

**INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO PARA EL
SEGUIMIENTO Y ORDENACIÓN DEL ECOSISTEMA**
(Siena, Italia, 12 al 23 de julio de 2004)

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	151
Apertura de la reunión	151
Adopción de la agenda y organización de la reunión	151
TALLER SOBRE MODELOS PLAUSIBLES DE ECOSISTEMAS PARA PROBAR ENFOQUES DE ORDENACIÓN DE KRIL	152
ESTADO Y TENDENCIAS EN LA PESQUERÍA DE KRIL.....	157
Actividad de pesca	157
Descripción de la pesquería	158
Observación científica	161
Posible diálogo entre los operadores pesqueros y el WG-EMM.....	162
Recomendaciones a ser consideradas por el Comité Científico	164
ESTADO Y TENDENCIAS DEL ECOSISTEMA CENTRADO EN EL KRIL.....	165
Estado de los depredadores, del recurso kril y de los factores ambientales.....	165
Depredadores (pinnípedos)	165
Depredadores (aves marinas).....	166
Kril	167
Entorno físico en la Subárea 48.3	173
Entorno físico en el Atlántico suroccidental	173
Parámetros CEMP	174
Otros enfoques de evaluación y ordenación del ecosistema	176
Otras especies presa	180
Métodos	181
Acústica	181
CEMP	183
Recolección del parámetro A2 del CEMP	184
Recolección de índices del medio ambiente por la Secretaría	184
Recolección de datos sobre el tamaño de la población	184
Análisis de los datos	184
Métodos CEMP	185
Prospecciones futuras	185
Puntos clave a ser considerados por el Comité Científico.....	186
ESTADO DEL ASESORAMIENTO DE ORDENACIÓN	187
Áreas protegidas	187
Unidades de explotación	193
Unidades de ordenación en pequeña escala	193
Consideración de modelos y métodos analíticos y de evaluación	197
Medidas de conservación existentes	202
Puntos clave a ser considerados por el Comité Científico.....	203
LABOR FUTURA	204
Prospecciones de depredadores.....	204

Taller de métodos de ordenación	206
Plan de trabajo a largo plazo	209
Puntos clave a ser considerados por el Comité Científico	211
OTROS ASUNTOS	211
Posibles estudios de la CCRVMA durante el Año Polar Internacional (API)	211
SO GLOBEC	213
SCAR	213
Investigaciones en el Mar de Ross	213
Cuarto Congreso Mundial de Pesquerías	214
Índice del Planeta Viviente	214
Guías para la presentación de documentos a SC-CAMLR	214
Aplicación de las normas modificadas para el acceso y utilización de los datos de la CCRVMA	215
Publicación de los resultados de la prospección CCAMLR-2000	215
ADOPCIÓN DEL INFORME Y CLAUSURA DE LA REUNIÓN	215
REFERENCIAS	216
TABLAS	218
APÉNDICE A: Agenda	226
APÉNDICE B: Lista de Participantes	227
APÉNDICE C: Lista de Documentos	233
APÉNDICE D: Informe del taller sobre modelos plausibles del ecosistema para probar enfoques de ordenación para el kril	243

**INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO
PARA EL SEGUIMIENTO Y ORDENACIÓN DEL ECOSISTEMA**
(Siena, Italia, 12 al 23 de julio de 2004)

INTRODUCCIÓN

Apertura de la reunión

1.1 La décima reunión del WG-EMM fue celebrada del 12 al 23 de julio de 2004 en la Universidad de Siena, en Siena, Italia. La reunión fue convocada por el Dr. R. Hewitt (EEUU).

1.2 El Profesor P. Tosi (Rector de la Universidad de Siena), el Embajador L. Cortese (Ministerio de Asuntos Exteriores y Delegado en las reuniones de la CCRVMA), el Profesor C. Ricci (Presidente del Comité Científico Italiano para la Investigación Antártica), el Profesor S. Focardi (Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Siena) y el Dr. Hewitt dieron la bienvenida a los participantes.

1.3 Los Dres. Hewitt y D. Miller, Secretario Ejecutivo, agradecieron a la Universidad de Siena y al Profesor Focardi por su hospitalidad durante la décima reunión del WG-EMM, y recordaron que la Universidad también había celebrado la primera reunión del grupo de trabajo con muy buenos resultados en 1995.

1.4 El Dr. Hewitt describió el programa de la reunión. Esta fue la cuarta reunión con una agenda mixta compuesta de sesiones plenarias y de reuniones de subgrupos para examinar los temas centrales, y un taller sobre modelos plausibles de ecosistemas para probar los enfoques de ordenación para el kril (sección 2). Gran parte de este trabajo se inició en Siena, en la reunión de 1995.

Adopción de la agenda y organización de la reunión

1.5 Se consideró la agenda provisional y el grupo de trabajo decidió ampliar el punto 5.4 a la “Consideración de modelos y métodos analíticos y de evaluación”. La agenda fue adoptada con esta enmienda (apéndice A).

1.6 La lista de participantes se incluye en este informe como apéndice B y la lista de documentos presentados a la reunión como apéndice C.

1.7 El informe fue preparado por David Agnew (RU), Andrew Constable (Australia), John Croxall (RU), David Demer (EEUU), Michael Goebel (EEUU), So Kawaguchi (Australia), Geoff Kirkwood (RU), Polly Penhale (EEUU), David Ramm (Secretaría), Keith Reid (RU), Eugene Sabourenkov (Secretaría), H.young-Chul Shin (República de Corea), Volker Siegel (Alemania), Wayne Trivelpiece (EEUU), Philip Trathan (RU) y George Watters (EEUU).

TALLER SOBRE MODELOS PLAUSIBLES DE ECOSISTEMAS PARA PROBAR ENFOQUES DE ORDENACIÓN DE KRIL

2.1 El taller sobre modelos plausibles de ecosistemas para probar enfoques de ordenación de kril, incluido en el programa de trabajo del WG-EMM en 2001, fue celebrado del 12 al 16 de julio de 2004 en la Universidad de Siena, en Siena, Italia. La reunión fue convocada por el Dr. A. Constable. El informe se adjunta como apéndice D.

2.2 El mandato del taller fue convenido en 2003 (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafo 6.17). El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que se había progresado mucho en los dos primeros puntos del cometido del desarrollo de modelos plausibles, incluido el trabajo del Comité Directivo del taller durante el período entre sesiones de 2003/04 (SC-CAMLR-XXII, párrafos 3.45 al 3.49; apéndice D, párrafo 1.2), y aprobó el informe del taller. Este trabajo forma la base para la aplicación técnica de los modelos de ecosistemas bajo el tercer punto del mandato.

2.3 Se invitó a la Dra. B. Fulton (CSIRO, Australia) por su experiencia en el desarrollo de modelos para la evaluación de las gestiones de ordenación (estrategias). Se invitó a otro experto que no pudo asistir por razones de fuerza mayor. La contribución de la Dra. Fulton al taller y su dirección durante los debates fueron muy valiosas.

2.4 El taller había acordado que una de sus metas principales era determinar las especificaciones a ser utilizadas por los programadores para crear el marco de modelación sobre la cual se basaría la simulación de los modelos del ecosistema marino antártico. El taller también consideró el ecosistema y otras hipótesis que deberán ser estudiadas para evaluar el potencial de que se produzcan errores en el seguimiento y en el proceso de evaluación, con el fin de determinar si estos errores podrían llevar a la toma de decisiones incorrectas, que a su vez causarían el fracaso de la Comisión en el logro de uno o más de sus objetivos.

2.5 Al efectuar su trabajo, el taller notó que el debate tenía por objetivo recabar la información y conceptos para construir un marco común para el desarrollo de uno o más modelos de ecosistemas a fin de probar las estrategias de ordenación del kril. El taller indicó que es posible que la consideración o presentación de algunos puntos en las tablas, figuras o textos no esté completa. En todo caso, el taller reconoció que su formato brindaba una base para el desarrollo y aplicación ulterior de los modelos de ecosistemas para el trabajo del WG-EMM.

2.6 El taller informó sobre los resultados de las actividades durante el período entre sesiones, *inter alia*:

- i) Procurar la contribución y participación de expertos (apéndice D, párrafos 1.5 al 1.7);
- ii) Una revisión bibliográfica de los modelos del ecosistema, principalmente en el Océano Austral (apéndice D, párrafos 2.3 al 2.5);
- iii) La compilación de un catálogo de los programas informáticos disponibles y otros medios de simulación para la elaboración de modelos de ecosistemas (apéndice D, párrafos 2.6 y 2.7);

- iv) La consideración preliminar de los conjuntos de datos y estimaciones de parámetros necesarios y de otros aspectos relacionados con el segundo punto del mandato (apéndice D, párrafos 2.8 al 2.10);
- v) La descripción preliminar de los objetivos y especificaciones para la modelación del ecosistema en relación con el desarrollo de métodos de ordenación para el kril (apéndice D, párrafos 2.11 al 2.13).

2.7 La Dra. Fulton ilustró cómo había utilizado los modelos en CSIRO para evaluar las estrategias de ordenación en el entorno marino. Entregó información de referencia sobre la evaluación de las estrategias de ordenación, medidas para desarrollar modelos del ecosistema y un resumen detallado de dos modelos que ella utiliza, el modelo “Atlantis” y el modelo “InVitro”. Esta presentación figura en forma resumida en el apéndice D, párrafos 2.15 al 2.25.

2.8 El taller resumió los atributos deseables de los modelos de ecosistemas. En el apéndice D (párrafos 3.1 al 3.15) se presenta una revisión de los modelos existentes. Se deliberó sobre los atributos generales de los modelos en la evaluación de los procedimientos de gestión y en su aplicación, y éstos fueron aprobados por el taller en los párrafos 3.16 y 3.17 del apéndice D.

2.9 El taller elaboró modelos conceptuales del ecosistema teniendo presente los siguientes puntos (apéndice D, párrafos 4.1 al 4.3):

- i) El objetivo del desarrollo de modelos conceptuales es suministrar un marco flexible para considerar cómo un grupo taxonómico puede verse afectado por el resto del ecosistema, proporcionando así los medios para decidir explícitamente la mejor representación de ese grupo taxonómico en el modelo para evaluar los procedimientos de gestión del kril;
- ii) La representación de algunos grupos taxonómicos deberá ser lo suficientemente detallada como para simular el seguimiento en el campo y los efectos de la pesca a nivel local;
- iii) Otros grupos taxonómicos pueden ser simulados de forma más general a fin de acortar el tiempo de simulación, asegurando a la vez que las respuestas del ecosistema sean realistas;
- iv) La estrategia tiene como objetivo proveer los medios para determinar explícitamente cómo considerar las incertidumbres estructurales, dada la escasez de datos sobre muchos aspectos del ecosistema. Esa estrategia también está diseñada para evaluar la sensibilidad de los resultados del modelo a las suposiciones sobre la relación entre grupos taxonómicos;
- v) Los componentes básicos del modelo serán las cantidades más pequeñas e indivisibles de la trama alimentaria, pudiendo ser una especie, un gremio, un grupo ecológico, una población, población localizada o un estadio de vida (no necesariamente estructurado según la edad);

- vi) Se deberá dar cierta consideración a la distribución de cada elemento en el espacio y profundidad, así como las unidades de tiempo requeridas para modelar satisfactoriamente cada elemento;
- vii) Los modelos conceptuales deberán considerar las características de cada elemento, a pesar de que es posible que no se incorporen cada una de estas características de manera explícita y separada en el modelo.

2.10 En primer lugar, el taller acordó realizar la siguiente labor para representar conceptualmente los componentes más importantes:

- i) Crear una representación gráfica, según proceda, de los procesos demográficos más importantes, la ubicación primaria de los individuos en relación con las características del entorno físico y las zonas de alimentación;
- ii) Identificar parámetros y procesos clave que deberán ser considerados en la representación de cada elemento del modelo de ecosistema, incluida la dinámica demográfica, los hábitos de alimentación y la distribución espacial y temporal;
- iii) Iniciar la consideración de:
 - a) Las interacciones entre grupos taxonómicos y entre grupos taxonómicos y el medio ambiente;
 - b) La representación del espacio, tiempo y profundidad en los modelos de ecosistemas;
 - c) Los requisitos para la modelación de las observaciones en el campo que será realizada en el proceso de evaluación.

2.11 El taller notó que las consideraciones más importantes para el desarrollo de los modelos operacionales dicen relación con:

- el entorno físico
- la producción primaria
- los herbívoros pelágicos y los carnívoros invertebrados
- las especies objetivo
- las especies mesopelágicas
- las aves y los mamíferos marinos.

2.12 En el futuro se podrán considerar otros grupos taxonómicos, tales como las especies *Dissostichus* y *Macrourus*, y las rayas. Se indicó que el marco actual resultaba adecuado para iniciar el trabajo de evaluación de las estrategias para la ordenación del kril.

2.13 El grupo de trabajo aprobó el grueso del informe del taller que describe el resultado del debate sobre la representación conceptual de estos componentes (apéndice D, párrafos 4.9 al 4.100).

2.14 El taller consideró las distintas suposiciones que deben ser consideradas al evaluar la solidez de los procedimientos de gestión del kril con respecto a las incertidumbres

estructurales del modelo. Esta discusión se centró en dos temas generales: la plausibilidad del modelo (apéndice D, párrafos 5.2 al 5.4) y los asuntos relativos a la dinámica del ecosistema que pueden ser estudiados con el modelo (apéndice D, párrafo 5.4).

2.15 Tras algunas deliberaciones, el taller concluyó que se debía dar máxima prioridad a las siguientes situaciones:

- i) Comportamiento del sistema representado en relación con las funciones artificiales forzadas (es decir, conocidas) para entender mejor las propiedades del modelo;
- ii) Efecto de otras hipótesis del transporte de kril en la dinámica del ecosistema;
- iii) Efecto del cambio climático en la producción primaria y/o en la circulación oceánica.

2.16 El grupo de trabajo solicitó el asesoramiento del Comité Científico en cuanto a las prioridades para determinar situaciones reales y la labor futura.

2.17 El taller consideró varios puntos relacionados con la formulación y especificación de los modelos de ecosistemas en general (apéndice D, párrafos 6.2 al 6.4) y a los ecosistemas antárticos en particular (apéndice D, párrafos 6.5 al 6.25).

2.18 El taller reconoció que sería conveniente elaborar un modelo de ecosistema como un conjunto de módulos interconectados en vez de un extenso programa informático. Los módulos individuales podrían ser utilizados para representar diversos procesos oceanográficos (p.ej. módulos distintos para las corrientes oceánicas y la formación estacional de hielo marino) y la dinámica demográfica de grupos taxonómicos individuales (p.ej. módulos distintos para el kril y el lobo fino antártico). El grupo de trabajo apoyó la discusión que figura en elapéndice D, párrafos 6.2 al 6.4 sobre el desarrollo de estos módulos.

2.19 El grupo de trabajo notó que los modelos de ecosistemas describen típicamente las interacciones entre especies y grupos taxonómicos en el contexto de las interacciones depredador–presa y de las interacciones competitivas (a pesar de que puede haber muchos otros tipos de interacciones), y la caracterización de tales interacciones tiene un gran efecto en el comportamiento y en las predicciones de los modelos de ecosistemas. El grupo de trabajo apoyó las discusiones sobre las interacciones depredador–presa presentadas en elapéndice D, párrafos 6.6 al 6.20, tomando nota que:

- i) Las ilustraciones de las interacciones de la trama alimentaria (apéndice D, figuras 30 a la 34) sirven para formarse una idea de las tramas alimentarias en el ecosistema marino antártico;
- ii) Se deben realizar análisis de sensibilidad para estudiar cómo las predicciones de los modelos del ecosistema antártico cambian en respuesta a distintas suposiciones sobre las interacciones depredador–presa (p.ej. suponiendo una respuesta funcional del Tipo II ó III, o suponiendo distintos criterios de decisión para modelos de alimentación basados en un individuo), y a distintas simulaciones de estas interacciones (p.ej. utilizando curvas de respuesta funcional o modelos de alimentación basados en especies individuales o en grupos de especies);

- iii) Se deben efectuar estudios para determinar si las curvas de respuesta funcional pueden considerarse como una aproximación satisfactoria de los modelos de alimentación individuales y bajo qué condiciones. Si bien esta última estrategia puede ser más realista, es más probable que el enfoque anterior sea más conveniente en un contexto de modelación.

2.20 El grupo de trabajo apoyó la recomendación de incorporar escalas espacio–temporales y la profundidad en los modelos de ecosistemas (apéndice D, párrafos 6.21 al 6.24).

2.21 El grupo de trabajo indicó que debe darse cierta consideración a los procesos periféricos y a las condiciones limítrofes en el contexto de los animales que entran y salen del área descrita en los modelos operacionales (apéndice D, párrafo 6.25).

2.22 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que el taller había logrado la meta de fundamentar los modelos conceptuales del entorno físico y los grupos taxonómicos del ecosistema del Océano Austral, y había dilucidado la forma de utilizarlos en un marco de modelación. Se reconoció que la labor futura incluirá la convalidación del trabajo presentado y el perfeccionamiento de los modelos conceptuales como se indica en el grueso delapéndice D, secciones 4, 5 y 6. En consecuencia, el grupo de trabajo recomendó continuar perfeccionando estos modelos conceptuales y alentó su aplicación en el marco de la modelación.

2.23 El grupo de trabajo notó que una tarea importante era la compilación de los valores apropiados de los parámetros para aplicar las funciones y componentes del modelo derivados de estos modelos conceptuales. En este contexto también destacó que sería conveniente revisar la información disponible, y crear una base de datos común sobre los parámetros disponibles para facilitar el uso coordinado de tales parámetros e información.

2.24 El grupo de trabajo pidió al WG-FSA que revisara los datos sobre peces, calamares y pesquerías entregados en la sección 4 delapéndice D, y entregara detalles de los componentes relativos a la austromerluza y a las especies demersales, y considerara las cuestiones planteadas en el párrafo 7.2 delapéndice D.

2.25 El grupo de trabajo indicó que el desarrollo de modelos complejos tomaría bastante tiempo (apéndice D, párrafo 7.5).

2.26 En cuanto al taller de procedimientos de ordenación a ser celebrado el próximo año (párrafos 6.12 al 6.21), el grupo de trabajo indicó que el estudio inicial de las opciones de ordenación podría utilizar modelos demográficos de kril estructurados espacialmente para determinar las interacciones entre:

- la población de kril
- los límites geográficos de la captura y la pesquería
- los depredadores de kril
- el transporte de kril.

2.27 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que esto podría lograrse el próximo año con el perfeccionamiento de los modelos actuales y nuevos modelos básicos que tomasen en cuenta los resultados de este taller. Esto se volvió a discutir durante la organización del taller del próximo año.

2.28 El grupo de trabajo reconoció que el perfeccionamiento del marco del modelo y la aplicación de uno o más modelos del ecosistema exigirá trabajar en coordinación. Se recomendó establecer un comité de dirección para coordinar el trabajo y se destacaron los puntos que el taller estimó que debían ser considerados (apéndice D, párrafo 7.7).

2.29 El grupo de trabajo indicó que varios grupos de investigadores de los Estados miembros de la CCRVMA están desarrollando modelos del ecosistema del Océano Austral. Por lo tanto acordó establecer el comité de dirección a la mayor brevedad (apéndice D, párrafo 7.8). El párrafo 5.62 presenta información más detallada sobre el comité de dirección.

2.30 El grupo de trabajo observó que la elaboración de modelos para el taller del próximo año no forma parte del programa de trabajo a largo plazo. No obstante, se recomendó que los convocadores del próximo taller conjuntamente con el coordinador del comité de dirección y, por ahora, con aquellos científicos nombrados en el párrafo 5.63, coordinaran el trabajo preparatorio para el taller. Esto brindará una oportunidad para que el trabajo de modelación para el próximo año se realice de tal manera que contribuya al trabajo de modelación a largo plazo.

2.31 El grupo de trabajo agradeció al coordinador, al comité de dirección del taller y a la Secretaría por su apoyo al taller.

ESTADO Y TENDENCIAS EN LA PESQUERÍA DE KRIL

Actividad de pesca

3.1 En la temporada 2002/03 cinco países miembros participaron en la pesca con un total de nueve barcos en el Área 48 solamente (WG-EMM-04/15). La captura total declarada fue de 117 639 toneladas, cifra ligeramente inferior a la captura de la temporada previa. Japón capturó un total aproximado de 60 000 toneladas, seguido de la República de Corea y Ucrania, cada una con un total aproximado de 20 000 toneladas, y de Estados Unidos y Polonia cada uno con un total aproximado de 10 000 toneladas. Un 57% de la captura total se extrajo de la Subárea 48.3. En la Subárea 48.1 la mayor parte de la captura se extrajo de la UOPE situada al oeste del Estrecho Drake; en la Subárea 48.2, de la UOPE del sector oeste de las Islas Orcadas del Sur; y en la Subárea 48.3, de la UOPE oriental de Georgia del Sur.

3.2 En la temporada 2003/04, la captura declarada al mes de julio de 2004 por siete barcos de seis países miembros fue de unas 43 000 toneladas de kril, lo que estaría indicando que la captura total para 2003/04 sería inferior a 100 000 toneladas (WG-EMM-04/15).

