from mid-water to up 500 m. Terra Nova Bay is a nursery ground for the Silverfish, a keystone species for the lower and higher trophic level, including the Antarctic Toothfish (*Dissostichus mawsoni*). The occurrence and the behaviour of Ross Sea killer whales in the Silverfish Bay Antarctic Special Protected Area (ASPA n°173) and in surroundings is indicating a key role of the area for the killer whales life stage. This deserves an update of the existing management measures in the area also considering the development of the research activities and the related infrastructures such as the gravel runway proposed.

Genetic studies of the Weddell seal in the Ross Sea: a closer look on the colonies in Mario Zucchelli Station area

Zappes I.A., Fabiani A., Allegrucci G.

Dipartimento di Biologia, Università di Roma Tor Vergata, via della ricerca scientifica snc 00133 Roma, Italy

Weddell seals (*Leptonychotes weddellii*) have the most southern distribution among all mammals, with breeding colonies that spread along the whole Antarctic coast. Several genetic, behavioural and population studies on this species can be found in literature, but almost all of them have been concentrated on the colony of McMurdo Sound. The present work is the first analysis of the genetic diversity of two colonies, Terranova Bay and Wood Bay, both located in the Ross Sea area. Their genetic structure was analysed and results compared with those already available from McMurdo.

Dloop and CytB (with different mutation rates) were used to estimate the effective number (N_e) of the whole Ross Sea population, test the possible recent expansion of the colonies and observe the variation and distribution of the haplotypes. 15 microsatellite markers were used to obtain the N_e for the colonies and tested for a possible genetic structure.

Both mtDNA fragments showed a N_e of around 50,000 females for the whole Ross Sea population. Expansion test using mismatch distribution was positive, and the beginning was around 58,000 years, a little later than McMurdo (81,000 years), but always during the last glacial cycle. Haplotype analysis showed a high diversity ($H_d > 0.90$), and the quantity of exclusive haplotypes varied from 43% to 81%, huge values, if we consider that all these colonies are very close to each other. So Antarctic seals tend to present a high intraspecific haplotype variation, with large populations that persist for long periods of time, perhaps due to the lack of human hunting and terrestrial predation. Microsatellites analysis showed very low differentiation between the colonies, confirming that they are indeed part of the same population. This was also confirmed by the number of most likely clusters ($K=1$). The N_e value for both colonies was estimated in around 1,340 individuals.

Our results show that Weddell seals undergone through a demographic expansion since the last glacial cycle and that today they present a local remarkable genetic variation, with large populations that persist for long periods of time in the same area. These patterns are likely a consequence of their high site fidelity, lack of human hunting and terrestrial predation. Nevertheless, as a top predator mammal, the role of this species in the Ross Sea is crucial, and its demographic dynamics should be monitored to follow the future changes of such an important ecosystem.

Persistent organic pollutants (POPs) in abiotic and biotic compartments of the Ross Sea ecosystems: from the past to the future

Corsolini S.¹ and Cincinelli A.²

¹ Department of Physics, Earth and Environmental Sciences, University of Siena via P.A. Mattioli, 4, I-53100 Siena, Italy. E-mail: simonetta.corsolini@unisi.it

² Department of Chemistry “Ugo Schiff”, University of Florence, 50019 Sesto Fiorentino, Florence, Italy.