3.3 Estados Unidos, Japón, Polonia, el Reino Unido, República de Corea y Ucrania participaron en la pesca. Además, un barco de pabellón de Vanuatu participó por primera vez en la pesquería, aunque hasta ahora no ha presentado ningún dato a la CCRVMA. Se informó que Vanuatu, Estado adherente a la Convención, había notificado a la CCRVMA su intención de pescar de acuerdo con las disposiciones de la CCRVMA. El Dr. Agnew confirmó que este barco estaba pescando actualmente en la Subárea 48.3, con un observador del Reino Unido a bordo. El grupo de trabajo pidió a la Secretaría que se comunicara con Vanuatu para asegurarse de que los datos fueran presentados a la CCRVMA.

3.4 El grupo de trabajo agradeció a las naciones pesqueras por la notificación de datos incluidos en la tabla 1 (WG-EMM-04/6). Esta es la primera vez que el grupo de trabajo ha contado con esta información. Se reconoció que si bien la captura total en la tabla 1 parece ser mucho mayor que la de años anteriores (226 000 toneladas), es posible que la captura real no alcance la captura prevista debido a factores económicos y de otra índole. Es probable que las predicciones sean por tanto estimaciones máximas de la captura potencial. Por ejemplo, el Dr. V. Bibik (Ucrania) indicó que era muy probable que la captura de los barcos ucranianos fuera mucho menor que la cifra incluida en la tabla (25 000 toneladas con dos barcos). El número de barcos y los posibles productos podrían entregar una mejor indicación de las tendencias de la pesquería.

3.5 La información sobre los períodos y áreas potenciales de pesca es especialmente importante para el trabajo de seguimiento y ordenación del ecosistema. La información sobre los productos sirve para determinar cómo las tendencias del kril dentro del mercado podrían influenciar el desarrollo de la pesquería en el futuro. Cualquier solicitud de información adicional en las notificaciones estaría ligada de manera similar a preguntas específicas requeridas para la labor del WG-EMM.

3.6 El grupo de trabajo subrayó que la razón por la cual se requerían estos datos era para satisfacer los requisitos de la Medida de Conservación 51-01. Ésta indica que, de sobrepasarse la captura total de 620 000 toneladas en el Área 48, se deberán establecer límites de captura precautorios en unidades de ordenación más pequeñas. Se requiere una pronta indicación de que el límite de captura está próximo a ser alcanzado para que el grupo de trabajo pueda recomendar una subdivisión adecuada del límite de captura en toda el área.

Descripción de la pesquería

3.7 En WG-EMM-04/39 se presentó un análisis de los datos CPUE de la ex Unión Soviética. Se encontró que la variación interanual del CPUE para toda la zona de pesca del Área 48 era insignificante, y se sugirió que la densidad promedio de kril en los caladeros de pesca del Área 48 es de $170\text{--}200\text{gm}^{-2}$. Este documento concluye que la estabilidad del CPUE del Área 48 se debe al transporte de kril entre subáreas. El Dr. P. Gasyukov (Rusia) recalcó que estas estimaciones de la densidad de kril sólo tenían pertinencia para los caladeros de pesca de kril.

3.8 En WG-EMM-04/52 se presentó un análisis del CPUE y de la producción diaria de los datos de cada lance de la pesquería de kril japonesa durante las temporadas de 1980 a 2003. Se utilizó el índice de captura por tiempo de búsqueda como un sustituto de la abundancia de kril en la zona de pesca. El tiempo de búsqueda se definió como la suma del tiempo entre lances dentro de un período continuado de operaciones de pesca, definido en sí mismo como el tiempo empleado en la navegación hacia/desde el caladero de pesca, o el tiempo entre períodos cuando no se realiza la pesca.

3.9 El documento se basó en la hipótesis de trabajo de que el esfuerzo operacional es directamente proporcional a la densidad de kril, hasta alcanzar un nivel de densidad crítico, y después disminuye a medida que la capacidad de procesamiento se convierte en un factor

limitante. El CPUE aumenta linealmente en función de la abundancia de kril hasta alcanzar un nivel de densidad crítico, cuando el CPUE se mantendrá constante mientras se mantiene la producción. El análisis se basó en modelos lineales mixtos.

3.10 En las zonas del Estrecho Drake y de Isla Elefante no se observó una tendencia clara en el esfuerzo de pesca, en el CPUE ni en la producción, que pudiera ser atribuido a la hipótesis anterior. En la zona de las Islas Orcadas del Sur el patrón de producción coincidió con la hipótesis pero el esfuerzo de pesca aumentó y el CPUE disminuyó cuando el kril fue abundante. En la zona de Georgia del Sur, el patrón de producción coincidió con la hipótesis pero el CPUE tendió a aumentar hasta alcanzar una abundancia crítica, y de ahí en adelante disminuyó, mientras que el esfuerzo disminuyó hasta cierto punto y luego aumentó.

3.11 El patrón observado sugiere que las zonas de las Islas Orcadas del Sur y Georgia del Sur están operando alrededor del nivel crítico, suficiente como para mantener un óptimo rendimiento de la producción, aunque en años de baja densidad de kril la producción también disminuye. No se logró determinar el estado de la Subárea 48.1.

3.12 El documento sugirió que la producción diaria podría ser un índice adecuado para determinar la abundancia de kril cuando su densidad es baja. Se sugirió además que la necesidad de convalidar el uso del cociente de la captura por tiempo de búsqueda como índice de abundancia de kril. Para esto es necesario realizar prospecciones acústicas con barcos de investigación al mismo tiempo y en las mismas zonas donde se están realizando las operaciones de pesca. Otra posibilidad es realizar análisis cuantitativos de los ecogramas de los barcos de pesca.

3.13 El grupo de trabajo recordó que en el pasado había solicitado este tipo de análisis y por lo tanto agradeció el documento WG-EMM-04/52 (SC-CAMLR-XXII, anexo 4). Se llamó a los miembros a continuar realizando estudios similares a los mencionados en el párrafo 3.12, y a investigar la posibilidad de adquirir registros cuantitativos de los ecosondas a bordo de los barcos de pesca.

3.14 En WG-EMM-04/51 se analizó el comportamiento de la pesquería japonesa de kril en el Área 48, de las respuestas a los cuestionarios enviados a los patrones de pesca. La serie cronológica de más de 10 años mostró que las operaciones de pesca de kril del Japón tienden a concentrarse en los caladeros cercanos al límite sur de la zona libre de hielo. Este documento revela la utilidad de los cuestionarios para entender el comportamiento de los barcos de pesca. Los patrones de pesca pueden variar entre países y por esta razón el documento sugiere realizar el mismo tipo de análisis para todos los barcos de otras naciones pesqueras a fin de obtener una visión global de las estrategias de pesca utilizadas en la pesquería de kril.

3.15 El grupo de trabajo recordó que en los últimos dos años dos miembros (Polonia y los Estados Unidos) habían presentado cuestionarios acerca de las estrategias de pesca de kril. El grupo de trabajo recalcó la utilidad de los cuestionarios para entender el comportamiento de las flotas de pesca de kril, y alentó a los otros miembros a que presentaran estos cuestionarios.

3.16 En WG-EMM-04/44 se presentó un análisis de la variación estacional de la profundidad del arrastre y el CPUE en relación con el fotoperíodo, utilizando los datos de la pesquería japonesa desde 1980 hasta 2003. El CPUE fue máximo durante el día y mínimo en la noche. La profundidad de pesca en las Islas Shetland del Sur y Orcadas del Sur varió

durante el día, no así alrededor de las Islas Georgias del Sur en el invierno. La profundidad media del arrastre fue menor durante el verano y principios de otoño (en los 60 m superiores de la columna de agua) pero aumentó a mediados de otoño, alcanzando un promedio máximo de 144 a 187 m a mediados del invierno. Estos cambios reflejan la distribución de kril en relación con el comportamiento de alimentación y el desove.

3.17 En WG-EMM-04/62 se describieron las temporadas de pesca de 2002 y 2003 en la Subárea 48.3. En 2002 la pesca se realizó exclusivamente en la región oriental de Georgia del Sur, pero en 2003 parte del esfuerzo se desplazó a la región occidental. En 2002 la talla modal del kril en la pesquería y en la dieta del lobo fino fue la misma mientras que en 2003 la talla modal en la dieta del lobo fino fue menor que la moda del kril capturado por la pesquería comercial. Durante el período invernal cuando se redujo la presencia de kril en la dieta de lobos finos, la pesca pareció operar a mayores profundidades, indicando un posible cambio de la profundidad en la que se encuentra el kril durante el invierno. Un análisis inicial de la varianza del muestreo de la talla del kril indicó que el CV no mejoraba significativamente cuando el tamaño de la muestra era mayor de 400 individuos. El trabajo recomendó que las tareas de observación fueran reestructuradas para dedicar más tiempo al muestreo de la captura secundaria de peces.

3.18 El grupo de trabajo indicó que se habían observado cambios estacionales en la distribución batimétrica de las concentraciones de kril a partir de los datos de la pesca (WG-EMM-04/44), de la dieta de los depredadores (WG-EMM-04/62) y de los datos de observación (WG-EMM-04/10). Todos los datos indican que el kril tiende a estar más cerca de la superficie durante el verano y otoño, a mayor profundidad en el invierno y retorna hacia la superficie en primavera.

3.19 En WG-EMM-04/15 se presentaron cuatro medidas del grado de superposición entre la zona de alimentación de los depredadores, la distribución de kril y la pesquería de kril. Se investigó la posibilidad de calcular índices de superposición para cada una de las UOPE. Se consideró necesario determinar el consumo de kril y las zonas de alimentación de todas las colonias conocidas de depredadores. Esto puede lograrse, por ejemplo, utilizando los datos analizados en el taller sobre las UOPE.

3.20 En WG-EMM-04/43 se informó sobre una tasa relativamente alta de infección bacteriana del kril en la captura, principalmente en los segmentos del cefalotórax. La tasa de infección fue de 1,93%, y aún no se ha identificado el tipo de bacteria.

3.21 En WG-EMM-04/30 se analizó la pesquería de la Unión Soviética y los estudios científicos en el sector atlántico del Océano Austral. Entre 1961 y 1989, se efectuaron 55 campañas científicas en total, y todos estos datos están almacenados en una nueva base de datos. Los estudios sobre las ballenas comenzaron en 1960, recopilándose datos estadísticos y biológicos sobre la tasa de crecimiento embrionario de varias especies de ballenas mysticetas y odontocetas (incluida la estructura fisiológica de las hembras, etc.), que pueden ser utilizados en la evaluación de las poblaciones y estudio de su dinámica. Las prospecciones de kril comenzaron en 1961 y las de peces en 1967, con el objetivo principal de entender su ecología, efectuar la evaluación del stock y del reclutamiento, y explorar nuevos recursos.

Observación científica

3.22 Hasta ahora se han realizado un total de 14 campañas científicas con observadores internacionales a bordo de barcos de pesca de kril (WG-EMM-04/15). Tres de éstas se realizaron en la Subárea 48.1 en las temporadas de pesca 1999/2000 y 2000/01 (observadores de Estados Unidos, Japón y Ucrania). Cinco de ellas se llevaron a cabo en la Subárea 48.3 en la temporada de pesca 2001/02 (cuatro observadores del Reino Unido y uno de Ucrania), y seis en la Subárea 48.3 en la temporada de pesca 2002/03 (todos observadores del Reino Unido).

3.23 En WG-EMM-04/31 se informó sobre enredos accidentales de pinnípedos en redes de arrastre de kril en la Subárea 48.3, registrados por observadores del Reino Unido en la temporada de pesca 2002/03. Se notificó un total de 27 animales muertos, 15 vivos y una foca no identificada en relación con los enredos. Éstos ocurrieron solamente en aquellos barcos donde la tripulación no tenía experiencia o casi nada de experiencia en la pesca de kril. Los enredos se redujeron considerablemente al adoptar medidas de mitigación simples tales como la introducción de paneles de escape para las focas en la red. Los observadores notaron la constante presencia de lobos finos antárticos alrededor del barco durante las operaciones de pesca.

3.24 El grupo de trabajo recordó la solicitud de información sobre este tema elevada por el Comité Científico (SC-CAMLR-XXII, párrafos 5.42 y 5.43). El grupo de trabajo consideró que el diseño de las medidas de mitigación de la captura accidental de pinnípedos era muy importante. Todos los barcos deberían aplicar alguna medida de mitigación para evitar la captura de lobos finos y de otras especies afectadas. El grupo de trabajo solicitó que se presentara lo más pronto posible al WG-IMAF una descripción de las medidas y dispositivos de mitigación elaborados por las pesquerías de kril. Esta información podría provenir de los observadores o de la industria pesquera, y permitirá la formulación de asesoramiento al respecto.

3.25 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que una vez formulado tal asesoramiento, se podría recomendar que los dispositivos de mitigación fuesen desplegados en todos los barcos de kril.

3.26 El documento WG-EMM-04/10 informó sobre las observaciones realizadas por un observador nacional a bordo del barco de pesca comercial de kril de Ucrania. El barco operó del 25 de marzo al 7 de mayo de 2003 en la Subárea 48.2 y del 25 de mayo al 23 de junio de 2003 en la Subárea 48.3. En la Subárea 48.2, la talla de kril varió entre 24 y 58 mm, comprendiendo tres intervalos de tallas. La talla de kril fue ligeramente menor a la observada en la temporada previa. No se registraron salpas. Sólo se registró una captura secundaria de peces pequeños en el área. En la Subárea 48.3, la talla del kril varió entre 32 y 60 mm, y predominaron las clases anuales de 2000 y 1999. Se registró una captura secundaria de dracos rayados juveniles en cinco muestras. En la Subárea 48.2, la temperatura promedio del agua superficial en el caladero de pesca en abril fue extraordinariamente baja, posiblemente debido a la gran abundancia de icebergs en 2003. Las aguas del caladero de pesca de la Subárea 48.3 también registraron una temperatura más baja de lo normal en mayo y junio. El CPUE promedio para el período fue de $22,5 \text{ t.h}^{-1}$ y $163,3 \text{ t.día}^{-1}$ para la Subárea 48.2, y de $22,8 \text{ t.h}^{-1}$ y $170,8 \text{ t.día}^{-1}$ para la Subárea 48.3.

3.27 El grupo de trabajo señaló a la atención del WG-FSA los registros de captura secundaria de dracos rayados juveniles en la pesquería de kril.

3.28 En WG-EMM-04/42 se informó sobre las actividades de un observador nacional a bordo del arrastrero de kril japonés *Chiyo Maru No. 5*, del 4 de agosto al 21 de septiembre de 2003. La zona de pesca se situó alrededor de Georgia del Sur, observándose un total de 451 arrastres. El promedio de arrastres diarios fue de 11,6 con una duración media de 27,5 minutos. Se notificaron datos sobre el muestreo de la captura secundaria, las mediciones biológicas del kril, los avistamientos de barcos y las observaciones de mamíferos marinos. No se pudo analizar el factor de conversión de la planta procesadora de harina ya que esto habría interferido con las operaciones. El observador sugirió que era más seguro tomar muestras de la cinta transportadora que del puente de pesca, no obstante, se debe asegurar que la toma de muestras no esté sesgada.

3.29 El grupo de trabajo recordó que se requieren varios tipos de datos de la pesquería: datos de captura, del comportamiento de los patrones de pesca, decisiones de los barcos, propiedades biológicas de las especies objetivo, captura secundaria de peces y especies dependientes y relacionadas. Algunos de estos datos son recolectados y notificados mejor por los barcos de pesca, y algunos son recopilados mejor por los observadores. El grupo de trabajo pidió al WG-FSA que considerara si el WG-FSA-SAM podía determinar el nivel de observación requerido y las técnicas de muestreo necesarias para recopilar los datos pertinentes en la pesquería de kril.

3.30 Mientras tanto, el grupo de trabajo recomendó seguir utilizando observadores científicos internacionales en tantos barcos de pesca de kril como fuera posible. Algunos participantes consideraron que se requería un alto nivel de observación para adquirir la información necesaria para determinar los protocolos de muestreo, y que esto debía aplicarse igualmente a todas las pesquerías de kril.

Posible diálogo entre los operadores pesqueros y el WG-EMM

3.31 El grupo de trabajo reconoció que la información de las pesquerías, en particular la relacionada con el tipo, estructura y densidad de las concentraciones explotadas por la pesca puede aumentar el conocimiento sobre las operaciones pesqueras, contribuyendo en gran medida a entender mejor la biología del kril (p.ej. biología de la hibernación) y las interacciones entre la pesquería y los depredadores.

3.32 La escasez de este tipo de información se debe a una falta de correspondencia espacial y/o temporal entre las operaciones de pesca y las campañas de investigación científica. Esto sucede en gran parte porque las operaciones de pesca se realizan durante todo el año mientras que las campañas de investigación se limitan generalmente a “instantáneas” tomadas durante los meses de verano.

3.33 El grupo de trabajo identificó varios problemas relacionados con:

- i) La importancia comercial de distintas configuraciones de las concentraciones de peces y de kril;
- ii) Las propiedades de tales concentraciones y su significado para la flota;

- iii) La capturabilidad de los distintos tipos de artes de pesca;
- iv) El comportamiento de las flotas y de los barcos de pesca individuales en relación con la distribución de la biomasa explotable;
- v) El impacto de los cambios de la distribución espacial del kril en los patrones de pesca.

3.34 El grupo de trabajo decidió establecer un diálogo con los operadores pesqueros para obtener la información requerida, como por ejemplo:

- i) Información pesquera que incluye:
 - datos de cada lance
 - tipo de barcos y sus características técnicas
 - tipo de producto elaborado de la captura;
- ii) Información sobre los patrones de distribución del kril;
- iii) Información visual de los depredadores;
- iv) Datos de la captura secundaria;
- v) Datos biológicos del kril y peces.

3.35 El grupo de trabajo indicó que la información contenida en el párrafo 3.34(i), (iii), (iv) y (v) estaba disponible a través del Sistema de Observación Científica Internacional de la CCRVMA si se completaban cabalmente los formularios (párrafo 3.43(i)). Los datos que no pudieron ser obtenidos por este medio se relacionan con la información sobre la configuración de la concentración (párrafo 3.34(ii)).

3.36 Se sugirió que el registro voluntario de datos acústicos del ecosonda del barco podría servir para obtener información sobre la configuración de las concentraciones en el caladero de pesca. El grupo de trabajo consideró que esto no debiera interferir mayormente con las operaciones de pesca.

3.37 Existen varios tipos de interfaz electrónica en el comercio que permiten el registro de datos acústicos del ecosonda del barco.

3.38 El grupo de trabajo indicó que se habían realizado pruebas experimentales en el Atlántico Norte para evaluar la posibilidad de utilizar ecosondas en barcos de pesca para recolectar datos de biomasa (informe de 2004 de ICES-FAST, www.ices.dk).

3.39 Otra opción considerada por el grupo de trabajo fue que los barcos de pesca realizaran voluntariamente arrastres dirigidos – y no dirigidos – a una especie objetivo en particular en distintas épocas del año en los caladeros de pesca, para adquirir un mayor conocimiento sobre la diferencia entre las características de la población de kril de los distintos arrastres. Esta opción puede afectar hasta cierto punto las operaciones pesqueras de rutina, por lo que se deberá dar una consideración detallada a estos asuntos.

3.40 El Dr. M. Naganobu (Japón) manifestó su profunda preocupación ante la posibilidad de que la recolección de esta información violara el derecho de proteger la confidencialidad de la información comercial e imponer tareas complejas que se prefiere evitar.

3.41 El grupo de trabajo decidió solicitar más información sobre la adquisición de ecogramas electrónicos cuantitativos de los barcos de pesca, incluida la información sobre asuntos relacionados con el equipo (y su instalación) y el acopio, acceso y análisis de los datos.

3.42 Mientras tanto, se animó a los miembros interesados en colaborar en este tema a que formularan las propuestas apropiadas.

Recomendaciones a ser consideradas por el Comité Científico

3.43 El grupo de trabajo recomendó que:

- i) La revisión del *Manual de Observador Científico* incluya:
 - a) La consideración del número de muestras requeridas para estimar las propiedades biológicas del kril y la estimación de la captura secundaria en los barcos de pesca de kril;
 - b) Un requerimiento para que los armadores y patronos de pesca permitan el acceso de los observadores a los puentes de pesca a fin de efectuar el análisis de los factores de conversión y el muestreo de la captura secundaria antes de la clasificación de la captura;
 - c) La consideración del nivel de cobertura de observación (a nivel de barco, temporada, lance y entre lances) requerida para adquirir datos sin sesgos solicitados por WG-EMM.
- ii) La revisión del *Manual del Observador Científico* sea coordinada por la Secretaría (WG-EMM-04/21) e incluya una reunión y/o correspondencia entre los observadores mismos y los coordinadores de la observación;
- iii) Mientras se considera la cobertura de observación requerida, el WG-EMM recomendó seguir utilizando observadores científicos internacionales en barcos de pesca de kril siempre que sea posible;
- iv) Se aliente a los miembros a presentar los cuestionarios sobre estrategias de pesca, de acuerdo con el *Manual del Observador Científico*;
- v) Los miembros investiguen la posibilidad de adquirir ecogramas electrónicos con datos cuantitativos de los barcos de pesca;
- vi) Se solicite a WG-IMAF que revise las medidas de mitigación de la mortalidad de pinnípedos, tomando nota que el grupo de trabajo espera que, de ser necesario, se utilicen dispositivos de mitigación en todos los barcos de pesca de kril.