Atmospheric long range transport (LRT) is the major responsible for advection of Persistent Organic Pollutants (POPs) as gases and aerosols to the polar regions. Cold condensation and subsequent bioaccumulation has led to their occurrence in polar animals, with consequent effects, ranging from interference with sexual characteristics to dramatic population losses. In the last decades, various studies have shown the presence and bioaccumulation of POPs in Antarctic abiotic and biotic compartments, with concentrations in top predators sometimes higher than those found in industrialised part of the world. Among the pollutant of greatest concern, there are organochlorine pesticides (i.e. DDTs, DDE, HCB, HCHs, CHLs), polychlorinatedbiphenyls (PCBs), polychlorinated dibenzo-dioxins and –furans (PCDDs/Fs) halogenated flame retardants (HFRs, e.g. polybrominated diphenyl ethers, PBDEs), and others. The Stockholm Convention (www.chm.pops.int) considers reducing/banning, future production, and use of these chemicals as a top priority. POPs reach Antarctica by LRT or are released from scientific stations. For instance, because fire risk is very high in Antarctica due to the very dry air, there was a large use of HFRs in buildings and furniture of stations for those built when there were no restrictions on flame retardants use; the construction of new stations and landing routes in the Ross Sea (in progress or recently completed) can be a further HFR source. Due to global warming, melting glaciers could represent a secondary, likely important, source of POPs in the seawaters. In fact, glaciers represent a cold trap for atmospherically-derived POPs and provide records of the deposition of POPs over time. With melting, their remobilisation from these reservoirs allow POPs to enter in the Antarctic food webs and thus biomagnify from the low trophic levels (e.g. larvae, krill) to the higher ones. For instance, the PCB peak concentrations found in *Trematomus bernacchii* in 2001 and 2005 as well as the highest concentrations also reported in 2005 for p,p'-DDE and PBDEs may be affected by the iceberg B-15, that calved from the Ross Ice Shelf in March 2000: contaminants may be released during iceberg melting. The climate change and other human impacts, i.e. increasing human presence due to new scientific stations and related transport of people and equipment, a likely increasing of fishing activities and touristic cruise can affect the Ross Sea ecosystems. Fishing and air and maritime traffic contribute to the contaminant release (POPs, polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs) and the synergy among contaminant release, human presence, climate change, fishing exploitation may affect the Ross Sea ecosystem structure, functioning and health. Moreover, krill seem to bioaccumulate higher POP amount than predicted on the base of their trophic position, thus being at risk as well as all the krill-dependent species.

The challenge of the scientific community for the future should be a coordinated monitoring based on specific and shared criteria of sampling and reporting of data. This is a very important key-point especially in the light of the possible delay of contaminant transport and

deposition in the Antarctic region, of the increasing air and maritime traffic. All these human impacts, together with an increase of the fishing exploitation, may affect the health of ecosystem, its homeostasis and the population equilibrium.

Selected references

Cincinelli, A., T. Martellini, K. Pozo, P. Kukučka, O. Audy and S. Corsolini. 2016. *Trematomus bernacchii* as an indicator of POP temporal trend in the Antarctic seawaters. *Environ. Pollut.*, 217:19–25 doi:10.1016/j.envpol.2015.12.057.

Corsolini, S, N. Borghesi, N. Ademollo and S. Focardi. 2011. Chlorinated biphenyls and pesticides in migrating and resident seabirds from East and West Antarctica. *Environ. Int.*, 37 (8): 1329–1335.

Corsolini, S. 2009. Industrial contaminants in Antarctic biota. *J. Chromatogr. A*, 1216: 598–612.

Corsolini, S. 2011. Antarctic: Persistent Organic Pollutants and Environmental Health in the Region. In: Nriagu, J.O. (Ed). *Encyclopedia of Environmental Health*. Elsevier, Burlington: 83–96.

Corsolini, S. 2011. Contamination Profile and Temporal Trend of POPs in Antarctic Biota. In: Loganathan, B. and P.K.S. Lam (Eds.). *Global contamination trends of persistent organic chemicals*. Taylor and Francis, Boca Raton: 571–591.

Ecotoxicology and use of bioindicators for monitoring the Ross Sea

Benedetti M., Giuliani M.E., Nardi A., Regoli F.

Dipartimento di Scienze della Vita e dell'Ambiente, Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italy

The use of bioindicators and ecotoxicological responses is of particular importance in the Ross Sea Region for the possibility to early detect the impact of anthropogenic activities or future scenarios of climate change. Among the organisms monitored around the Italian Station at Terra Nova Bay, the scallop *Adamussium colbecki* revealed an elevated sensitivity of cellular biomarkers toward different pollutants and environmental stressors like temperature and acidification.