ESTADO Y TENDENCIAS DEL ECOSISTEMA CENTRADO EN EL KRIL

Estado de los depredadores, del recurso kril y de los factores ambientales

Depredadores (pinnípedos)

4.1 En WG-EMM-04/04 se informa sobre un estudio de la dieta del lobo fino macho realizado en Punta Stranger, Isla Rey Jorge, de febrero a abril de 1996. El kril fue la presa principal encontrada en un 97% de las heces, seguida de peces mictófidios en un 69% de las heces (sólo un 3% de éstas contenían peces solamente) y cefalópodos en un 12% de las mismas. Si bien no hubo diferencias entre la proporción de las presas en verano y otoño, la talla modal de mictófidios aumentó durante el período muestreado. Los autores notaron una disminución del pez nototénido *Pleuragramma antarcticum*, en comparación con los estudios de 1992 y 1994.

4.2 En WG-EMM-04/9 se presentaron tres tablas de datos ajenos al CEMP almacenados en la Secretaría en respuesta a una solicitud de este grupo de trabajo (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, apéndice D, párrafo 96). Las tablas 1 y 2 presentan conjuntos de datos biológicos y del medio ambiente, la mayor parte de los cuales fueron presentados al Taller de Revisión del CEMP de 2003. La tabla 3 presenta otros datos de potencial utilidad para el CEMP.

4.3 En WG-EMM-04/33, se informó sobre métodos que usaron agua pesada para medir el gasto energético durante la lactancia y la ganancia de energía durante los viajes de alimentación después de la cría/principios de la muda del elefante marino del sur. El total del coste y ganancia de energía fueron similares a las mediciones efectuadas en otros animales que se reproducen en Georgia del Sur, sin embargo, debido a la menor duración de los viajes, la tasa de ganancia de energía en las hembras de las Shetland del Sur fue mayor. Los autores atribuyeron esto al tránsito, posiblemente más corto, a las zonas de alimentación principales, comparado con los viajes de las focas desde Georgia del Sur. Dada la escasa información sobre la dieta de elefantes marinos, limitada en su mayor parte a unos pocos estudios costeros de lavado estomacal, los autores utilizaron una gama de cocientes entre calamares y peces para estimar el total de la biomasa consumida. A pesar de las suposiciones acerca de las tasas metabólicas en el mar y sobre la dieta, esta es una contribución valiosa con potencial para ser utilizada en los modelos de ecosistema de las tramas alimentarias centradas en calamares y peces.

4.4 En WG-EMM-04/49 se prueba la hipótesis de que no existe diferencia entre la frecuencia de tallas del kril capturado por los depredadores y en las redes, a partir de los datos de las redes recopilados sólo en las zonas de alimentación del lobo fino y de las muestras de heces recolectadas simultáneamente en colonias terrestres. Al igual que los estudios en Georgia del Sur (Reid et al., 1999), se observó una coherencia en las tendencias demográficas globales del kril observadas de un año a otro. Cuando se utiliza todo el conjunto de datos del sector oeste del área de prospección del programa AMLR estadounidense, se detectan diferencias significativas en la frecuencia de tallas del kril en la dieta de los depredadores y en las muestras de las redes con fines de investigación. No obstante, cuando sólo se utilizaron las muestras de las redes recolectadas en las estaciones de muestreo del área de alimentación de lobos finos de las colonias terrestres donde se tomaron las muestras de heces, no se observaron diferencias en la distribución de la frecuencia de tallas del kril entre los dos conjuntos de datos.

4.5 El grupo de trabajo preguntó si los lobos finos que se alimentan desde Cabo Shirreff pasan por alto las grandes concentraciones encontradas sobre la plataforma continental para alimentarse en la región del talud situada al noroeste del cabo. De ser así, cabe preguntarse si la distribución espacial del kril cercano a la costa difiere de las concentraciones en alta mar de tal modo que éstas últimas son más fáciles de explotar por estos animales.

4.6 El Dr. Goebel indicó que los datos sobre la dieta y alimentación de pingüinos indica que los pingüinos que se alimentan más cerca del Cabo Shirreff consumen el kril de mayor tamaño. También indicó que durante el período de cambio en la demografía del kril (1999–2004, que incluye dos años de mucho éxito en el reclutamiento), los lobos finos se alimentaron sistemáticamente en la región del talud continental al noroeste del Cabo Shirreff.

4.7 En WG-EMM-04/67 se informó sobre las consecuencias ecológicas derivadas de la composición corporal y de la capacidad térmica de los lobos finos juveniles. La supervivencia juvenil es importante para la sostenibilidad de las poblaciones de depredadores y es la fase menos conocida del ciclo de vida de los depredadores. Este documento utiliza mediciones de la composición corporal y las tasas metabólicas de cachorros después de la muda y de lobos finos de un año de edad para modelar las tasas metabólicas y la termorregulación después del destete, con el objeto de probar que la zona de alimentación cerca de la colonia natal puede ser un factor importante en la supervivencia después del destete. Esto indicaría que existe una posible superposición entre las zonas de pesca y la zona de alimentación de lobos finos recién destetados.

Depredadores (aves marinas)

4.8 En WG-EMM-04/5 se informa sobre la temporada reproductora de 2004 en Cabo Shirreff, Isla Livingston. La población de pingüinos de barbijo continuó disminuyendo como lo ha estado haciendo por cuatro temporadas. No obstante, todos los demás índices de reproducción y alimentación indicaron que el año 2004 había sido un año normal para el pingüino de barbijo y papúa en esta localidad. Por primera vez en siete años de estudio, el tamaño del kril capturado por los pingüinos de barbijo fue significativamente menor al capturado por los pingüinos papúa durante sus respectivos períodos de cría de polluelos; ambos períodos de cría fueron muestreados simultáneamente.

4.9 En WG-EMM-04/29 se entregaron actualizaciones de varios trabajos presentados por el Dr. R. Crawford (Sudáfrica) a la reunión del grupo de trabajo del año pasado. Las poblaciones de pingüinos papúa, macaroni, y de penacho amarillo del sector oriental, y de cormoranes de la Isla Crozet han continuado disminuyendo en Isla Marion en 2003/04. Se cree que las disminuciones han sido causadas por una reducción en la cantidad de presas disponibles para las aves que se alimentan cerca de la isla. Las poblaciones de tres especies de albatros (errante, cabeza gris y oscuro de manto claro), dos especies de gaviotines (antártico y de Kerguelén) y del petrel gigante subantártico parecen haberse mantenido estables en Isla Marion, si bien se observaron grandes fluctuaciones anuales en el número de parejas reproductoras. Varios albatros oscuro de manto claro, petreles gigantes antárticos y gaviotas dominicanas han experimentado una disminución a largo plazo, aunque en la temporada 2003/04 el número de albatros oscuro de manto claro fue mayor al de varias temporadas previas.

4.10 En WG-EMM-04/36 se presentó una lista de publicaciones a título informativo que incluyó un conjunto de trabajos producidos por dos programas científicos patrocinados por BAS. La bibliografía tuvo como fin informar a los miembros sobre los programas de investigación en curso de importancia para el trabajo del WG-EMM, pero que no están directamente relacionados con la agenda actual.

4.11 En WG-EMM-04/38 se presentaron los resultados de las muestras de la dieta de pingüinos adelia en dos colonias en el Mar de Ross, en Punta Edmonson, durante cinco temporadas (1995–1997, 1999 y 2001) y en la Isla Inexpressible en 2001. La composición promedio de la dieta varió de un año a otro y entre localidades en 2001. Los resultados muestran la importancia relativa del kril y de los peces como fuente principal de alimento en la dieta estival de esta especie en el Mar de Ross. *Euphausia crystallophias* y *E. superba* variaron de un año a otro, encontrándose ésta última en mayor abundancia en ambas colonias durante 2001. Estas diferencias en la composición de la dieta entre dos colonias muy próximas entre sí sugieren que se deben considerar varios factores (incluidos factores medioambientales, la posición y el tamaño de la colonia) antes de llegar a cualquier conclusión en relación con la disponibilidad de las presas a partir de los datos de la dieta.

4.12 En WG-EMM-04/57 se describen los cambios temporales en el radio de alimentación durante la temporada de reproducción de los pingüinos adelia en Isla Béchervaise, en el sector antártico oriental. Los pingüinos viajaron más al norte durante la incubación y se alimentaron en una polinia recurrente al principio de la temporada. Los viajes más cortos se realizaron durante la etapa de guardería de polluelos; la alimentación más intensa ocurrió en el talud de la plataforma continental y en cañones submarinos, especialmente durante la alimentación de sus polluelos. Las aves que se alimentaban antes del período de muda anual viajaron cientos de kilómetros, tanto hacia el oeste como al este de sus colonias de reproducción. El radio de alimentación aumentó a medida que avanzó el período de cría de polluelos, lo que concuerda con la hipótesis de la disminución de la presa y la competencia intraespecífica. La extrapolación de los radios de alimentación derivados de este estudio a otras colonias de pingüinos adelia en bahía de Prydz mostró distintos grados de superposición, dependiendo de la etapa de reproducción y la distancia entre poblaciones. Sobre la base de las zonas de alimentación descritas en el trabajo se pueden definir dos unidades de ordenación: entre los meridianos 51°–71°E y entre 71°–81°E, extendiéndose hacia el norte hasta los 65°S.

Kril

4.13 En WG-EMM-04/39 se destacó el hecho de que no se conoce a ciencia cierta la naturaleza de las fluctuaciones interanuales de la biomasa de kril de todo el Mar de Escocia, debido a la falta de series cronológicas extensas de datos científicos comparables. Los autores indicaron que el extenso conjunto de datos recolectados por la pesquería de kril de la ex Unión Soviética podría ayudar a llenar este vacío, ya que los lances de larga duración efectuados en distintas manchas de kril pueden considerarse como una estrategia de muestreo apropiada. Esto permitiría el uso de los índices del CPUE para el seguimiento directo de las fluctuaciones en la biomasa de kril observadas en períodos de 10 días, de un mes y más. Se utilizaron datos de lances individuales para el período de 1977 a 1991 y se calcularon los índices CPUE para toda clase de barcos.

4.14 Durante el período de 1986 a 1991 el promedio del CPUE fue de $6,3 \text{ t.h}^{-1}$ para toda clase de barcos, variando entre $5,6 \text{ t.h}^{-1}$ y $6,4 \text{ t.h}^{-1}$ dependiendo del tipo de barco. La variación interanual del CPUE en el Área 48 fue de $4,9$ a $6,4 \text{ t.h}^{-1}$ para los distintos tipos de barcos. En la Subárea 48.1 el CPUE promedio fue de $5,2 \text{ t.h}^{-1}$, $7,3 \text{ t.h}^{-1}$ en la Subárea 48.2, y $6,0 \text{ t.h}^{-1}$ en la Subárea 48.3. Las variaciones interanuales del CPUE para toda el Área 48 fueron más bien pequeñas. El CPUE promedio para el período de 1978 a 1986 fue de $6,1 \text{ t.h}^{-1}$ para toda el Área 48 y para todos los tipos de barcos.

4.15 Los autores de WG-EMM-04/39 concluyeron que, a pesar de la variación en las estimaciones de biomasa interanual de las prospecciones acústicas en las subáreas, la variación en el promedio anual del CPUE no fue significativa para toda el Área 48 ni para las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3. Los autores sugirieron que una densidad promedio de la biomasa entre $170\text{--}200 \text{ gm}^{-2}$ podría ser considerada como un valor promedio característico para los caladeros de pesca del Área 48 (véase el párrafo 3.7).

4.16 El grupo de trabajo sugirió que los análisis de la estabilidad/fluctuación del stock de kril a partir de los datos CPUE de la pesquería deberían considerar el tipo de concentraciones de kril de las cuales se derivan estos datos. Se indicó además que los datos del CPUE debieran ser normalizados. En particular, se deberán considerar los cambios en las varianzas conjuntamente con los promedios para facilitar el examen del grupo de trabajo (como se describe en WG-EMM-04/39) que permitirá inferir si la población de kril fue variable o estable.

4.17 En WG-EMM-04/27 se describieron los resultados de dos prospecciones de muestreo con redes efectuadas a través del Mar de Escocia en los veranos de 1984 y 1988. Se identificaron tres intervalos de tallas del kril: un grupo de talla grande con una moda de $48\text{--}50 \text{ mm}$ asociado con el ramal sur de la CCA, mientras que un grupo de kril de talla mediana y otro de talla pequeña ($40\text{--}44$ y $30\text{--}35 \text{ mm}$ respectivamente) estaban asociados con la masa de agua del Mar de Weddell. Otro grupo con una distribución de tallas bimodal fue observado en el verano de 1988.

4.18 Los autores indicaron que la marcada variabilidad en la distribución de estos grupos de tallas en el área de estudio, así como los límites entre éstos, dependían de la alta dinámica interanual de las masas de agua del área, reflejando la influencia relativa del agua del oeste y del Mar de Weddell. Los autores indicaron que las condiciones dinámicas del agua en 1988 se asemejaban a la norma climática, observándose transporte de agua del Mar de Weddell hacia el sector oriental de la plataforma continental de Georgia del Sur y una intrusión de agua fría en el extremo norte. Al comparar sus resultados con los obtenidos durante la prospección CCAMLR-2000, los autores indicaron que había una gran similitud en la distribución y composición del stock de kril en los dos años. La situación experimentada en 1984 fue considerada anómala ya que durante un período más cálido el transporte de aguas heladas del Mar de Weddell al sector oriental del Mar de Escocia disminuyó debido a la intensificación de la CCA. Esta situación podría explicar por qué el grupo de kril de menor tamaño no fue transportado a Georgia del Sur durante este tipo de régimen hidrológico, a pesar de que fue observado más al sur en el Pasaje de Drake.

4.19 Como corolario, los autores indicaron que la observación sistemática de la presencia de los tres grupos de tallas básicas, su distribución espacial y su asociación a la dinámica de las masas de agua justifica la conclusión de que la estructura general de la población de kril en el sector del Atlántico suroccidental no ha cambiado en los últimos 20 años. La dinámica de

la distribución espacial de los grupos de tallas de kril y la variabilidad en la estructura y en la fuente de los stocks de kril observada en caladeros de pesca individuales está determinada por las peculiaridades interanuales del régimen hidrológico.

4.20 El grupo de trabajo notó la importancia potencial de la influencia del stock del Mar de Weddell en la composición del stock de kril en el Mar de Escocia y en Georgia del Sur, que puede experimentar una considerable variación interanual. El grupo de trabajo consideró que se justifica la consideración más detallada del papel, potencialmente crítico, que juega el Mar de Weddell. No obstante, no logró consensuar una opinión en cuanto a la estabilidad a largo plazo de la población de kril en el Área 48. Algunos miembros interpretaron los resultados presentados en WG-EMM-04/27 como una indicación de que el ecosistema del sector Atlántico había permanecido estable en los últimos 20 años. Otros consideraron que los resultados podrán considerarse como una señal, dado que sólo había datos de tres años solamente, y era difícil extrapolar a un período más largo, especialmente a la luz de los resultados obtenidos de varias prospecciones científicas de larga duración realizadas a mediana escala.

4.21 En WG-EMM-04/66 Rev. 1 se presentaron los resultados de las prospecciones acústicas realizadas en el verano de 2000 y 2002 alrededor de Georgia del Sur, informándose sobre diferencias significativas en las estructuras de las concentraciones de kril en las zonas noroeste y noreste. El sector noroeste, donde se encuentran las zonas de alimentación de los depredadores, no atrae a la pesquería de kril. En el sector noreste se observaron caladeros potenciales para la pesca con una densidad de kril superior al nivel umbral de 100 g m^{-2} .

4.22 Se supuso que una concentración dispersa (capas y formaciones irregulares) era adecuada para los depredadores, y una más densa era más atractiva para la pesquería. El autor del documento concluyó que el estudio de las estrategias de alimentación por parte de los depredadores y la comparación de la disponibilidad de distintas formaciones de kril tanto para los barcos de pesca como para los depredadores eran importantes para determinar cómo se podría utilizar la interacción entre los depredadores tope y la biomasa de kril en la ordenación del nivel de pesca de kril.

4.23 El Dr. Reid indicó que ambas áreas son explotadas por la pesquería de kril durante el invierno y que esto podría estar indicando que hubo cambios en las características de la distribución de kril en invierno y verano. El Dr. Trathan indicó que cuando los lobos finos en Georgia del Sur no están obligados a retornar a sus playas de reproducción durante el invierno, sus zonas de alimentación abarcan áreas que también son utilizadas por los barcos de pesca de kril. Esto se puede probar por la mortalidad incidental de lobos finos (párrafo 3.23).

4.24 En WG-EMM-04/44 se examinó la variación estacional de los datos de CPUE de las operaciones de arrastre japonesas durante distintas temporadas y en distintos sectores del Área 48. Durante el verano e invierno la profundidad promedio de los arrastres fue marcadamente diferente durante el día alrededor de las Islas Shetland del Sur y Orcadas del Sur, es decir, las operaciones de arrastre se realiza a mayor profundidad durante el día y menor profundidad durante la noche. Durante el invierno la profundidad promedio de las operaciones en Georgia del Sur fue mayor durante el amanecer y menor durante el atardecer. La profundidad de arrastre fue relativamente somera durante el verano (20–60 m), profundizándose gradualmente hacia el otoño (40–160 m), alcanzando una profundidad máxima durante el invierno (100–300 m) y disminuyendo rápidamente hacia principios de la

primavera. El intervalo de profundidad donde se realizó la pesca de arrastre aumentó de verano a invierno. También ocurrieron cambios diurnos en los datos CPUE. En el verano las mayores tasas de captura se dieron durante la noche, mientras que en el otoño e invierno los mayores valores del CPUE fueron detectados durante el día. Los autores concluyeron que los patrones de variación estacional de la profundidad de arrastre y del CPUE pueden explicarse por la migración vertical circadiana del kril antártico, que es activada por la luminosidad.

4.25 El grupo de trabajo observó que estos patrones de cambios estacionales en la distribución vertical del kril también fueron observados en otras áreas (Mar de Lazarev, WG-EMM-04/23), en estudios de la dieta de depredadores (WG-EMM-04/63) y en otras operaciones de pesca de la CCRVMA (WG-EMM-04/10). Esto indicó que el patrón de distribución vertical estacional descrito para ciertas áreas o años puede en realidad ser un patrón más generalizado.

4.26 En WG-EMM-04/62 se presentó un análisis inicial de las características del kril antártico extraído por la pesquería y por el lobo fino durante los inviernos de 2002 y 2003 en Georgia del Sur. Se observó una superposición considerable en la composición de tallas del kril extraído por la pesquería y en la dieta de lobos finos. Durante el invierno, la presencia de kril en la dieta de lobos finos se redujo y la pesquería aparentemente operó a mayores profundidades. Esto indicaría un posible cambio de profundidad del kril durante el invierno.

4.27 El Dr. Constable consideró conveniente pedir que los barcos de pesca de kril realicen arrastres de investigación en un tiempo, profundidad y posiciones determinados, a fin de obtener más información sobre las interacciones entre la distribución del kril y el comportamiento de alimentación de los depredadores.

4.28 En WG-EMM-04/63 se describen los datos sobre la composición de tallas de la población de kril a partir de la dieta de los depredadores en Isla Bird, Georgia del Sur, en la última década. Este análisis ha entregado una nueva evaluación de la demografía de la población de kril en Georgia del Sur y ha corroborado que existe una relación entre la temperatura de la superficie del mar y el grado de reclutamiento de kril en la Subárea 48.3. El grupo de trabajo notó que el uso de depredadores para la toma de muestras del kril ayudaría a obtener información sobre los parámetros del ciclo de vida del kril utilizados en las evaluaciones.

4.29 En WG-EMM-04/23 se presentaron los resultados de las prospecciones de arrastre de kril de las Subáreas 48.1 y 48.6 durante la temporada 2004. Se indicó que la prospección del Mar de Lazarev se había realizado en la zona de altas latitudes del área de distribución de *E. superba*. En abril de 2004 el kril en el Mar de Lazarev se encontró dentro y fuera de la zona del hielo a la deriva. Más del 90% de las muestras tomadas durante el día no contenían o contenían menos de un ejemplar de kril por $1\ 000\ m^{-3}$, mientras que en más del 90% de todas las muestras tomadas de noche la densidad fue mayor de un ejemplar por $1\ 000\ m^{-3}$. Una posible explicación de esta diferencia entre las capturas durante el día y la noche sería la variación en la migración vertical del kril a fines de otoño y/o en estas altas latitudes. La abundancia de kril estimada de las muestras tomadas por la noche solamente fue de 31,1 kril por $1\ 000\ m^{-3}$. Esta densidad es menor que el promedio a largo plazo observado en la región de la Península Antártica. La abundancia promedio de las larvas de kril en el Mar de Lazarev fue baja comparado con las prospecciones FIBEX (1981) y CCAMLR-2000, lo que estaría indicando que el reclutamiento absoluto y la densidad de los stocks no aumentarán mayormente durante el próximo año.

4.30 Los datos de frecuencia de tallas del kril de la prospección del Mar de Lazarev mostraron intervalos de tallas apreciables, con una predominancia de kril inmaduro de talla mediana al norte del hielo a la deriva. Se observó un segundo grupo, caracterizado por una distribución de la frecuencia de tallas bimodal, compuesto de kril inmaduro y de adultos de mayor tamaño dentro del hielo a la deriva. El índice de reclutamiento de la prospección realizada en 2004 en el Mar de Lazarev fue bajo para la clase anual de 2003 ($R1 = 0,039$) y muy alto para la clase anual de 2002 ($R2 = 0,762$).

4.31 La prospección realizada alrededor de Isla Elefante arrojó un índice numérico de la densidad de kril de 50 ejemplares por $1\ 000\ m^{-3}$ aproximadamente para la Subárea 48.1. Esta cifra es menor que el promedio a largo plazo, y representó una marcada disminución en la abundancia de kril de las temporadas 2001 y 2002. Los índices del reclutamiento de la prospección de Isla Elefante mostraron un bajo reclutamiento para la clase anual de 2003 ($R1 = 0,0001$), mientras que los valores de los años anteriores mostraron un buen reclutamiento de las clases anuales de 2000 a 2002, que causó el incremento pasajero de los valores de densidad luego de un largo período (desde mediados de los ochenta) en que la abundancia del stock había sido más bien baja.

4.32 En WG-EMM-04/72 se presentaron los resultados de la demografía del kril y de la composición del zooplancton en la Subárea 48.1 durante el verano de 2004. La densidad promedio del kril en Isla Elefante fue similar durante dos campañas consecutivas, muy similar a los promedios del período 1992–2004 (52,1 y 54,4 kril por $1\ 000\ m^{-3}$). En enero las tallas se distribuyeron alrededor de una moda de 42 mm aproximadamente, y la talla de más del 75% de los individuos fue >35 mm; en febrero-marzo la distribución de tallas tuvo múltiples modas alrededor de 33–35, 43–45 y 50 mm.

4.33 El trabajo concluyó que la distribución total de la frecuencia de tallas del kril de enero a marzo de 2004 (predominantemente de individuos >35 mm) reflejó un reclutamiento abundante de las clases anuales de 2000, 2001 y 2002 y una representación mínima de 2003. También se concluyó que la presencia de estadios larvales furcilia relativamente avanzados en enero apuntaba a un inicio extremadamente temprano del desove, y que la combinación de un prolongado esfuerzo reproductivo y una abundancia de larvas sienta las bases para el éxito de la reproducción al año siguiente. No obstante, es posible que otros factores jueguen un papel determinante, como por ejemplo, los regímenes de advección y las condiciones de hibernación.

4.34 El mes de enero de 2004 se caracterizó por capturas de zooplancton relativamente escasas. La abundancia total del zooplancton al mes siguiente fue mayor en un orden de magnitud, debido a un aumento de copépodos, quetognatos y estadios larvales de *Thysanoessa macrura*. Después de 1998, la predominancia de salpas y copépodos y su abundancia relativa cambió significativamente. Esto se ha asociado a un aumento significativo de un orden de magnitud en la abundancia promedio de copépodos. La abundancia de otros grupos taxonómicos de zooplancton tales como *E. frigida* y quetognatos también aumentó significativamente. A la luz de los aumentos de ciertos grupos taxonómicos del zooplancton y del aumento de la frecuencia de clases anuales abundantes de kril, el autor sugirió que después del fenómeno de El Niño experimentado en 1998 la región de la Península Antártica podría haber experimentado el mismo cambio de régimen que está afectando a toda la cuenca del Océano Pacífico. El aspecto más importante de estos cambios para la CCRVMA es la acumulación de los stocks de kril en la Subárea 48.1 que habían disminuido significativamente durante los últimos 20 años.

4.35 El grupo de trabajo reconoció que actualmente el estado de los stocks de kril en el Área 48 puede ser descrito de tres maneras:

- una población estable en los últimos 20 años (WG-EMM-04/27, 04/39)
- una fluctuación cíclica cada ocho años (Hewitt et al., 2003)
- un cambio de régimen desde 1998 (WG-EMM-04/72).

El grupo de trabajo indicó que los modelos de simulación que están siendo desarrollados por el WG-EMM podrían ayudar a resolver esta interrogante tomando en cuenta el medio ambiente físico, e indicar cuál opción es la más realista.

4.36 El Dr. Constable notó con preocupación que los términos “oscilación”, “fluctuación”, “cambios en el estado” y “cambio de régimen” deberían ser utilizados con prudencia, y que el WG-EMM debía deliberar sobre estos términos a fin de llegar a un acuerdo sobre su utilización apropiada.

4.37 El Dr. Kawaguchi notó que la distribución de larvas del kril descrita en WG-EMM-04/23 podría ser una buena indicación del movimiento de las larvas de kril hacia el sur en el otoño. Esto apoyaría el concepto resumido en WG-EMM-04/50 de que la distribución del kril está afectada por las estaciones, que formará parte del modelo del ecosistema a ser utilizado por el WG-EMM.

4.38 El Dr. Naganobu destacó la importancia de investigar otras especies del zooplancton tales como *E. frigida*, ya que la dinámica de su distribución podría ayudar a explicar el desplazamiento hacia el sur, o los cambios en la velocidad de transporte de la CCA.

4.39 En WG-EMM-04/10 se describen los resultados de las observaciones científicas a bordo de un barco de pesca de kril alrededor de las Islas Orcadas del Sur y Georgia del Sur en otoño (marzo a junio) 2003, y una comparación con los datos de las temporadas previas. El documento presentó datos de capturas, estadios biológicos del kril, grupos de tallas del kril y análisis del clima y de la condición del hielo. La temperatura superficial del mar de marzo a abril alrededor de las Orcadas del Sur fue menor que en años normales, y el hielo se formó más temprano, acortando la temporada de pesca en unos 1,5 a 2,5 meses, en comparación con un año normal. Las condiciones hidrometeorológicas alrededor de Georgia del Sur se asemejaron más al promedio a largo plazo. Las condiciones de pesca (en términos del CPUE) en la Subárea 48.2 en general fueron favorables, mientras que en la Subárea 48.3 fueron muy favorables de mayo a septiembre.

4.40 En WG-EMM-04/35 se informó sobre las prospecciones acústicas de kril antártico realizadas en enero de 2004 con un pequeño barco cerca de la costa de Georgia del Sur. Estas prospecciones estimaron la biomasa de kril de zonas de las cuales no se tenían datos a la fecha, pero que son importantes para la alimentación de algunas especies de depredadores con colonias terrestres (p.ej. pingüinos). La densidad promedio del kril fue de 5,9 a 7,1 g m⁻²; este bajo valor no causó sorpresa dados los patrones cíclicos, pero puede haberse exacerbado por la presencia de grandes icebergs. El grupo de trabajo indicó que esta era una nueva iniciativa, y que la combinación de datos de los barcos pequeños que operan cerca de la costa con los datos recolectados en zonas más extensas en alta mar por barcos de investigación de más capacidad, entregaría información más completa sobre la diversidad de presas disponibles para los depredadores de kril.

4.41 En WG-EMM-04/71 se presentó un resultado preliminar de la campaña multidisciplinaria realizada en el Mar de Ross desde diciembre de 2003 hasta enero de 2004. Dos especies de kril (*E. superba* y *E. crystallophias*) se desplazaron en escalas temporales y espaciales diferentes, centrándose la distribución de *E. superba* más al norte que la de *E. crystallophias*. En esta campaña el centro de distribución de *E. superba* se situó en el extremo norte (70°–69°S) y, tal como en prospecciones anteriores, coincidió con la presencia de un mayor número de ballenas.

Entorno físico en la Subárea 48.3

4.42 En WG-EMM-04/34 se estudió la variabilidad temporal del entorno físico de Georgia del Sur. El documento mostró cómo el análisis de las series cronológicas de la temperatura superficial del mar destaca el alto nivel de autocorrelación, observándose una periodicidad en las temperaturas anómalas con un período de desfase de tres a cuatro años aproximadamente. Los autores presentaron un análisis de correlación cruzada de las series de datos de temperatura de Georgia del Sur con datos de temperaturas anómalas en la región 4 de El Niño en el Océano Pacífico. Estos análisis mostraron que la variabilidad en Georgia del Sur refleja las fluctuaciones de la temperatura en el Pacífico – en el Pacífico suceden aproximadamente tres años antes que en Georgia del Sur. El grupo de trabajo recordó que previamente se habían presentado relaciones similares en el taller sobre el Área 48 (SC-CAMLR-XVII, anexo 4, apéndice D).

4.43 En WG-EMM-04/34 también se estudió la variabilidad biológica en Georgia del Sur, evidenciándose variabilidad en los datos de un conjunto de depredadores tope. El documento mostró una alta correlación entre los períodos de bajo rendimiento reproductivo de los depredadores y los períodos anómalos de aguas más templadas, pero con un desfase de varios meses. Los períodos más vulnerables para algunos depredadores parecen darse antes de la temporada reproductiva, durante el verano y principios del otoño del año anterior. El análisis mostró que los pingüinos papúa exhiben una fuerte correlación negativa entre el número de polluelos emplumados y la temperatura de la superficie del mar en febrero del año anterior (unos doce meses antes). En el caso del lobo fino antártico, también existe una correlación negativa similar entre el número de cachorros que sobreviven al nacimiento y la temperatura de 14 meses antes, en noviembre.

4.44 En WG-EMM-04/34 se propuso que las relaciones observadas probablemente sean un reflejo de la disponibilidad de la presa (kril). En WG-EMM-04/63 se estudió esta relación más a fondo y se mostró una correspondencia entre la temperatura superficial del mar y el nivel de reclutamiento de kril.

Entorno físico en el Atlántico suroccidental

4.45 En WG-EMM-04/46 se describe la utilización de un análisis espectral para estudiar una actualización del Índice de Oscilación del Pasaje Drake. Estos análisis mostraron periodicidad en escalas aproximadas de 20, 35 y 55 meses. Estas escalas concuerdan con la periodicidad de las anomalías de la temperatura superficial del mar notificadas en WG-EMM-04/34.

4.46 En WG-EMM-04/45 se comparó la estructura oceanográfica en el Atlántico suroeste durante las campañas FIBEX 1981 y CCAMLR-2000. El documento señala una distribución más extensa de las aguas frías antárticas superficiales durante FIBEX-1981 que durante la campaña CCAMLR-2000. El autor indicó que esto concuerda con la variabilidad interanual. No obstante, el autor también sugirió que esto guardaba relación con el calentamiento del medio ambiente.

4.47 Por el contrario, en WG-EMM-04/72 se propuso que después del episodio de El Niño en 1998 se había producido un cambio de régimen (párrafo 4.36) que había afectado a toda la cuenca del Océano Pacífico, causando cambios ecológicos espectaculares en la zona de estudio del programa AMLR alrededor de la Isla Elefante. El autor sugirió que ahora estos resultados han puesto en duda la validez de los modelos conceptuales sobre la dinámica del kril, salpas y hielo marino en la región de la Península Antártica.

4.48 En WG-EMM-04/72 también se indicó que la permanencia de este cambio con toda seguridad afectará enormemente el sistema de la Península Antártica. Es probable que el cambio más importante sea una acumulación de los stocks de kril en la Subárea 48.1, tras el aumento de la frecuencia de años de buen reclutamiento de kril y el aparente aumento del tamaño de la población.

4.49 Todos estos trabajos (WG-EMM-04/34, 04/45, 04/46, 04/63 y 04/72) han indicado que la variabilidad climática a gran escala puede afectar profundamente la dinámica del ecosistema marino en el Atlántico suroeste. Algunos de estos documentos informan sobre señales constantes (WG-EMM-04/34, 04/46 y 04/63); sin embargo, se debe seguir trabajando con miras a formular un modelo conceptual que también incluya las hipótesis descritas en otros documentos (WG-EMM-04/72). El grupo de trabajo reconoció por lo tanto que había muchos desafíos por resolver antes de adquirir un conocimiento pleno de las señales climáticas a gran escala, la dinámica del hielo marino, la formación de polinias y otros procesos físicos que afectan al Océano Austral.

Parámetros CEMP

4.50 El Dr. Ramm presentó el informe anual de las tendencias y anomalías en los índices del CEMP proporcionados por la Secretaría en WG-EMM-04/14. El informe incluye todos los datos presentados hasta la fecha de vencimiento del plazo (18 de junio de 2004) y presenta un resumen del progreso intersesional en la convalidación y verificación de los datos.

4.51 En WG-EMM-04/14 también se incluye un nuevo índice de las tasas de crecimiento de los cachorros de lobo fino (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafo 4.110). El grupo de trabajo notó que el nuevo índice actualmente se calcula para ambos sexos combinados, y solicitó que éste fuera calculado para los cachorros machos y hembras por separado.

4.52 Tras la recomendación del año pasado del grupo de trabajo (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafo 4.4) la Secretaría investigó si sería posible calcular los índices de superposición depredador-pesquería para cada una de las UOPE. Si bien la asignación de cuotas de captura de kril a las UOPE sobre la base de los datos STATLANT puede ser relativamente fácil, el cálculo de los índices de superposición requeriría estimaciones del consumo de kril y de las zonas de alimentación para todas las colonias conocidas de

depredadores dentro de cada UOPE. Estos datos sólo existen para los pingüinos en la Subárea 48.1, sin embargo, en WG-EMM-04/14 se ha sugerido que los datos preparados y analizados durante el taller UOPE podrían servir para perfeccionar este enfoque (SC-CAMLR-XXI, anexo 4, apéndice D).

4.53 En WG-EMM-04/17 se incluye la correspondencia relacionada con la recolección de datos CEMP del pingüino papúa en un proyecto de colaboración entre Ucrania y Bulgaria. El grupo de trabajo agradeció la información proporcionada por estos países y señaló que en esta etapa sería difícil integrar los datos surgidos de esta investigación al programa CEMP (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafo 7.14).

4.54 En WG-EMM-04/17 también se presentaron los detalles de los métodos utilizados por Noruega para recolectar datos del CEMP en Bouvetoya, que destacaron las dificultades del trabajo en esta localidad. El grupo de trabajo pidió que éstos detalles fueran archivados por la Secretaría a fin de que se pudieran utilizar para recomendar otros análisis de los datos del CEMP en el futuro.

4.55 En WG-EMM-04/60 se presentaron análisis preliminares de las estrategias que podrían utilizarse para evaluar la sensibilidad de los índices CEMP al procedimiento de muestreo. Se utilizaron series cronológicas simuladas de datos para evaluar los métodos y la presentación de los parámetros CEMP A1 (peso de arribo), A5 (duración del viaje de alimentación) y A7 (peso al emplumaje) para los pingüinos.

4.56 El análisis del impacto de la intensidad del muestreo y de la escala temporal de la toma de muestras por período de cinco días para medir el peso al arribo y al emplumar, indicó que cuando la toma de muestras se efectúa en intervalos irregulares de tiempo alrededor de la fecha punta de arribo/emplumaje, los parámetros A1 y A7 del CEMP podrían tener sesgos significativos.

4.57 El análisis del parámetro A5 consideró el problema de que la descripción de la duración del viaje de alimentación mediante el promedio derivado de la distribución bimodal de la duración de los viajes de animales individuales puede no ser un índice adecuado del rendimiento de la alimentación. El análisis presentado en WG-EMM-04/60 sugirió que si bien el promedio podría proporcionar un índice útil, el uso del percentil 90 del esfuerzo de alimentación acumulativo sería una medición más precisa de la variabilidad ocasionada por cambios en las estrategias de alimentación de los pingüinos.

4.58 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que estos análisis preliminares representaban un importante avance en la comprensión de las propiedades de los índices del CEMP y reconoció que la continuación de este tipo de análisis formaría una parte importante de la labor futura del grupo de trabajo.

4.59 Después que el grupo de trabajo brindó asesoramiento en 2003 (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafos 4.9 al 4.18), el WG-EMM-04/61 presentó una opción diferente a la utilizada actualmente. Esta proporciona asesoramiento sobre el estado del ecosistema centrado en el kril sobre la base de la evaluación de las anomalías estadísticas en la base de datos del CEMP. Esta estrategia utiliza una ordenación de variables de acuerdo con grupos funcionales para resumir la variabilidad en los parámetros del CEMP, de acuerdo con las directrices de WG-EMM-03 basadas en la metodología creada por WG-EMM para generar índices compuestos normalizados (CSI) de aquellas matrices con lagunas en los datos (SC-CAMLR-

XXII, anexo 4, párrafo 4.15). Se proporcionaron ejemplos de la estrategia con datos de la Subárea 48.3 conjuntamente con un procedimiento que podría ayudar a identificar años anómalos con respecto al resto de las series cronológicas (WG-EMM-03/43).

4.60 El Dr. Constable indicó que el análisis de los datos del CEMP debiera identificar situaciones significativamente distintas a una situación normal, y agregó que era importante evaluar (i) las propiedades de los parámetros constituyentes para su inclusión en los índices combinados, a fin de identificar grupos funcionales apropiados para su incorporación en tales análisis, y (ii) las propiedades estadísticas de los índices mismos. Además, señaló que el uso de un enfoque de ordenación para facilitar el proceso de decisión había recibido considerable atención en la bibliografía sobre el impacto medioambiental de la década de 1990.

4.61 El grupo de trabajo consideró de utilidad el enfoque desarrollado en WG-EMM-04/61 y alentó la realización de más estudios con datos de otras regiones. En su opinión, se requieren más estudios para desarrollar tanto (i) un método cuantitativo de evaluación de las propiedades de los métodos para resumir los parámetros del CEMP, como también (ii) un proceso de decisión sobre la base de tales resúmenes. El grupo recordó su decisión de 2000, en el sentido que la labor de interpretación posterior de los índices del CEMP deberá incluir una consideración de los temas descritos en SC-CAMLR-XIX, anexo 4, párrafo 3.51.

Otros enfoques de evaluación y ordenación del ecosistema

4.62 El grupo de trabajo consideró dos trabajos que plantearon cuestiones potencialmente importantes relacionados con otros aspectos de los enfoques de ordenación y conservación de los sistemas marinos, especies y stocks de la CCRVMA.

4.63 En WG-EMM-04/28 se describen las estrategias sudafricanas para la gestión de las interacciones entre la pesquería, las especies objetivo y las especies dependientes, surgidas de la nueva legislación de Sudáfrica que incorpora principios de uso sostenible y enfoques precautorios y ecosistémicos, cumpliendo con sus obligaciones en el marco de diversos acuerdos internacionales (p.ej. Código de conducta de la FAO y Declaración de Reykjavik sobre la pesca responsable, Cumbre mundial sobre el plan de implementación para el desarrollo sostenible).

4.64 En cuanto al asunto de otorgar protección a las especies dependientes, WG-EMM-04/28 trató el tema del establecimiento de niveles objetivo para la población, en particular para la renovación de poblaciones mermadas, tales como la del pingüino africano. El trabajo sugirió que, en este contexto, algunos criterios utilizados para determinar el estado de conservación de las especies en el sistema de la UICN podrían ser de utilidad. Se destacaron algunos de los problemas surgidos al convertir las estimaciones de la probabilidad de extinción (y las estimaciones afines de poblaciones mínimas viables (MVP)) a niveles de población objetivos que incorporan niveles apropiados de precaución para restaurar poblaciones mermadas. El trabajo también consideró algunos posibles enfoques de ordenación utilizados en Sudáfrica para restaurar poblaciones mermadas de especies dependientes, que incluirían la consideración de áreas cerradas y niveles de escape de la presa basados en relaciones funcionales depredador–presa, y tomando en cuenta factores tales como la dependencia de la densidad.

4.65 El grupo de trabajo agradeció esta información y tomó nota de algunas similitudes con los enfoques de ordenación desarrollados por la CCRVMA. Se observó sin embargo que los niveles objetivo aceptables para la recuperación de poblaciones mermadas serían muy diferentes de los niveles objetivo de las poblaciones objetivo explotadas por las pesquerías, incluidas aquellas que son evaluadas actualmente por la CCRVMA. Incluso para el restablecimiento de poblaciones de especies dependientes de kril (con la misma clasificación de riesgo de la UICN) dentro del Área de la Convención, los niveles objetivo tendrían que reflejar las distintas trayectorias de las poblaciones y especies. Así, por ejemplo, (i) las poblaciones del lobo fino antártico están aumentando en la mayoría de las áreas, y posiblemente excedan los niveles previos a la explotación en algunas de estas áreas – en otras zonas las poblaciones en recuperación todavía no han alcanzado los niveles históricos; (ii) las poblaciones de muchas especies de ballenas mysticetas (varias de ellas incluidas en la categoría de la UICN de amenazadas mundialmente) bien pueden estar aumentando pero su restablecimiento aún está muy lejos de ser alcanzado; (iii) las poblaciones de algunos pingüinos macaroni (categoría vulnerable de la UICN) han estado disminuyendo desde hace unos 20 a 30 años.