The natural enrichment of cadmium at Terra Nova Bay and the elevated basal concentrations in biota influence the responsiveness of organisms toward this element and other organic pollutants. Notothenioid fish have a limited capability to metabolise PAHs with important consequences in case of oil spill events. Male specimens of *T. bernacchii* from TNB also exhibit vitellogenin gene expression, and the marked seasonality of this estrogenic response seems to be associated to trophic transfer of cadmium or some natural estrogen in the diet during the austral summer. Oxidative responses have a fundamental role for larval development of *Pleuragramma antarctica* within platelet ice, but they also modulate the sensitivity of this key pelagic fish to prooxidant chemicals. These examples highlight that polar ecotoxicology should carefully evaluate specific adaptation mechanisms in endemic sentinel organisms when assessing the impact of anthropogenic activities or variations of environmental factors in these areas.

PLastics in ANtartic EnvironmenT- the PLANET International scientific project aimed to assess both the presence and impact of micro and nanoplastics to Antarctic marine biota

Bergami E.¹, Grattacaso M.¹, Cappello C.², Machado Cunha da Silva J.R.³, Krupinski Emerenciano A.³, González-Aravena M.⁴, Cárdenas C.A.⁴, Macali A.⁵, Waluda C.⁶, Virtue P.⁷, Venuti V.⁸, Rossi B.⁹, Manfra L.^{2,10}, Angeletti D.⁵, Mattiucci S.¹¹, Nascetti G.⁵, Marques-Santos L.F.¹², Canesi L.¹³, Olmastroni S.¹, Corsi I.¹

¹ Dept Physical, Earth and Environmental Sciences, University of Siena (Italy)
Email: elisa.bergami@student.unisi.it

² Institute for Coastal Marine Environment (IAMC)-CNR of Messina (Italy)

³ Dept. of Cellular and Developmental Biology, Biomedical Sciences Institute of Univ.São Paulo (Brazil)

⁴ Scientific Dept. Chilean Antarctic Institute, Punta Arenas (Chile)

⁵ Dept Ecological and Biological Sciences, University of Tuscia (Italy)

⁶ British Antarctic Survey, Cambridge (UK)

⁷ Institute for Marine and Antarctic Studies, University of Tasmania (Australia)

⁸ Dept of Mathematics, Informatics, Physics and Earth Sciences, University of Messina (Italy)

⁹ Elettra - Sincrotrone Trieste (Italy)

¹⁰ Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA) (Italy)

¹¹ Dept of Public Health Sciences, Section of Parasitology, University of Rome "La Sapienza"

¹² Dept of Molecular Biology, Federal University of Paraiba (Brazil)

¹³ Dept Earth, Environment and Life Sciences, University of Genoa (Italy)

The presence of trillions of pieces of plastic debris throughout the world oceans has been internationally recognised as one of the most important worldwide threats for marine ecosystems alongside with loss of biodiversity, ocean acidification and climate change. Although Antarctica has been historically seen as a remote region physically isolated by the Antarctic Polar Front, macroplastics (> 1 cm) have been reported in the Southern Ocean since the 1980s and, more recently, south of the Antarctic Convergence (South Georgia Islands). This might be due in part to increasing local human impacts, such as fishing, tourism and activities from scientific stations, but they may also be potentially transported from transboundary sources. Currently, there is a lack of information concerning the presence of micro- (< 5 mm) and nanoplastics (< 1 µm) in the Antarctic marine environment resulting from weathering and fragmentation processes of this macrodebris. The PLANET project (PLastics in ANtartic EnvironmenT) launched in 2015 by the Italian National Antarctic Research Programme is an international network among research groups having continued experience in Antarctica, led by Italian researchers jointly with Brazilian (University of Sao Paulo, PROANTAR) and Australian (University of Tasmania), partners all sharing common interests and objectives concerning plastic pollution in the Antarctic marine environment. The aim of PLANET is to evaluate the presence of micro and nanoplastics in the Antarctic marine environment and study the potential impact on marine biota in terms of bioaccumulation, toxicity and trophic transfer. Within the PLANET project, specific regions located south of the Antarctic Convergence are considered, including South Georgia and the South Shetland Islands and also the Ross Sea, all representative of Antarctic marine environments subject to a range of human impacts. Initial studies have included accurate sampling of water and biota in