4.66 Se recomendó consultar a WG-FSA para determinar si WG-FSA-SAM podría evaluar algunos modelos o métodos relacionados con la estimación de los niveles objetivo de poblaciones.

4.67 Las medidas de ordenación diseñadas para lograr niveles objetivo de una cierta población tendrían que tomar en cuenta, por lo menos en el caso del kril, la ordenación simultánea que se requeriría de distintos niveles objetivos de las especies dependientes de kril que tienen distintas tendencias demográficas y relaciones funcionales. La viabilidad de este enfoque podría estudiarse mediante algunas de las estrategias de modelación, en particular las interacciones entre múltiples especies depredador–presa con el kril consideradas por el taller sobre modelos plausibles de ecosistemas.

4.68 Al revisar el documento WG-EMM-04/20 que considera el ecosistema marino del Mar de Ross se observó que este trabajo había desarrollado algunas ideas e inquietudes que fueron planteadas anteriormente por el grupo de trabajo en WG-EMM-02/60.

4.69 En WG-EMM-04/20, el autor planteó que el ecosistema de la plataforma del Mar de Ross (RSShelfE) era:

- i) De los “grandes ecosistemas marinos” (LME) mundiales, el menos afectado directamente por perturbaciones antropogénicas;
- ii) Un ecosistema muy bien diferenciado dentro de la Antártida, dadas sus características físicas y biológicas;
- iii) El objeto de uno de los programas antárticos más intensivos de investigación científica multidisciplinaria a largo plazo, con una considerable colaboración multinacional;
- iv) Por sus singulares atributos y la intensa investigación de que era objeto, representa uno de los ejemplos más claros del efecto de factores climáticos de

forzado que actúan en gran escala y de factores que ejercen un control jerárquico descendente. Hay muy pocos ecosistemas marinos, si es que los hay, donde ambos procesos son importantes, todavía existen y pueden ser estudiados.

4.70 El documento discutió el potencial del control jerárquico (de arriba hacia abajo) de los procesos del ecosistema, y presentó ejemplos tales como el estudio actual de los pingüinos adelia y rorcuales aliblanco (consumidores importantes de *P. antarcticum* y *E. crystallophias*), y el estudio sobre las interacciones de orcas y focas de Weddell con la austromerluza antártica (*Dissostichus mawsoni*).

4.71 El trabajo también indica que el programa CEMP casi no se ha puesto en práctica en el área RSShelfE (donde se centró exclusivamente en los pingüinos adelia) y que es posible que la CCRVMA reciba muy poca información (que cada vez es más abundante) de, por ejemplo, el papel clave que la austromerluza podría tener con respecto a las especies dependientes tales como los pinnípedos y las ballenas.

4.72 El documento WG-EMM-04/20 concluyó sugiriendo que la reciente iniciación y rápida expansión de la pesquería de *D. mawsoni* y la continua remoción de grandes números de rorcuales aliblanco (en términos del impacto potencial en el ecosistema) podría:

- i) Perjudicar los programas de investigación científica dirigidos a estudiar los procesos fundamentales (incluida la importancia de los cambios climáticos a nivel regional y mundial) en este sistema;
- ii) Crear efectos inesperados (y actualmente no controlados) en relación con las especies dependientes, incluidos los que pueden afectar su papel potencialmente crítico en los procesos del ecosistema.

Se destacó que la revisión de los efectos de los niveles actuales de explotación en la zona de RSShelfE requerirá la colaboración entre la CCRVMA y la IWC.

4.73 En relación con algunos puntos planteados por WG-EMM-04/20, el Dr. K. Shust (Rusia) observó que:

- i) El trabajo no presentó información completa sobre cómo funciona la plataforma RSShelfE. En particular, no reflejó fielmente el desarrollo de la pesquería, incluidas las medidas de conservación aplicadas para asegurar que cualquiera expansión concuerde con los principios de la CCRVMA sobre ordenación precautoria para las pesquerías nuevas y exploratorias;
- ii) La topografía del área es complicada, en particular, en relación con los hábitats bénticos, y esto podría justificar la consideración de cuáles serían los tipos más apropiados de artes de pesca a ser utilizados, incluidos los artes para las pesquerías de palangre;
- iii) Tenía dudas sobre la aparente presunción, en ausencia de datos científicos fehacientes, de que se debiera dar mayor importancia a los asuntos relacionados con la conservación, incluido el uso de áreas marinas protegidas, que al mantenimiento de pesquerías sostenibles;

- iv) En Maslennikov (2003) se presenta una gran cantidad de información adicional sobre el sector de alta latitud del Pacífico, incluida el área RSShelfE, especialmente sobre el cambio climático y las funciones que fuerzan cambios físicos.

4.74 La Dra. S. Olmastroni (Italia) estimó que el documento WG-EMM-04/20, considerado conjuntamente con sus referencias, entregaba una evaluación correcta sobre muchos aspectos del conocimiento actual sobre las interacciones del ecosistema en dicha región. Ella notó que las series cronológicas de datos sobre muchas especies y procesos eran muy extensas y que el conocimiento de muchos de los vínculos entre depredadores, presas y ecosistema en este sistema especializado era, por lo menos, tan bueno como para cualquier otra parte del Océano Austral. Agregó que, sobre la base de la información científica actualmente disponible, se justificaría que la CCRVMA considerara los efectos directos e indirectos de la remoción de ballenas y austromerluza en relación con:

- i) La posible complicación de las investigaciones que actualmente se llevan a cabo en colaboración multinacional sobre los procesos físicos y biológicos fundamentales en los sistemas de la región;
- ii) La naturaleza de la gestión actual realizada por la CCRVMA y IWC en cuanto a la magnitud y distribución de la explotación.

Varios miembros apoyaron esta opinión.

4.75 El Dr. Shust acotó que para tales evaluaciones sería necesario contar con datos adicionales que incluyesen modelos apropiados de las interacciones entre los componentes de los ecosistemas de las altas latitudes del sector del Pacífico, incluidas las Subáreas 88.1 y 88.2.

4.76 El Dr. Kirkwood aconsejó actuar con prudencia en relación con la aceptación de declaraciones (p.ej. WG-EMM-04/20, p. 12) relacionadas con el fundamento de las decisiones hechas por IWC y sobre los patrones de explotación de ballenas tanto dentro como adyacentes al área de RSShelfE.

4.77 El Dr. Constable agradeció el resumen contenido en WG-EMM-04/20 y reconoció que planteaba algunas importantes interrogantes para la CCRVMA entre las que se incluye:

- i) ¿Cómo podremos brindar asesoramiento sobre los procesos naturales del ecosistema en el futuro si la pesca se está efectuando en todas partes?
- ii) Y por lo tanto ¿cómo podremos asegurar que la capacidad para predecir/detectar los efectos de la pesca no sea afectada por la pesca misma?
- iii) ¿Cómo se puede maximizar la coordinación de las iniciativas de conservación y ordenación de la CCRVMA con las de otros instrumentos y organizaciones internacionales con responsabilidad sobre la RSShelfE y sobre áreas adyacentes?
- iv) ¿Son necesarios los datos de la captura secundaria del bentos, especialmente de especies y comunidades frágiles, en las pesquerías de palangre efectuadas dentro de la RSShelfE?

4.78 El Dr. Naganobu señaló la importancia especial de la RSShelfE para la investigación actual y futura, en particular, los estudios recientes sobre la variabilidad del entorno marino. Indicó que en la campaña del barco de investigación *Kaiyo Maru* se recolectarán simultáneamente datos sobre las interacciones entre el medio ambiente, el kril antártico y las ballenas en el Mar de Ross y en aguas adyacentes durante una prospección en 2004/05 (WG-EMM-04/47). Los transectos a lo largo del meridiano 180°E, 175°E y 165°E cubrirán las zonas de mayor interacción como los montes marinos de Scott, las Islas Balleny, la plataforma frente a la Tierra de Victoria y la Bahía de las Ballenas, donde según las indicaciones existe una gran abundancia de kril y ballenas. La prospección del transecto de 175°E estudiará detalladamente los procesos físicos, químicos y biológicos desde la superficie hasta casi alcanzar el fondo.

4.79 La Dra. Penhale indicó que Estados Unidos estaría muy interesado en estudiar los procesos que ocurren a nivel regional y mundial a partir de los datos recolectados del área de RSShelfE, y que tales proyectos, al igual que SO GLOBEC, con toda seguridad incluirían la recolección de datos de todos los niveles de la trama alimentaria. Notó que los conceptos modernos sobre las áreas protegidas podían ser aplicados sin dificultades al Océano Austral, y que la RSShelfE, así como otras áreas, podían beneficiarse de tales enfoques.

Otras especies presa

4.80 En WG-EMM-04/22 se informó sobre un estudio de la variación intra e interanual de los patrones de alimentación del cormorán antártico de ojos azules. Concluyó que antes de que se pudiera utilizar la variación de la disponibilidad de peces presa como un índice en los programas de seguimiento, era necesario efectuar una gran cantidad de estudios adicionales para entender la influencia de otros patrones de comportamiento afines que podrían introducir confusión.

4.81 En WG-EMM-04/68 se informó sobre los análisis de la ingestión de cefalópodos en la dieta del pingüino papúa y del lobo fino antártico en Isla Laurie, Orcadas del Sur, en los períodos de marzo a mayo de 1988 (lobos finos) y 1993, 1995 y 1996 (pingüinos papúa). La presencia de calamares, en particular *Psychroteuthis glacialis*, en la dieta de pingüinos y lobos finos en esta época del año puede ser relativamente común (si bien es cierto que el kril seguía siendo la presa dominante), especialmente en años de baja disponibilidad de kril en la región (1995).

4.82 Sin embargo, se indicó que la presencia de calamar en relación al kril puede ser exagerada en los estudios de la dieta de pingüinos porque los picos de calamar permanecen largo tiempo en los estómagos. Además, se tomaron escasas muestras del lobo fino antártico (39 heces de pinnípedos y 35 picos de calamar).

4.83 En WG-EMM-04/36 figura una lista de algunas publicaciones que presentan estudios sobre otras especies presa, de posible interés general para la CCRVMA. Además, varios trabajos presentados al taller sobre modelos plausibles del ecosistema contenían, o resumían, gran cantidad de información sobre el papel del calamar y los peces en los ecosistemas marinos de la Antártida.

4.84 El grupo de trabajo pidió al Comité Científico que volviera a considerar cómo deseaba tratar los asuntos relacionados con las interacciones de peces y calamares en el ecosistema.

Métodos

Acústica

4.85 En WG-EMM-04/18 se informó sobre el progreso en la creación de un archivo “por acontecimientos” de las prospecciones acústicas compilado por la Secretaría. El archivo contiene ficheros ek5, EV y csv de la prospección CCAMLR-2000. Es necesario seguir trabajando para importar los datos CTD y de las redes de plancton de la prospección CCAMLR-2000 a la base de datos de la CCRVMA. El grupo de trabajo indicó que se ha dado baja prioridad a esta labor que será finalizada a medida que los recursos lo permitan.

4.86 En WG-EMM-04/35 se presenta una evaluación de la biomasa de kril en Georgia del Sur derivada de una prospección realizada en enero de 2004 con un barco pequeño en aguas costeras. En cuanto a los métodos utilizados en este estudio, la discusión se centró en la plataforma desde la cual se realizó la prospección en vez de en los detalles de los métodos acústicos. El grupo de trabajo reconoció que la capacidad de estudiar las zonas dentro del radio de alimentación de los depredadores que no son fácilmente accesibles para los barcos de investigación de mayor tamaño, puede ser importante para identificar la distribución del kril en pequeña escala y las interacciones de los depredadores que se alimentan en una escala más localizada.

4.87 En WG-EMM-04/40 se presentaron pruebas adicionales de que la forma del animal es un factor determinante de la dispersión del sonido por los crustáceos. Por lo tanto, no se puede esperar que para los crustáceos exista una sola relación entre la fuerza del blanco (TS) y la longitud del animal. Así, es posible que el modelo de Greene et al. (1991) (TS en función de la longitud del animal) desarrollado a partir de las mediciones de diversos crustáceos, sea incorrecta en el caso del kril antártico. Las mediciones de banda ancha de la dispersión del sonido del kril nórdico y antártico apoya el modelo estocástico de aproximación de Born de la onda distorsionada (SDWBA) derivado con la misma forma del kril (WG-EMM-02/49, 02/50 y 04/41). Por esta razón, se pueden utilizar las mediciones acústicas del kril nórdico y el modelo SDWBA vs la talla del animal, su forma y orientación para mejorar las técnicas de identificación de las especies y la estimación de la fuerza del blanco para las prospecciones dirigidas al kril antártico.

4.88 En WG-EMM-04/41 se demuestra que el modelo de Greene et al. (1991) del TS vs la talla del animal no resulta apropiado para *E. superba* porque: (i) el modelo TS empírico sólo es válido en el régimen geométrico de dispersión (donde la longitud de onda acústica es pequeña en relación con las dimensiones del animal); (ii) no toma en cuenta la forma del animal y fue derivado de manera sumamente simplista de las mediciones de una variedad de crustáceos, con excepción del kril antártico; y (iii) predice incorrectamente que la dispersión del sonido de los crustáceos del zooplancton depende del volumen del animal (comparado con el área para el modelo SDWBA; véase WG-EMM-02/49, 02/50 y 04/40). Se ha proporcionado una versión simplificada del modelo SDWBA, derivado con una distribución adecuada de orientaciones del kril (la “distribución de Demer y Conti”), para ser utilizado en los análisis de las prospecciones acústicas. A modo de ejemplo, un nuevo análisis de los

datos acústicos con el modelo TS SDWBA resuelto mediante distribuciones apropiadas de las tallas y orientaciones del kril y una forma promedio del kril, resultó en un aumento mínimo de la estimación de B_0 para el Área 48 de la prospección CCAMLR-2000, de 44,3 a 109,4 millones de toneladas. Este análisis fue solicitado por el grupo de trabajo (SC-CAMLR-XXI, anexo 4, párrafos 3.108 al 3.110), y ha sido aceptado para su publicación en la revista de ciencias marinas del ICES (*ICES Journal of Marine Science*).

4.89 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que los protocolos acústicos utilizados en la determinación de la fuerza del blanco de *E. superba* deberán ser revisados nuevamente por expertos en la materia. En particular, se debe estudiar cómo se relaciona el uso de métodos para determinar la fuerza del blanco en función de la forma del animal con la estimación de la biomasa. Se estudió cómo se podrían incorporar los datos presentados en WG-EMM-04/40 y 04/41 en la labor del grupo de trabajo. Si bien se documentó claramente el desarrollo del modelo SDWBA en los últimos dos a tres años, el grupo de trabajo indicó que aún no se cuenta con la experiencia necesaria en las reuniones y recomendó que el trabajo sea revisado por un grupo de expertos durante el próximo período entre sesiones (párrafo 4.92).

4.90 El grupo de trabajo destacó el trabajo análogo que se realiza para la identificación acústica de *E. superba* y *Champscephalus gunnari* y sugirió que sería beneficioso coordinar el trabajo del WG-EMM y del WG-FSA a fin de revisar estos temas de interés para ambos grupos de trabajo.

4.91 El grupo de trabajo reconoció la importancia de desarrollar un proceso para incorporar los datos y avances metodológicos en la labor de este grupo, y que esto no debiera demorarse por la falta de una adecuada interacción. En consecuencia, el grupo de trabajo decidió que en su próxima reunión se debía revisar los enfoques para determinar la fuerza del blanco de kril descritos en WG-EMM-04/40 y 04/41, sobre la base de las revisiones y la información recibida. En esa misma fecha el grupo de trabajo presentará su asesoramiento al Comité Científico.

4.92 El grupo de trabajo decidió establecer el subgrupo permanente de métodos utilizados en las prospecciones acústicas y métodos de análisis (SG-ASAM) a fin de brindar asesoramiento oportuno al Comité Científico en relación con los protocolos de las prospecciones y análisis acústicos. El SG-ASAM deberá considerar los problemas relacionados con las prospecciones acústicas tanto del WG-FSA como del WG-EMM.

4.93 A este fin, el grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico considerara el siguiente cometido:

- i) Crear, revisar y actualizar según proceda, los protocolos relativos a:
 - a) La realización de prospecciones acústicas dirigidas a la estimación de la biomasa de las especies nombradas;
 - b) El análisis de los datos de las prospecciones acústicas para estimar la biomasa de las especies nombradas, incluida la estimación de la incertidumbre (sesgo y varianza) en dichas estimaciones.

4.94 Los asuntos que debieran resolverse inmediatamente son los protocolos acústicos para evaluar:

- *E. superba* en el Área 48
- *C. gunnari* en la Subárea 48.3.

4.95 El grupo de trabajo también decidió que SG-ASAM podría considerar la evaluación acústica de otros grupos taxonómicos (p.ej. peces mictófidios) y la realización de prospecciones en otras áreas (p.ej. Mar de Ross).

4.96 El grupo de trabajo pidió que el WG-FSA considerara esta propuesta y consecuencias para su trabajo, a tiempo para su examen en la reunión del Comité Científico.

CEMP

4.97 En la reunión de 2003 del WG-EMM, que incluyó el taller de revisión del CEMP, se identificaron varias áreas de trabajo intersesional relacionadas con el análisis y la interpretación de los datos CEMP (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafos 4.1 al 4.18, tabla 3, y apéndice D, tabla 9).

4.98 Con este fin, un grupo compuesto por J. Clarke, L. Emmerson, C. Southwell (División Antártica Australiana), D. Ramm, K. Reid, y G. Watters se reunió informalmente el 18 de febrero de 2004 en la Secretaría a fin de:

- i) Examinar la capacidad de los métodos estándar del CEMP para entregar datos a la base de datos del CEMP;
- ii) Examinar las fuentes de variación, incluidas las consecuencias de orden estadístico y logístico de distintos métodos de muestreo;
- iii) Considerar distintas maneras de presentar los datos CEMP al WG- EMM.

4.99 Los participantes decidieron contribuir a la reunión del WG-EMM de 2004 con documentos emanados de su labor en el taller informal (WG-EMM 04/60, 04/61 y 04/70) en vez de preparar un informe del mismo.

4.100 El grupo de trabajo agradeció a los participantes del taller informal y reconoció la gran cantidad de trabajo intersesional presentado en los tres documentos de trabajo.

4.101 En WG-EMM-04/70 se recomendaron medidas y análisis para perfeccionar los métodos estándar del CEMP y su entrega a la base de datos del CEMP. También se presentaron varias recomendaciones relacionadas con cambios a los métodos CEMP presentados en la tabla 2 (tabla 7 de WG-EMM-04/70); las respuestas del grupo de trabajo se presentan a continuación.

Recolección del parámetro A2 del CEMP

4.102 Los métodos utilizados actualmente para la recolección de datos sobre el parámetro A2 del CEMP (turno de incubación) hicieron difícil la interpretación de la disponibilidad de la presa, ya que dicho índice se refiere a dos períodos de tiempo claramente definidos (antes de la reproducción *vs* temporada de reproducción). Por lo tanto, el grupo de trabajo decidió avisar a todos los nuevos participantes en el CEMP que ya no se requiere la recolección de este parámetro.

4.103 El Dr. Trivelpiece describió el trabajo en curso para investigar las fuentes de la varianza y la interpretación de este parámetro basada en los datos de las Islas Shetland del Sur.

Recolección de índices del medio ambiente por la Secretaría

4.104 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que la Secretaría no debiera seguir produciendo índices del medio ambiente (F1 a F4) dado que los miembros no han solicitado estos datos, y pese a que se presentaron varios documentos al grupo de trabajo que utilizaron índices del entorno físico obtenidos de una variedad de fuentes. Esto demuestra que el acceso a las series cronológicas de datos físicos en una variedad de escalas espaciales se ha facilitado enormemente desde que la Secretaría inició la recolección de estos índices.

Recolección de datos sobre el tamaño de la población

4.105 El grupo de trabajo decidió que sería conveniente brindar una definición operacional de una colonia con el objeto de notificar un índice de cambio en el tamaño de la población. Esto debiera incluir una evaluación de los recuentos existentes de subcolonias dentro de una localidad para examinar la representatividad y coherencia. Además, se debiera considerar la enmienda de los métodos estándar del CEMP para el censo de las aves de una colonia a fin de impedir el intercambio de comentarios entre los observadores hasta que los recuentos hayan finalizado.

4.106 A fin de avanzar en esta labor, se acordó que sería más conveniente que este tema fuese considerado por el grupo de trabajo por correspondencia de las prospecciones de depredadores que se reproducen en tierra, cuyo coordinador es el Dr. Southwell.

Análisis de los datos

4.107 El grupo de trabajo acordó que el estudio de las características de la distribución y varianza de los datos brutos sobre los parámetros del CEMP, incluida la revisión del tamaño de la muestra necesario para detectar cambios, es un componente importante de la labor futura. Ésta sería guiada por la definición del poder estadístico necesario para detectar cambios en los parámetros del CEMP.

4.108 El análisis adicional de la dependencia serial de los datos y las estadísticas resumidas de la duración del viaje de alimentación del pingüino comenzado en el documento WG-EMM-04/60 deberá ser continuado por los miembros que recopilan este tipo de datos.

Métodos CEMP

4.109 Se aclaró que la presencia de un nido ocupado era adecuada para la evaluación del tamaño de la población y para las observaciones de la cronología, ya que el requisito de revisar nidos para determinar si tienen huevos puede ocasionar disturbios injustificados.

4.110 El grupo de trabajo pidió que Australia proporcionase detalles sobre las técnicas para el examen de la cloaca, utilizadas para determinar el sexo del pingüino adelia, que podría ser una opción más aceptable que el método actual de discriminación mediante datos biométricos detallados (*Métodos Estándar del CEMP*, IV Parte, Sección I).

4.111 El grupo de trabajo alentó a los miembros a proporcionar estudios sobre las consecuencias del uso de puntos de referencia fijos en lugar de períodos de cinco días empleados para estudiar la cronología de la reproducción de los pingüinos.

Prospecciones futuras

4.112 El documento WG-EMM-04/37 contenía una propuesta para la realización de una prospección acústica australiana de la biomasa de kril en la División 58.4.2, en el sector suroeste del Océano Índico, de enero a marzo de 2006. Se pretende estimar nuevamente B_0 para apoyar la aplicación de un nuevo límite de captura precautorio de la CCRVMA a esta división. El plan incluye la operación de un solo barco en 15 transectos paralelos entre 30°E y 80°E, y el uso de métodos para la recopilación y análisis de los datos similares a los de la prospección CCAMLR-2000. Dentro del próximo año, Australia considerará las críticas constructivas al diseño de prospección y métodos de análisis propuestos.

4.113 Australia extendió una invitación a los expertos del WG-EMM para participar en la prospección, y puesto a que tratará de definir una unidad de explotación en términos del ecosistema, solicitó la participación de más barcos para ampliar el estudio del ecosistema propuesto. Se espera presentar el plan de prospección finalizado en WG-EMM-05.

4.114 El documento WG-EMM-04/47 contenía una propuesta para una prospección japonesa del Mar de Ross y aguas adyacentes, a realizarse desde diciembre de 2004 a febrero de 2005, con el fin de caracterizar el efecto de los cambios ecosistémicos a largo plazo en el kril y las ballenas. El barco de investigación *Kaiyo Maru* tomará muestras para estudiar las condiciones oceanográficas químicas, físicas y biológicas de las áreas donde supuestamente hay grandes concentraciones de kril y ballenas. Estos datos proporcionarán el contexto ambiental para la prospección concurrente JARPA (Programa Japonés de Investigación sobre Ballenas).

4.115 Se examinaron los documentos WG-EMM-04/40 y 04/41, que contenían análisis de las futuras prospecciones acústicas para estimar B_0 de *E. superba*. WG-EMM-04/40 recomendó que los análisis de las futuras prospecciones acústicas de *E. superba* utilizaran el

modelo SDWBA TS incorporando distribuciones apropiadas de la talla de kril, su forma y orientación. El documento WG-EMM-04/41 presenta una versión simplificada del modelo SDWBA para ser utilizada en el análisis de prospecciones futuras. El grupo de trabajo recordó su recomendación al Comité Científico de que SG-ASAM (párrafos 4.92 y 4.93) debiera considerar la posibilidad de reemplazar el modelo de Greene et al. (1991) por el modelo simplificado SDWBA TS como el estándar aprobado por la CCRVMA, y proporcionar sus comentarios a tiempo para ser considerados en la reunión del WG-EMM en 2005.

Puntos clave a ser considerados por el Comité Científico

4.116 Las estimaciones del reclutamiento de kril en la Subárea 48.1 indican que el reclutamiento fue alto en 2001 y 2002, y que esto resultó en un aumento substancial de la abundancia de la población local de kril, y en un reclutamiento bajo en 2003 (párrafos 4.31 y 4.32).

4.117 Los datos de la pesquería de kril y de la dieta de los depredadores dependientes del recurso sugieren que el kril se encuentra a una profundidad mayor en el invierno que en el verano. Se conocería mejor la distribución del kril y su relación con el comportamiento de los depredadores en búsqueda de alimento pidiéndoles a los barcos que lleven a cabo arrastres de investigación pertinentes (párrafos 4.23 al 4.27).

4.118 El grupo de trabajo consideró tres suposiciones totalmente diferentes para describir el estado de las poblaciones de kril en el Área 48:

- i) Que la población se ha mantenido estable en los últimos 20 años (WG-EMM-04/27, 04/39)
- ii) Que existe una fluctuación cíclica de 8 años (Hewitt et al., 2003)
- iii) Que ha habido un cambio de régimen desde 1998 (WG-EMM-04/72).

Se señaló que los modelos operacionales que el WG-EMM estaba elaborando actualmente podrían servir para evaluar las consecuencias de estas suposiciones para la labor del grupo de trabajo (párrafo 4.35).

4.119 El grupo de trabajo acordó que la agrupación de las variables en grupos funcionales para resumir la variabilidad de los parámetros del CEMP era útil, y alentó la realización de más estudios utilizando datos de otras regiones. Se convino en que se necesitaba seguir trabajando para desarrollar una evaluación cuantitativa de las propiedades de los métodos para resumir los parámetros del CEMP, y para desarrollar un proceso decisorio sobre la base de tales resúmenes, tomando en cuenta el párrafo 3.51 del anexo 4 del texto de SC-CAMLR-XIX (párrafo 4.61).

4.120 Se señaló a la atención del Comité Científico la discusión sobre la RSShelfE (párrafo 4.68 al 4.79).

4.121 El Comité Científico deberá volver a considerar cómo desea tratar el tema de las interacciones entre peces y calamares en el ecosistema (párrafo 4.84).

4.122 La revisión del análisis de los datos acústicos de la prospección CCAMLR-2000 mediante el modelo SDWBA TS, que fuera solicitada por el grupo de trabajo en 2002 (SC-CAMLR-XXI, anexo 4, párrafo 3.105), indicó que la estimación de B_0 para el Área 48 podría aumentar substancialmente (párrafos 4.88 y 5.76).

4.123 Se deberá formar un subgrupo de trabajo sobre prospecciones acústicas y métodos de análisis (SG-ASAM) para satisfacer el cometido descrito en el párrafo 4.93, incluida la decisión relativa al posible reemplazo del modelo TS de Greene et al. (1991) por el modelo simplificado SDWBA TS, o por otros modelos, como estándar aprobado por la CCRVMA, y para proporcionar comentarios a tiempo para su consideración en la reunión de WG-EMM en 2005 (véanse los párrafos 4.92 y 4.93).

4.124 En relación con la recopilación y el análisis de los parámetros del CEMP el grupo de trabajo acordó que:

- i) Ya no era necesario que la Secretaría calculara índices ambientales (F1 a F4);
- ii) Se deberá avisar a cualquier nuevo participante del CEMP que ya no se requiere la recopilación del parámetro A2;
- iii) Se pida al grupo de trabajo por correspondencia sobre prospecciones de los depredadores con colonias terrestres dirigido por el Dr. Southwell que proporcione una definición operacional del término “colonia”, a fin de facilitar la notificación de un índice de cambio en el tamaño de la población, y revise la interacción entre observadores hasta que se completen los recuentos;
- iv) El número de nidos ocupados en las colonias ayuda a la evaluación del tamaño de la población;
- v) Australia deberá proporcionar detalles sobre las técnicas utilizadas en el examen de la cloaca para la determinación del sexo del pingüino adelia.

ESTADO DEL ASESORAMIENTO DE ORDENACIÓN

Áreas protegidas

5.1 La Dra. Penhale presentó un informe del subgrupo asesor sobre áreas protegidas. Las tareas que fueron asignadas para ser realizadas durante el período entre sesiones incluyeron:

- i) Una revisión de los integrantes, la distribución de las tareas y de los antecedentes, y la creación de una página en el sitio web de la CCRVMA;
- ii) Preparación de una revisión preliminar de las directivas para la producción de mapas de áreas protegidas;
- iii) Una revisión por parte de Brasil y Estados Unidos sobre el estado de los sitios CEMP para los cuales no se han presentado mapas actualizados, y presentación de los mismos cuando sea necesario;

- iv) Revisión del plan de ordenación de la ZAPE No. 145 (Puerto Foster, Isla Decepción, Islas Shetland del Sur), que en estos momentos está siendo revisado por la RCTA.

5.2 Los puntos adicionales de la agenda a ser discutidos por el WG-EMM fueron:

- i) La revisión del plan de ordenación para la ZAPE No. 149, Cabo Shirreff e Islotes San Telmo, Isla Livingston, Islas Shetlands del Sur, que en estos momentos está siendo revisado por RCTA;
- ii) La discusión de una serie de documentos referentes al cometido del subgrupo (v) “Brindar asesoramiento sobre la aplicación de áreas cerradas que pueden ser propuestas de conformidad con las disposiciones del artículo IX.2(g) de la Convención, específicamente en lo que se refiere a la designación de la apertura o cierre de áreas, regiones o subregiones con fines de investigación científica o conservación, incluidas áreas especiales para la protección y el estudio científico.”

5.3 La Dra. Penhale señaló que la creación de la página web proporcionaba un foro excelente para la realización de las tareas intersesionesales ya que contenía una lista de los miembros y los detalles de contacto, una lista de las tareas, los documentos pertinentes, y la correspondencia entre los miembros del subgrupo. Los miembros del subgrupo agradecieron al Dr. Sabourenkov y al personal de la Secretaría por la producción de esta excelente página web.

5.4 La Dra. Penhale dijo que el llamado a los miembros de la CCRVMA había resultado en un aumento de los participantes y de la experiencia disponible para el subgrupo que ahora cuenta con 13 participantes de 11 países.

5.5 La Dra. Penhale informó sobre la discusión del documento WG-EMM-04/19, que era una revisión preliminar de la Medida de Conservación 91-01, anexo 91-01/A “Información que debe incluirse en los planes de gestión de las localidades del CEMP”. Se había actualizado esta medida incorporando guías más detalladas para la producción de mapas de acuerdo con las guías de CEP.

5.6 Los miembros del subgrupo habían acordado que las modificaciones de dicha medida de conservación proporcionaban instrucciones excelentes para la producción de mapas de las localidades del CEMP y señalaron que en el futuro posiblemente se requerirán instrucciones adicionales para la producción de mapas de las áreas marinas protegidas a ser consideradas bajo el artículo IX.2(g) de la Convención.

5.7 El WG-EMM acordó recomendar la adopción de la medida de conservación revisada al Comité Científico.

5.8 En relación con el estado de los mapas, la Dra. E. Fanta informó que Brasil ya no realizaba estudios para el programa CEMP en la Isla Elefante, y por ende, no se proyecta elaborar un mapa de la zona. La Dra. Penhale anunció que ya que las investigaciones afines al CEMP habían cesado en las Islas Foca y Anvers, no había planes para actualizar los mapas de dichas localidades. Se está elaborando un mapa del área de bahía Almirantazgo estudiada por el programa CEMP de Estados Unidos.

5.9 La Dra. Penhale preguntó a los miembros del subgrupo si creían conveniente actualizar los mapas de las localidades donde ya no se realizaban estudios del CEMP, pero para las cuales existen datos archivados en la base de datos de la CCRVMA. El Prof. Croxall señaló que los mapas que relacionan los datos CEMP existentes con la ubicación de las colonias serían de utilidad para aquellos que podrían requerir estos datos.

5.10 La Dra. Penhale informó sobre las deliberaciones con respecto al primero de los dos planes de gestión de áreas protegidas que contienen áreas marinas presentados en la RCTA (WG-EMM-04/8). Cada uno requeriría de la aprobación de la CCRVMA. Se señaló que las localidades de Cabo Shirreff e Islotes San Telmo también gozan de protección como localidades CEMP.

5.11 Los miembros del subgrupo indicaron que, debido a la poca profundidad y reducido tamaño del área marina, el plan no afectaría las actividades relacionadas con la CCRVMA, y recomendaron su aprobación.

5.12 El WG-EMM estuvo de acuerdo en remitir este plan de gestión revisado al Comité Científico recomendando su aprobación.

5.13 El segundo plan de gestión presentado a la RCTA incluyó dos áreas marinas en Puerto Foster, ubicadas en las aguas dentro de la caldera de Isla Decepción (SC-CAMLR-XXII/BG/14). Los miembros indicaron que debido a la poca profundidad y a la ubicación de las áreas dentro de la caldera, el plan no afectaría las actividades relacionadas con la CCRVMA y acordaron que WG-EMM recomendase su aprobación al Comité Científico.

5.14 Los miembros indicaron que, considerando el plan de gestión en su totalidad, no había suficiente información científica como para determinar si se debía continuar dando protección al lugar. La descripción de las características físicas y biológicas era mínima, y no se daban razones para justificar la ubicación y el tamaño de las dos localidades incluidas en el plan. Asimismo, no se indicaba si se estaban realizando estudios en el área. Si bien estos comentarios son adicionales a la revisión realizada por la CCRVMA, los miembros estiman que estos comentarios servirían para mejorar el plan.

5.15 El WG-EMM acordó remitir este plan de gestión revisado al Comité Científico, recomendándole su aprobación. Los comentarios adicionales serán enviados como asesoramiento a los autores del plan.

5.16 El Prof. Croxall presentó tres documentos que el Reino Unido proyecta presentar al Comité Científico. Estos trabajos se refieren al papel de la CCRVMA, en calidad de organización con características de organización pesquera regional pero con un mandato más amplio de conservación – en las deliberaciones a nivel internacional sobre las áreas marinas protegidas como instrumentos de ordenación aplicables a los océanos del mundo. Reconoció que en parte – el contenido de estos documentos presenta temas que requieren de la consideración de principios generales por parte de la Comisión y/o del Comité Científico. Sin embargo, se estimó que sería conveniente pedir inicialmente la opinión del WG-EMM y del subgrupo de trabajo sobre áreas protegidas.

5.17 El documento WG-EMM-04/11 presentó una tabla de las localidades marinas protegidas (o con un componente marino), dentro del Área de la Convención. En la tabla se

incluyeron áreas que habían sido designadas o cuya protección había sido propuesta por varios instrumentos del Tratado Antártico o por otros regímenes apropiados. Los miembros encontraron que el documento les había facilitado enormemente la comprensión de la variedad y extensión de las áreas protegidas.

5.18 Los miembros propusieron que se agregase información a las tablas para aumentar su utilidad, incluida la aplicación de la clasificación para áreas protegidas de la UICN, los datos sobre áreas cuya protección es de vital interés para la CCRVMA, la mención de las áreas que ya han sido aprobadas por la CCRVMA, y los datos completos sobre la extensión del área marina incluida en el área propuesta por el plan. El Prof. Croxall agradeció a los miembros por estos comentarios, y señaló que los transmitiría a los autores y agradecería que se le indicara cualquier error que pudiera haber en el contenido del documento.

5.19 El Prof. Croxall presentó el documento WG-EMM-04/32 que examina los instrumentos de conservación de posible importancia en el ámbito de las áreas marinas protegidas en el área del sistema del Tratado Antártico. Señaló que actualmente los organismos responsables de la gestión de los océanos del mundo estaban investigando a nivel mundial cuál sería la mejor manera de utilizar la protección de áreas marinas como herramienta adicional para la gestión de los ecosistemas marinos en áreas cuya jurisdicción y responsabilidad les corresponden.

5.20 El Dr. Shust señaló que la Comisión ya contaba con 22 años de experiencia en la gestión de ecosistemas marinos, utilizando las medidas de conservación como instrumentos principales para proteger especies y lugares. Opinó que estos medios eran suficientes para los objetivos de la CCRVMA e indicó que la labor de los grupos de trabajo y del Comité Científico era de naturaleza estrictamente científica, y que los grupo de trabajo debían responder a las directivas de la Comisión. Advirtió que se debían evitar los aspectos políticos del tema. En relación con la información presentada en el documento WG-EMM-04/32, el Dr. Shust opinó que no contenía datos científicos suficientes como para justificar un estudio más detenido por parte del WG-EMM.

5.21 El Dr. Constable agradeció la presentación de la revisión y consideró conveniente incluir la información de otras convenciones en relación con los mandatos de conservación que tienen aspectos en común con la CCRVMA, como CMS y CITES. Indicó además que se considera que el Comité Científico posee la experiencia científica más amplia para brindar asesoramiento de ordenación sobre el Océano Austral. Opinó que era importante que el Comité Científico estableciera los mecanismos para considerar, como parte de su labor y a nivel global, los asuntos relacionados con la gestión de ecosistemas marinos.

5.22 El Prof. Croxall señaló a la atención del subgrupo el cometido del subgrupo (v) “Brindar asesoramiento sobre la aplicación de áreas cerradas que pueden ser propuestas de conformidad con las disposiciones del artículo IX.2(g) de la Convención, específicamente en lo que se refiere a la designación de la apertura o del cierre de áreas, regiones o subregiones con fines de investigación científica o conservación, incluidas áreas especiales para la protección y el estudio científico.” Opinó que sería oportuno y conveniente considerar la mejor manera para que la CCRVMA aproveche la experiencia científica de sus miembros, incluida la consideración de nuevos acontecimientos en el dominio internacional relacionados con la protección y gestión de los hábitats marinos. Varios miembros estuvieron de acuerdo con esta opinión.

5.23 Con respecto al problema mundial del efecto perjudicial de los arrastres de fondo en las comunidades bénticas, el Prof. Croxall presentó el documento WG-EMM-04/12, que subraya la importancia y vulnerabilidad de los montes marinos como hábitats de peces e invertebrados del bentos.

5.24 El Dr. Shust señaló que esta reseña no presentaba datos de importancia para la CCRVMA y opinó que las discusiones posteriores deberían basarse en información científica sobre el Área de la Convención. Indicó que en las medidas de conservación ya se encuentran ejemplos de protección del lecho marino. Antes de designar a los montes marinos como áreas protegidas se necesitarían estudios detallados que incluyesen los métodos de pesca.

5.25 El Dr. P. Wilson (Nueva Zelanda) informó al grupo de trabajo que su país tiene proyectado presentar un nuevo plan de gestión para la protección del área de las Islas Balleny y que el comité neocelandés responsable de su elaboración se reunirá a fines de este año. Nueva Zelanda invita a los miembros a proporcionar datos y comentarios sobre la mejor manera de elaborar el plan de protección para el archipiélago, a fin de que represente una contribución importante al sistema antártico de áreas protegidas, de conformidad con las disposiciones del artículo IX.2(g) de la Convención.

5.26 Se propuso que, a medida que la información sobre el alcance y contenido del nuevo plan de gestión estuviese disponible, Nueva Zelanda podría considerar la incorporación de dicho material en el sitio web de la CCRVMA para recabar los comentarios.

5.27 La Dra. Olmastroni informó al WG-EMM que Italia había presentado un plan de gestión para la protección de una nueva área en Punta Edmonson (Bahía Wood en el Mar de Ross) en la RCTA celebrada en mayo de 2004. Puesto que contiene un área marina, éste debe ser aprobado por la CCRVMA. Razones de índole burocrática impidieron que Italia presentase este plan a tiempo para la consideración de la reunión de WG-EMM en 2004, y el plan, que ahora ha sido presentado al Comité Científico, está siendo revisado por un grupo de trabajo intersesional de la RCTA que presentará su informe en la RCTA de 2005.

5.28 La Dra. Olmastroni informó que el área incluye una localidad importante de investigación del programa CEMP que no está protegida por el sistema de protección de la CCRVMA para los sitios CEMP. El componente marino es un área que abarca aproximadamente 200 m desde el litoral y por tanto no habrían problemas relacionados con la explotación en el Área de la Convención. La Dra. Olmastroni, en representación del Programa Antártico Italiano, preguntó si sería posible que el subgrupo examinara el plan durante el período entre sesiones y proporcionase su recomendación al Comité Científico en la reunión de octubre de 2004.

5.29 El Dr. Hewitt expresó que era lamentable que el plan no hubiera sido presentado al WG-EMM dentro del plazo establecido porque el reglamento dispone que el subgrupo informe directamente al WG-EMM y no al Comité Científico, y preguntó al Presidente si sería posible incluso que el subgrupo realizara una revisión antes de la reunión del Comité Científico.

5.30 La Dra. Penhale informó que gracias a la eficiencia lograda a través de la página web del subgrupo, éste podría hacer una recomendación sobre el plan de gestión a tiempo para las deliberaciones del Comité Científico.

5.31 El Dr. Constable se mostró a favor del trabajo intersesional propuesto para el subgrupo ya que facilitaba la provisión de asesoramiento al Comité Científico durante el año. También indicó que se podría hacer más expedita la consideración de estas propuestas mediante el desarrollo de una “regla general” para las propuestas referentes a áreas costeras, de manera que la CCRVMA se concentrara solamente en las propuestas de protección de áreas con componentes marinos que son de interés primordial para ella, en lugar de considerar las propuestas de zonas situadas a pocos metros de la costa. Esta regla trataría de identificar el tipo de localidades marinas, tales como las zonas litorales, en las cuales no se produciría conflicto con las actividades de la CCRVMA.