order to determine the amount of micro- and nanoplastics, as well as examining their effects in organisms at different trophic levels (e.g. phytoplankton, krill, scallops, fish and seabirds). The role of bacteria is also under investigation. Our preliminary results confirm the widespread presence of plastic debris of different sizes (both macro- and micro-) and polymeric nature in the Antarctic terrestrial and aquatic environment as well as in organisms from various trophic levels collected from around the Ross Sea region. The recent increasing involvement of more Italian researchers and international Polar Institutions (Istituto Antartico Chileno and the British Antarctic Survey), will help facilitate our understanding of the wide spread nature of micro and nanoplastics contamination in the Antarctic marine environment. The creation of a network of researchers in this emerging field is necessary in order to develop the first ecological risk assessment to be used for policy decisions focused on the conservation of the Antarctica.

Modular portable robotic systems for the non-invasive observation of Ross Sea coastal ecosystem

Caccia M., Bibuli M., Bruzzone G.

Istituto di Studi sui Sistemi Intelligenti per l'automazione, CNR, Via De Marini 6 16149 Genoa, Italy

In the last years, the Institute of Intelligent Systems for Automation of the Italian National Research Council developed, starting from the projects POLE e RAISE, portable robotic technology for the observation of underwater environment in polar regions, including under-ice.

Activity focused on the scientific objective of sampling larvae and eggs of Antarctic Silverfish in the platelet ice as well as observing the process of formation of the platelet ice itself during the winter.

To this aim a couple of technologies were applied in Terra Nova Bay and surrounding areas:

- 1) adaptation of a commercial mini-ROV with a custom sampler for under-ice operations with light logistics, transportable by helicopter
- 2) development and installation of a persistent under-ice monitoring system equipped with cameras and multi-parametric gauge

and a portable highly automated ROV, P2-ROV, for monitoring and sampling of biological samples inside the platelet ice was developed.

Current research aims at extending the concept of portable under-ice ROV to develop a family of modular portable underwater, semi-submersible and surface robotic vehicles able to support the study of the water masses from air-ice interface to the seabed.

Discussion with marine scientists is fundamental for the development of suitable tools for non-invasive monitoring and sampling of the Ross Sea ecosystem.

The Antarctic silverfish, a keystone species in a changing ecosystem (M. Vacchi, E. Pisano, L. Ghigliotti (Eds). Springer Book Series ‘Advances in Polar Ecology’

Vacchi M.¹, Pisano E.^{1,2}, Ghigliotti L.¹

¹ Institute of Marine Sciences (ISMAR), CNR, Via de Marini 6, 16149 Genoa, Italy

² Department for Earth Environment and Life Sciences (DISTAV), University of Genoa, Genoa, Italy

As the prevalent plankton-feeder of the intermediate trophic level, and main prey of top predators, the Antarctic silverfish plays a pivotal role in the trophic structure of the High-Antarctic coastal system, and in its patterns of energy flow. Important evolutionary changes in body density and buoyancy places this small fish at one extreme of the notothenioid evolutionary/ecological axis from benthic to secondary pelagic life style. Indeed, the Antarctic silverfish is the only known notothenioid living all stages of its life throughout the water column, from eggs to adults.

Its abundance and ecological relevance, together with peculiar evolutionary adaptations, fully justifies the interest for this species of a wide community of Antarctic scientists. The discovery of the first (and only known to date) nursery area for the Antarctic silverfish, in Northern Terra Nova Bay, Ross Sea, has further propelled researches aimed at clarifying the relationship of early life stages with the ice canopy, a crucial issue in the light of the ongoing environmental changes.

Thirteen chapters roping in high level competences of over 30 scientists from 10 countries, the book aims at providing the scientific community with an updated overview of the Antarctic silverfish biological and ecological information, including perspectives for future monitoring, conservation and management.

The volume, included in the Springer Book Series “Advances in Polar Ecology” (editor-in-chief D. Piepenburg), is organised in three thematic sections: 1) Evolutionary history and adaptation; 2) Ecology and life cycle; 3) Protection initiatives.

Given the high scientific quality of contributors and referees, the book is expected to be a comprehensive review on the species, but also an advancement in our knowledge on the coastal Antarctic ecosystems, including those of the Ross Sea.

Publication is scheduled for early 2017.