5.32 El Dr. Holt, en su calidad de Presidente del Comité Científico, declaró que las reglas de procedimiento actuales dictan que el subgrupo debe informar al WG-EMM, el que a su vez debe informar al Comité Científico, y expresó que cualquier modificación de los procedimientos establecidos sentarían un precedente potencialmente conflictivo.

5.33 El Dr. Wilson señaló que muchos miembros deseaban que el subgrupo avanzara en la revisión y recomendación del plan de gestión de Punta Edmonson durante el período entre sesiones, para que fuese posteriormente discutida por el Comité Científico. Indicó que las reglas no confieren autonomía al grupo, pero que dado su papel excepcionalmente importante, sería conveniente permitirle cierta flexibilidad relajando las rígidas imposiciones referentes a las vías de notificación.

5.34 El Prof. Croxall manifestó que comprendía el dilema causado por esta situación, y señaló que la consideración de una recomendación del subgrupo hecha después de finalizada la reunión actual de WG-EMM dependía enteramente del Comité Científico. Recomendó que el subgrupo continúe su labor intersesional y haga las recomendaciones apropiadas a tiempo para que el Comité Científico decida en su reunión en octubre de 2004 si revisará el plan propuesto o lo remitirá a la reunión de WG-EMM en 2005.

5.35 La Dra. Fanta sugirió que el Comité Científico considere si se deben revisar los procedimientos actuales para la labor del subgrupo sobre áreas protegidas, para aumentar la flexibilidad, posiblemente mediante la notificación simultánea al WG-EMM y al Comité Científico. De este modo se aprovecharía la posibilidad de una interacción de todos los miembros del grupo por correspondencia, y el acceso a todos los documentos de la página web del subgrupo para los miembros. El subgrupo de trabajo sobre áreas protegidas debe ser particularmente flexible porque no solamente proporciona asesoramiento al Comité Científico y a la Comisión de la CCRVMA a través del WG-EMM, sino que también participa en el asesoramiento que se refiere a los procedimientos y programas de las reuniones del Comité para la Protección del Medio Ambiente (CEP) y de las Partes Consultivas del Tratado Antártico.

5.36 El Dr. Constable acotó que un asunto de vital importancia es el funcionamiento de la CCRVMA y la provisión de asesoramiento oportuno. Opinó que la revisión de planes de gestión para la RCTA o el examen de los problemas que emergiesen de la labor del subgrupo de trabajo sobre métodos era una labor que idealmente se podría realizar durante el período entre sesiones. Recomendó que el Comité Científico se pronunciara sobre cómo y cuándo quiere que se le entregue dicho asesoramiento.

5.37 El Dr. Hewitt resumió el consenso alcanzado en la discusión diciendo que el grupo de trabajo puede continuar trabajando durante el período entre sesiones, si bien el WG-EMM no

podrá revisar sus recomendaciones antes de la reunión del Comité Científico en 2004. Además, el Comité Científico tendrá que decidir durante su reunión en octubre si aceptará el asesoramiento sobre el plan de gestión de Punta Edmonson directamente del subgrupo.

Unidades de explotación

5.38 El Dr. Naganobu informó a la reunión que sus discusiones con el Dr. S. Nicol (Australia) sobre la delimitación de las unidades de ordenación seguían en curso, y señaló que el informe de sus conclusiones para el WG-EMM no estaría listo antes del próximo año.

Unidades de ordenación en pequeña escala

5.39 El Dr. Trathan presentó los antecedentes recientes relativos a la aplicación de las UOPE a la pesquería de kril, que aparecen en los párrafos 5.40 al 5.43 a continuación.

5.40 Tres años atrás, en la reunión de WG-EMM en 2001, se consideraron propuestas para la subdivisión del límite de captura precautorio del Área 48 y el establecimiento de las UOPE, eligiéndose la definición de las “unidades de depredación” sobre la base de las áreas de alimentación de los depredadores con colonias terrestres, la distribución del kril y el comportamiento de los barcos de pesca de kril. Este enfoque fue aprobado posteriormente por el Comité Científico y la Comisión (SC-CAMLR-XX, párrafos 6.15 al 6.19).

5.41 Dos años atrás, en la reunión de WG-EMM en 2002, el grupo de trabajo celebró un taller para definir las UOPE del Área 48, y sus recomendaciones fueron aprobadas posteriormente por el Comité Científico (SC-CAMLR-XXI, párrafos 3.16 y 3.17) y adoptadas por la Comisión. Ésta pidió al Comité Científico que le asesorara en cuanto a la manera de subdividir el límite de captura precautorio de kril entre las UOPE acordadas para el Área 48 (CCAMLR-XXI, párrafo 4.6). La Comisión decidió que la notificación de la captura de kril debía hacerse por cuadrículas de 10x10 millas náuticas cada 10 días al final de la temporada de pesca. Al hacer esta recomendación, el Comité Científico señaló que este requisito debía ser considerado como una medida provisional, y que los datos de lance por lance por período de 10 días serían necesarios cuando se subdividiese el límite de captura precautorio entre las UOPE.

5.42 En la reunión del año pasado del WG-EMM-03, se presentó un documento que describía varios métodos para la subdivisión del límite precautorio de captura de kril entre las UOPE adoptadas por la Comisión (WG-EMM-03/36). El objetivo principal del documento había sido estimular la discusión de enfoques generales en lugar de apoyar una propuesta específica. En el curso de sus discusiones, el grupo de trabajo pidió que se presentaran más propuestas para la subdivisión del límite de captura precautorio en WG-EMM-04.

5.43 El documento WG-EMM-03/36 ha sido ahora ampliado y revisado por los autores, y aceptado para su publicación en *CCAMLR Science* (Hewitt et al., 2004); el documento figura también como documento de trabajo en esta reunión. Hewitt et al. (2004) consideran cinco opciones; las cuatro primeras opciones pueden ser consideradas como asignaciones inamovibles del límite de captura precautorio, la quinta opción es una asignación dinámica. En resumen, las opciones son:

- i) Subdivisión del límite de captura precautorio en proporción a la captura histórica en cada UOPE;
- ii) Subdivisión del límite de captura precautorio en proporción a la demanda estimada de los depredadores en cada UOPE;
- iii) Subdivisión del límite de captura precautorio en proporción a la biomasa instantánea estimada del stock de kril en cada UOPE;
- iv) Subdivisión del límite de captura precautorio en proporción a la biomasa instantánea menos la demanda de los depredadores en cada UOPE;
- v) Subdivisión del límite de captura precautorio mediante una asignación dinámica basada en el seguimiento de los depredadores con colonias terrestres realizado justo antes o al principio de la temporada de pesca.

5.44 El grupo de trabajo señaló que la Comisión había acordado asimismo que el total de las extracciones de la pesquería de kril no debía exceder de 620 000 toneladas por año hasta que no se divida el límite de captura precautorio por UOPE. Indicó también que no se presentaron otros documentos que describiesen métodos posibles para la subdivisión del límite de captura precautorio.

5.45 En este contexto, y a fin de evaluar las cinco opciones descritas en Hewitt et al. (2004), el Dr. Trathan propuso que el grupo de trabajo examinara minuciosamente algunas de las suposiciones subyacentes de las opciones, a saber:

- i) Los métodos de extracción seguirán siendo idénticos a los utilizados actualmente
- ii) Las medidas de mitigación de la captura secundaria son adecuadas
- iii) Se mantendrán las características de la temporada y de los caladeros de pesca
- iv) El transporte de kril entre las UOPE seguirá siendo constante
- v) Los cambios del ecosistema causados por el clima son insignificantes.

5.46 En las discusiones subsiguientes y con respecto a la subdivisión del límite de captura precautorio de kril entre las UOPE del Mar de Escocia, el Dr. V. Sushin reiteró las objeciones que había expresado en la reunión de WG-EMM en 2003 (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafos 5.22(ii) y 5.26). Acotó que los objetivos operacionales y los puntos de referencia biológicos para las poblaciones de los depredadores de kril aún no han sido formulados. Al respecto, es difícil formular objetivamente un asesoramiento de ordenación que se relacione o incluya los depredadores de kril.

5.47 Se acotó que el año pasado varios miembros habían hecho comentarios en respuesta a las inquietudes del Dr. Sushin (SC-CAMLR-XXII, párrafos 5.21 y 5.23 al 5.25).

5.48 El Prof. Croxall se refirió a la discusión de este año sobre el tamaño de las poblaciones objetivo (párrafos 4.62 al 4.67), que subraya algunos de los problemas relacionados con la formulación de puntos de referencia biológicos para las especies dependientes de kril.

5.49 Se reconoció que, si bien el tamaño de las poblaciones objetivo sin lugar a dudas se podía estimar mediante varios métodos y enfoques, estas estimaciones no eran de mayor

utilidad a menos que fuesen acompañadas de propuestas de medidas de ordenación apropiadas y practicables. Estas medidas tendrían que dar cuenta no solamente de la recuperación de las poblaciones mermadas sino que también serían aplicables a la ordenación simultánea de las especies dependientes de kril, todas ellas diferentes en cuanto al estado de sus poblaciones, incluidas las que están aumentando.

5.50 Una vez que el WG-EMM pueda evaluar las medidas apropiadas, se podría considerar su incorporación a la ordenación de las UOPE. No se consideró apropiado demorar la ordenación de las UOPE hasta que se desarrollen las medidas para la gestión del tamaño de las poblaciones objetivo de especies dependientes y se llegue a un acuerdo sobre las mismas.

5.51 El Dr. Sushin hizo entonces acotaciones específicas sobre las opciones para la asignación del límite precautorio descritas en el documento de Hewitt et al. (2004), a saber:

- i) No se puede asignar un límite de captura precautorio sobre la base de la biomasa instantánea (opción (iii)) sin considerar el flujo oceanográfico tanto dentro como entre las UOPE. Al tomar en cuenta los factores pertinentes al flujo oceanográfico se puede evaluar el movimiento de la biomasa de kril dentro de una UOPE, y por ende, obtener una evaluación más realista de la disponibilidad de kril. Por ejemplo, una consecuencia del flujo de kril a través de las UOPE al oeste y este del Estrecho Drake en la Península Antártica (véase Hewitt et al., 2004, figura 1) es que la biomasa instantánea del stock de kril se podría reemplazar 2,7 veces en el período de diciembre a marzo (Hofmann et al. 1998; Ichii y Naganobu, 1996; Sushin, 1998; Sushin y Myskov, 1992). En consecuencia, la biomasa de kril durante ese período (de importancia para las poblaciones de especies dependientes) sería aproximadamente 2,7 veces más alta que la estimada por la prospección CCAMLR-2000. El Dr. Sushin considera que el flujo puede determinar la reposición de kril a una velocidad que depende del movimiento de la masa de agua, y agregó que estas consideraciones también afectan las otras opciones descritas en Hewitt et al. (2004), particularmente las opciones (iv) y (v).
- ii) Los límites de captura estimados para algunas de las UOPE (sobre la base de las opciones (iv) y (v)) son mucho menores que las capturas históricas dentro de esas UOPE (por ejemplo, al este y oeste de Georgia del Sur (Hewitt et al., 2004, figura 1) son aproximadamente tres o cuatro veces menores que la captura anual para el período 1980–1991). Puesto que no hay indicaciones de que las capturas antiguas hubiesen perjudicado a las poblaciones de los depredadores o al ecosistema pelágico, la asignación tan baja de la captura representaría una restricción excesiva para la pesquería de kril.
- iii) Teniendo en mente las observaciones anteriores, en esta etapa es imposible determinar un modo de asignar límites de captura precautorios para el kril.

5.52 El Dr. Naganobu indicó que compartía las dudas del Dr. Sushin y que por ahora era muy difícil formular asesoramiento de ordenación.

5.53 El Dr. Trathan, refiriéndose a los comentarios del Dr. Sushin, sugirió que el conocimiento del nivel relativo de la producción *in situ* de kril y del transporte oceanográfico del recurso era importante y debía ser estudiado más a fondo; además, probablemente estos

procesos operaban en distintas escalas temporales y espaciales y por ende, los temas relativos al flujo deberían ser considerados explícitamente al evaluar las opciones (iii, iv y v). El Dr. Trathan subrayó asimismo que parte del proceso de evaluación de la subdivisión del límite de captura precautorio debía consistir en un examen de las suposiciones subyacentes, y deben incluir modelos de la producción, del flujo, de la depredación y del posible efecto en las especies dependientes.

5.54 Los Dres. Trathan y Constable subrayaron que el grupo de trabajo ya proporciona asesoramiento sobre la incertidumbre al Comité Científico y a la Comisión, y que la incertidumbre debería formar parte de cualquier evaluación de las opciones para subdividir el límite de captura precautorio. Más aún, la incertidumbre relativa al nivel de la biomasa instantánea del stock, a la demanda de kril por parte de las especies dependientes, a la importancia del transporte oceanográfico y la realización de estudios de seguimiento apropiados (en los sitios CEMP, por ejemplo) eran de igual importancia en la consideración de las distintas opciones.

5.55 El Dr. Constable indicó que el marco para la elaboración de modelos descrito en WG-EMM-04/73 permite explorar las consecuencias de las diversas opciones para subdividir el límite de captura precautorio. Podría ser ventajoso establecer en primer lugar una subdivisión para obtener datos sobre el funcionamiento del ecosistema y su respuesta a diferentes niveles de pesca, a nivel de colonia y de área de alimentación de los depredadores. A este fin, la pesca en pulsos podría representar una opción. Después de adquirir nueva información, podría ser conveniente modificar la subdivisión. Si se realiza una subdivisión, posiblemente se tendrá que considerar el tipo de seguimiento necesario para cerciorarse de que no surjan problemas con los depredadores en el futuro.

5.56 Un subgrupo especial de trabajo compuesto por los Dres. Trathan, Sushin y Naganobu, se reunió para estudiar en detalle las ideas discutidas por el grupo de trabajo. Durante sus discusiones, el subgrupo acordó que por ahora no era posible elegir entre las cinco opciones descritas en Hewitt et al. (2004); esto se debía a la incertidumbre ecológica (y por tanto, de ordenación) asociada a cada una de las opciones, y a que algunas de las suposiciones subyacentes a ellas no habían sido evaluadas por completo.

5.57 El subgrupo especial estuvo de acuerdo en que se requiere la simulación de las suposiciones y opciones contenidas en el documento de Hewitt et al. (2004) para poder avanzar en esta materia. Por tanto, el subgrupo acordó que éste sería el objetivo de las investigaciones futuras y que el uso de un modelo similar al descrito en WG-EMM-04/73 permitiría evaluar las diferentes opciones.

5.58 El Dr. Sushin consideró que las opciones (i) y (iii) (párrafo 5.43) podrían ayudar a avanzar más rápidamente. Ambas opciones se basan en un solo componente para el cálculo de la subdivisión del límite de captura precautorio (las capturas históricas o bien la biomasa instantánea del stock) y por ende, posiblemente contienen un menor grado de incertidumbre que las opciones (iv) o (v).

5.59 Sin embargo, otros miembros subrayaron la importancia de dar particular atención a las opciones que incluyen una consideración más directa de las necesidades de las especies dependientes que las opciones (i) y (iii), que solamente se asientan en los datos históricos de la captura de kril y en las estimaciones de la biomasa instantánea del stock.

5.60 El grupo de trabajo recomendó seguir trabajando en la elaboración de modelos para apoyar la subdivisión del límite de captura precautorio entre las UOPE en el taller propuesto sobre procedimientos de ordenación a realizarse en 2005 (párrafos 6.12 al 6.21).

Consideración de modelos y métodos analíticos y de evaluación

5.61 El grupo de trabajo tomó nota de los resultados del taller sobre modelos plausibles del ecosistema para probar los enfoques de ordenación del kril, descritos en la sección 2.

5.62 A fin de continuar con el desarrollo de modelos plausibles del ecosistema, el grupo de trabajo acordó establecer un Comité Directivo para el Desarrollo de Modelos Plausibles del Ecosistema Antártico (APEME), con el siguiente cometido:

1. El Comité Directivo deberá fomentar y coordinar el desarrollo de modelos apropiados, análisis y publicación de resultados, y el examen de los modelos propuestos.
2. En particular, el Comité Directivo deberá:
 - i) Labores científicas:
 - a) Asegurar el desarrollo de marcos adecuados para incluir la gestión y/o la implementación de:
 - datos, parámetros, disponibilidad de bases de datos
 - códigos, plataformas, componentes y protocolos requeridos
 - el proceso de convalidación de los modelos.
 - b) Asegurar la coordinación y colaboración, incluidos:
 - el calendario para el desarrollo de modelos, los análisis, la estimación de los parámetros de entrada, la verificación y convalidación de los modelos;
 - en la medida de lo posible, coordinar todas las tareas antes de su comienzo;
 - promover, coordinar y determinar los talleres necesarios para avanzar en el programa de trabajo;
 - coordinar los análisis de los datos que no han sido realizados en los talleres;
 - identificar y coordinar los resultados y los productos.
 - c) Actuar como una vía doble de información, de tal manera que los miembros del comité directivo estén al tanto de los análisis realizados individualmente por los miembros, y que los científicos conozcan esta información personalmente.

- ii) Publicación:
 - a) Actuar como árbitro o mediador de cualquier conflicto relacionado con la autoría de las publicaciones;
 - b) Asegurar que todos los manuscritos hayan sido señalados a la atención del comité directivo antes de su presentación;
 - c) Mantener un registro de todas las publicaciones relativas a la elaboración de modelos.
- iii) Papel de la Secretaría:
 - a) Asegurar que los recursos requeridos de la Secretaría sean claramente identificados con antelación.
- iv) Colaborar con los coordinadores de los talleres del WG-EMM.

5.63 El grupo de trabajo pidió que los miembros consideraran su representación en el comité directivo, y que la estructura del comité y su coordinador sean acordados a tiempo para la reunión del Comité Científico. Se acordó que el Dr. Holt se haría cargo de esta tarea.

5.64 El grupo de trabajo acordó que sería conveniente proseguir la labor del Comité Directivo, luego de efectuado el taller sobre modelos plausibles, para contribuir al desarrollo de modelos para el taller a celebrarse el año próximo. El Dr. Constable ofreció su ayuda al Dr. Holt para asegurar el avance de la labor entre los miembros del Comité Directivo hasta que su organización esté completa.

5.65 El Dr. Constable presentó un resumen del informe del WG-FSA-SAM (WG-FSA-04/4). Los resultados principales y puntos de discusión incluyeron:

- i) Métodos para estimar el reclutamiento de la austromerluza, incluida la resolución de los problemas surgidos en la reunión de WG-FSA en 2003;
- ii) Evaluación del diseño de las prospecciones de arrastre mediante estudios de simulación;
- iii) Desarrollo de evaluaciones de las pesquerías exploratorias;
- iv) Procedimientos para la ordenación a largo plazo de *C. gunnari*;
- v) Combinación de la información de las prospecciones de arrastre y acústicas para estimar la abundancia de *C. gunnari*;
- vi) Métodos para estimar la mortalidad y la extracción total de rayas;
- vii) Establecimiento de procedimientos para la evaluación y cálculo, incluido el diseño de prospecciones, la estimación de parámetros, la estimación de las actividades de pesca INDNR, y la formulación de otros métodos de evaluación para *Dissostichus* spp.;

- viii) Modelos operacionales plausibles aplicables a *Dissostichus* spp.;
- ix) Programas informáticos;
- x) Calendario para las evaluaciones de WG-FSA en su reunión de 2004.

5.66 Se señalaron los siguientes puntos a la atención del grupo de trabajo:

- i) Las estimaciones del consumo de dracos por parte de los depredadores deben ir acompañadas de su error estadístico para facilitar su comparación (WG-FSA-04/4, párrafo 2.34).
- ii) WG-FSA-SAM solicitó que WG-EMM considerara los temas asociados con la distinción entre *C. gunnari* y kril en las prospecciones acústicas de la Subárea 48.3, y si las estimaciones de la densidad y abundancia de kril en esa área necesitan ser revisadas dadas las dificultades en la discriminación entre kril y dracos con las técnicas acústicas descritas en el documento WG-FSA-04/4, párrafo 2.36 (WG-FSA-04/4, párrafo 7.10(i)).
- iii) La necesidad de determinar si la dieta del pingüino papúa en la Subárea 48.3 depende de la cantidad o selectividad de la presa (WG-FSA-04/4, párrafo 2.37).
- iv) WG-FSA-SAM acordó que una prospección que combina arrastres de fondo con técnicas acústicas proporcionaría la mejor información sobre la población de *C. gunnari* en la Subárea 48.3, porque estimaría tanto los componentes pelágicos como demersales, y por ende se debe considerar (WG-FSA-04/4, párrafo 2.39):
 - a) la discriminación de *C. gunnari* de otros blancos acústicos
 - b) mejorar las estimaciones de la potencia del blanco de *C. gunnari*
 - c) la distribución vertical diurna de *C. gunnari* en relación con la edad.
- v) Además, los estudios experimentales y de simulación servirán para determinar el diseño apropiado de las prospecciones de arrastre y acústicas, incluyendo los arrastres de especies objetivo, para la evaluación de la biomasa de *C. gunnari* (WG-FSA-04/4, párrafo 2.40).
- vi) Al igual que el WG-EMM, el WG-FSA ha elaborado programas de trabajo para desarrollar modelos ecológicos plausibles y modelos operacionales de simulación a fin de formular el marco adecuado para evaluar los métodos y procedimientos de ordenación (WG-FSA-04/4, sección 3 y párrafo 4.7).
- vii) El subgrupo recordó su discusión del año pasado sobre modelos plausibles para la austromerluza y continuó esta discusión subrayando la necesidad de desarrollar modelos operacionales para facilitar la evaluación de los métodos de cálculo y de los métodos de ordenación (WG-FSA-04/4, párrafos 3.34 al 3.53). Alentó a los miembros a desarrollar durante el período intersesional las ideas concebidas durante la reunión y a presentar estudios adicionales sobre la posible configuración de los modelos plausibles y sus componentes a WG-FSA-04 y WG-FSA-SAM-05 (WG-FSA-04/4, párrafo 7.7(iii)).

- viii) El WG-FSA-SAM acordó que las revisiones externas de los programas informáticos de la CCRVMA servían para dar transparencia y fomentar también su amplia utilización (WG-FSA-04/4, párrafo 4.5). Sin embargo, tales revisiones tendrían que ser especificadas claramente.
- ix) El WG-FSA-SAM (WG-FSA-04/4, párrafo 4.8) estuvo de acuerdo en que el término “Modelo de Rendimiento Generalizado” (GYM) tiene ahora dos significados, uno que se refiere al método de evaluación de *D. eleginoides*, en tanto que el segundo se refiere al programa informático utilizado en la aplicación del método de evaluación. Se acotó que el GYM es el instrumento utilizado actualmente en las evaluaciones de austromerluza, dracos y kril. Como tal, sería preferible referirse a la evaluación de *D. eleginoides* con otro nombre, como por ejemplo “evaluación del rendimiento a largo plazo basada en el reclutamiento”, el término mencionado en las descripciones de los Métodos Estándar (SC-CAMLR-XXI/BG/28). Esto significaría que el término GYM se refiere a los programas informáticos utilizados en estas evaluaciones.
- x) En relación con la convalidación del programa GYM (WG-FSA-04/4, párrafos 4.9 y 4.10) y para tener plena confianza de que aplica las evaluaciones correctamente y puede ser utilizado por los miembros del WG-FSA, se ha realizado una labor substancial para convalidar el código informático del GYM. El subgrupo acordó que la tarea principal, en términos del programa, consistiría en evaluar su “facilidad de utilización” y hasta qué punto podrán los usuarios realizar las evaluaciones requeridas por la CCRVMA. Se acotó que la versatilidad del programa puede evaluarse a través de cuestionarios, encuestas o proyectos, en los cuales se podría pedir a los usuarios “novicios”, como por ejemplo, aquellos que lo utilizan por primera vez en WG-FSA o los estudiantes recién titulados que apliquen el programa utilizando los manuales del usuario y las instrucciones existentes. Se podría utilizar este enfoque para determinar si:
- El manual está bien redactado en un lenguaje claro y explícito.
 - El programa es fácil de usar y resistente a su manipulación por novicios.
 - Las pasadas del modelo son fiables, y sus resultados congruentes a todo nivel.
 - Existen suficientes instrumentos de diagnóstico y funciones para verificar que las evaluaciones hayan tenido los resultados esperados, disponiéndose de suficientes instrucciones para su utilización.
- xi) El WG-FSA-SAM estuvo de acuerdo en que sería conveniente obtener información general sobre los enfoques utilizados por otras organizaciones regionales (como por ejemplo las OROPE), con respecto a los programas informáticos utilizados en sus evaluaciones (WG-FSA-04/4, párrafo 4.11).
- xii) El WG-FSA-SAM examinó otros programas (WG-FSA-04/4, párrafos 4.15 al 4.24), incluidos el modelo AD Model Builder, Fish Heaven y CASAL, y recomendó que WG-FSA considere la compra de una licencia para un sólo usuario (el Administrador de Datos), y pidió a éste que investigara si las condiciones de la licencia permitirían que los miembros del subgrupo pidiesen prestado el programa por cortos períodos de tiempo a fin de familiarizarse con el mismo y elaborar modelos (WG-FSA-04/4, párrafo 4.19).

- xiii) El WG-FSA-SAM pidió que el Comité Científico considerara el protocolo para recibir y utilizar los documentos presentados por las Partes no contratantes en la labor de sus grupos de trabajo (WG-FSA-04/4, párrafo 7.10(ii)).

5.67 El grupo de trabajo señaló que la discriminación entre el kril y los dracos y otros grupos taxonómicos en la estimación acústica de la abundancia del kril y del draco era una cuestión de carácter general que debería ser estudiada en más detalle por un grupo de expertos en acústica (párrafo 4.92). Si bien WG-FSA-SAM consideró el problema en relación con el efecto en las estimaciones de dracos, el grupo de trabajo indicó que la misma pregunta podría formularse en relación con el efecto de una identificación errónea de los blancos al evaluar el stock de kril. Asimismo, se acotó que el problema en su mayor parte se refiere a la discriminación del draco del mismo tamaño que el kril y no a las estimaciones de dracos de mayor tamaño.

5.68 El Dr. Trathan indicó que el Reino Unido estaba realizando estudios de campo con un nuevo ecosonda capaz de elucidar algunas de las preguntas relacionadas con las estimaciones acústicas realizadas con el equipo de la prospección CCAMLR-2000. Indicó asimismo que era posible que el kril y los dracos juveniles se encuentren segregados espacialmente, lo que disminuiría el impacto de una identificación errónea de dracos juveniles y kril en las estimaciones acústicas.

5.69 En relación con el consumo de dracos por los depredadores, el grupo de trabajo señaló que era necesario tomar en cuenta la varianza de las estimaciones del consumo y pidió a los miembros que consideraran la realización de estudios al respecto.

5.70 El grupo de trabajo indicó que la consideración de métodos estaba contemplada bajo este punto de la agenda y bajo el punto 4.4. Se acordó que este punto se refería principalmente a los métodos utilizados en estudios de campo y brindaba una oportunidad para presentar y discutir métodos estadísticos en general, que normalmente eran llevados a cabo por individuos o grupos de investigación.

5.71 El grupo de trabajo convino en establecer un mecanismo para convalidar modelos y métodos analíticos o estadísticos, similar al caso del WG-FSA y su subgrupo de trabajo de evaluación de métodos, a fin de acordar su utilización general para que el grupo de trabajo proporcione asesoramiento al Comité Científico. El Prof. Croxall señaló que esto supondría el establecimiento de vínculos con otras organizaciones y grupos, por ejemplo, para obtener información sobre el desarrollo de métodos para representar la dinámica de las poblaciones de los vertebrados en modelos demográficos, similares a los modelos matriciales.

5.72 El grupo de trabajo acordó que, dentro de un plazo razonable, se revisen cuidadosamente los métodos de simulación, así como los métodos estadísticos y de evaluación que ayuden en el asesoramiento al Comité Científico a través del establecimiento de subgrupos, revisiones de expertos y otros procedimientos apropiados. Este proceso se ilustra mediante los pasos acordados para la revisión de la potencia del blanco en relación con el kril y el draco (párrafos 4.92 y 4.93).

Medidas de conservación existentes

5.73 La Medida de Conservación 51-01 establece límites de captura precautorios para *E. superba* en el Área estadística 48 (4 000 000 toneladas), desglosados en 1 008 000 toneladas para la Subárea 48.1, 1 104 000 toneladas para la Subárea 48.2, 1 056 000 toneladas para la Subárea 48.3 y 832 000 toneladas para la Subárea 48.4. Los límites de captura son aplicables en todas las temporadas hasta que la captura total en cualquier temporada exceda de 620 000 toneladas. En 2002 la Comisión aprobó un plan de trabajo para el Comité Científico que incluía la formulación de asesoramiento sobre la subdivisión del límite de captura precautorio de kril en el Área 48 entre las UOPE establecidas (CCAMLR-XXI, párrafo 4.29).

5.74 Los límites de captura precautorios para el Área 48 y sus subáreas se fijaron sobre la base de análisis de los resultados de la prospección CCAMLR-2000. WG-EMM-04/41 presentó un nuevo análisis de los datos de la prospección CCAMLR-2000 en el Mar de Escocia, que sugiere que la biomasa de kril en esta zona podría ser mucho más alta que las estimaciones anteriores y, por ende, se justificaría la revisión del límite de captura precautorio para el kril en el Mar de Escocia.

5.75 Este documento fue estudiado por el subgrupo de trabajo sobre métodos, y en las discusiones subsiguientes del WG-EMM se decidió establecer un subgrupo de trabajo permanente de técnicas acústicas (SG-ASAM) para considerar y revisar los protocolos de las prospecciones acústicas y sus análisis. Se identificaron una serie de tareas para este subgrupo, incluido el examen del análisis presentado en WG-EMM-04/41 (párrafos 4.92 y 4.93). En esta etapa el subgrupo de trabajo no propuso ninguna modificación a la Medida de Conservación 51-01.

5.76 Varios miembros indicaron que, luego de las deliberaciones del subgrupo SG-ASAM, era probable que cambiara la estimación actual de B_0 para el Área 48. Esto a su vez podría conducir a una revisión de los límites de captura precautorios para esta área y las subáreas que la integran. El grupo de trabajo indicó que en esta etapa de desarrollo de los procedimientos de ordenación del kril, no procedería alterar los límites de captura precautorios. También indicó que es posible que se necesiten ajustes anuales en un futuro sistema de ordenación interactivo que dependiese de resultados favorables o desfavorables.

5.77 El Dr. Constable recordó que ha pasado ya mucho tiempo desde que no se revisa el procedimiento actual de ordenación del kril, en particular, los parámetros de entrada, y que había varios asuntos que merecían ser considerados en más detalle. Estos incluyen la cuestión de si se ha dado cuenta cabal de todas las incertidumbres y si el grado de precaución del límite establecido es suficiente dados los sesgos existentes en las metodologías acústicas. Indicó que si se toma en cuenta la labor del subgrupo de trabajo sobre las metodologías acústicas y las iniciativas para el desarrollo de modelos propuestas por el grupo de trabajo, incluido el estudio de otras estrategias para la ordenación del kril, es probable que en los próximos dos años se pueda avanzar considerablemente en la revisión de los límites precautorios, incluso tomando en cuenta la nueva información.

5.78 La posible subdivisión del límite de captura precautorio de kril entre las UOPE del Área 48 fue discutida en los párrafos 5.39 al 5.60. Se recomendó un programa de trabajo para continuar estos estudios, y no se propusieron nuevas medidas de conservación relacionadas con la subdivisión del límite de captura actual de la subárea.

5.79 Se indicó que la labor de subdivisión del límite de captura entre las UOPE debería ser considerada independientemente de la labor realizada en forma paralela de revisión del límite de captura precautorio en general. En este contexto, se justificaría el estudio de enfoques que permitan, en la medida de lo posible, la subdivisión de los límites de captura en función del límite de captura precautorio total.

Puntos clave a ser considerados por el Comité Científico

5.80 Luego de las deliberaciones del subgrupo sobre áreas protegidas, el WG-EMM recomendó que el Comité Científico (párrafos 5.1 al 5.37):

- i) Apruebe la modificación de la Medida de Conservación 91-01, anexo 91-01/A “Información que debe incluirse en los planes de gestión de las localidades del CEMP” (WG-EMM-04/19);
- ii) Apruebe el plan de ordenación para la ZAPE No. 149, Cabo Shirreff e Islotes San Telmo, Isla Livingston, Islas Shetlands del Sur, que actualmente está siendo considerado por la RCTA (WG-EMM-04/08);
- iii) Apruebe el plan de ordenación para la ZAPE No. 145 de Puerto Foster, Isla Decepción, Islas Shetlands del Sur, que actualmente está siendo considerado por la RCTA (SC-CAMLR-XXII/BG/14).

5.81 El Comité Científico deberá tomar nota del asesoramiento del grupo de trabajo en relación con:

- i) El desarrollo de un nuevo plan de ordenación para las Islas Balleny (párrafos 5.25 y 5.26);
- ii) El estado del plan de ordenación para la nueva área protegida en Punta Edmonson (párrafos 5.27 al 5.37).

5.82 La labor sobre la delineación de las unidades de ordenación sigue desarrollándose, pero los resultados no estarán listos para ser considerados por el WG-EMM hasta por lo menos un año más (párrafo 5.38).

5.83 Se recomendó un plan de trabajo futuro dirigido a facilitar la subdivisión del límite precautorio de captura entre las UOPE del área 48 (párrafo 5.60), a realizarse en el taller previsto sobre procedimientos de ordenación, teniendo en mente los comentarios de los párrafos 5.58 y 5.59.

5.84 Los párrafos 5.65 al 5.69 contienen los puntos clave de mayor importancia para el WG-EMM destacados en el informe del WG-FSA-SAM y las discusiones subsiguientes. En particular, el grupo de trabajo recomendó el establecimiento de mecanismos para la convalidación de modelos y de métodos analíticos y estadísticos importantes para la labor de WG-EMM, para poder contar con una base común para basar el asesoramiento brindado al Comité Científico (párrafos 5.70 al 5.72).

5.85 El grupo de trabajo, tomando en cuenta los resultados del taller sobre modelos plausibles del ecosistema para probar los enfoques de ordenación del kril (sección 2) y la necesidad de continuar el desarrollo de los modelos, acordó establecer un Comité Directivo de APEME, cuyo cometido aparece en el párrafo 5.62.

5.86 Se decidió no cambiar la Medida de Conservación 51-01, hasta que el grupo de trabajo sobre técnicas acústicas realice una revisión de los protocolos y análisis de las prospecciones acústicas, y se lleven a cabo las iniciativas relacionadas con la elaboración de modelos propuestas por el grupo de trabajo, incluido el estudio de otras estrategias de ordenación de kril (párrafos 5.74 al 5.79).

LABOR FUTURA

Prospecciones de depredadores

6.1 En 2001 se estableció un grupo de trabajo por correspondencia para considerar la viabilidad de las prospecciones sinópticas de depredadores. El grupo estuvo formado por los Dres. Southwell (coordinador), Trathan, Trivelpiece, Goebel y Wilson. Las deliberaciones subsiguientes del grupo se han enfocado en el desarrollo de un marco para normalizar las prospecciones, y en la utilidad de nuevas técnicas tales como la teledetección por satélite y vehículos aéreos no tripulados capaces de llevar equipos fotográficos de alta resolución (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafos 6.1 al 6.12).

6.2 El grupo de trabajo recibió cuatro documentos con temas de importancia para las prospecciones de depredadores con colonias terrestres.

6.3 En el documento WG-EMM-04/54 se modela el sesgo de la presencia utilizando las series cronológicas existentes de censos, aplicando el caso base para el pingüino adelia. Los modelos preliminares sugieren que si se multiplica el recuento de pingüinos adelia adultos por el sesgo de la presencia en la estimación del tamaño de la población de reproducción, la incertidumbre será alta si el recuento se realiza antes de fines de noviembre o después de principios de enero. La representación del sesgo de la presencia en los modelos está limitada por las escasas series cronológicas de datos de recuentos disponibles en la literatura. El documento indicó que la utilización de conjuntos de datos adicionales, publicados o no, además de los incluidos en el estudio, facilitaría la continuación de la labor relativa de simulación.

6.4 El documento WG-EMM-04/55 evaluó la precisión de las estimaciones regionales de la abundancia de la población reproductora del pingüino adelia en la Antártida, realizadas a partir de los censos existentes, aplicando el estudio de casos a los pingüinos en general. El documento concluyó que posiblemente haya diferencias regionales en la precisión de estas estimaciones para el pingüino adelia, siendo más inexactas en la región de la Península Antártica/Mar de Escocia que en el Mar de Ross o en la región oriental de la Antártida. Esto se debe en gran parte a que no se ha tomado en cuenta la incertidumbre del ajuste de los conteos a una fecha estándar, cuando solamente se encuentra presente la población reproductora.

6.5 En WG-EMM-04/56 se formuló y utilizó un cálculo general de la abundancia del pingüino adelia, como un caso base aplicado a tales estimaciones para uso general durante las

prospecciones de los depredadores que se reproducen en tierra. Se aplicó un cálculo general de la abundancia a varias hipótesis logísticas y diseños de prospección correspondientes. Se recomendó la adopción de una estimación general, que facilitaría la normalización de las prospecciones futuras de los depredadores con colonias terrestres.

6.6 El documento WG-EMM-04/64 informó sobre la evaluación de las suposiciones en las prospecciones de la abundancia de la foca cangrejera del campo de hielo al este de la Antártida, en las cuales barcos operaron a lo largo de transectos lineales. Se encontraron contravenciones menores de las suposiciones de los métodos de transectos lineales aplicados en las prospecciones de las focas del campo de hielo del este de la Antártida realizadas como parte del programa APIS. El sesgo de la estimación de la abundancia resultante de la violación de las suposiciones fue reducido al mínimo mediante un análisis, especialmente un modelo de representación espacial para tratar el problema ocasionado por el posicionamiento no aleatorio de los transectos.

6.7 El Dr. Trivelpiece agradeció la presentación de estos estudios, acotando que el Dr. Southwell y su grupo habían proporcionado análisis que facilitarían el avance en la aplicación práctica de las prospecciones de depredadores con colonias terrestres en una escala que abarcara toda una región.

6.8 Además de estos estudios, el grupo de trabajo recordó el documento WG-EMM-02/45 presentado en 2002, sobre la evaluación de la viabilidad de las prospecciones regionales de la abundancia de los depredadores con colonias terrestres en el Océano Austral. El documento presentó un marco para la toma de decisiones y la planificación de tales prospecciones.

6.9 Durante la reunión del WG-EMM, el grupo de trabajo por correspondencia se reunió brevemente (el Dr. Constable representó al Dr. Southwell), y señaló que la realización de una prospección sinóptica de los depredadores con colonias terrestres seguía siendo necesaria, subrayando la importancia de los puntos a continuación:

- i) Se debe continuar considerando los temas más amplios relativos a la planificación de las prospecciones, en particular en relación con un enfoque normalizado;
- ii) Se debe alentar a los miembros a comenzar la consideración del nivel y naturaleza del apoyo logístico requerido para las prospecciones futuras;
- iii) Se requiere contar con un marco general normalizado (distinto a los métodos estándar), por ejemplo, es posible que se requieran métodos diferentes para la misma especie en distintas localidades, pero estos métodos deberán ser congruentes con el marco general;
- iv) Se debe organizar una breve sesión de planificación en el futuro cercano (antes de la celebración de WG-EMM-05, o en 2006) a fin de avanzar en la labor del grupo;
- v) En relación con el punto anterior, el grupo de trabajo por correspondencia sugirió que la sesión de planificación propuesta examine una variedad de datos de estudios de campo y métodos de análisis existentes para facilitar la planificación de una prospección sinóptica;

- vi) Habrá que considerar diversas opciones relativas a los métodos de estudios de campo, al diseño de prospección y análisis, sobre la base de las discusiones sostenidas el año pasado (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafos 6.43 al 6.45), los documentos presentados este año y los estudios en el futuro, incluido el trabajo realizado como parte de los programas en curso o planificados para el futuro;
- vii) Asimismo, se deberán considerar los aspectos logísticos para la realización de la labor.

6.10 El grupo de trabajo tomó nota de las discusiones del grupo de trabajo por correspondencia y acordó que:

- i) Se establezca un programa para la labor preparatoria, proponer fechas para los estudios de campo y análisis tan pronto como se pueda. Se alentó al grupo de trabajo por correspondencia a asistir en esta tarea durante el año próximo;
- ii) En este sentido, es posible que no se puedan realizar estudios de campo antes del Año Polar Internacional (API), y probablemente serán llevados a cabo después de este evento;
- iii) Se aliente a los miembros a participar en estos preparativos, considerando en particular cuándo creen que estarían en condiciones de brindar apoyo logístico a esta labor.

6.11 El grupo de trabajo apoyó la propuesta de celebrar una sesión de planificación (del grupo de trabajo por correspondencia, pero posiblemente incluyendo a otros expertos interesados) y alentó a dicho grupo a formular una propuesta satisfactoria (que incluya un cometido) a tiempo para la próxima reunión del Comité Científico, a fin de considerar las consecuencias de tipo financiero. El grupo de trabajo reconoció que sería conveniente celebrar la reunión antes de la próxima reunión del WG-EMM.

Taller de métodos de ordenación

6.12 El grupo de trabajo inició sus discusiones sobre el taller dedicado a los procedimientos de ordenación recordando que:

- i) La Comisión había solicitado que se le asesorara en la subdivisión del límite de captura precautorio de kril entre las UOPE del Área estadística 48 (CCAMLR-XXI, párrafo 4.6);
- ii) Los procedimientos propuestos para crear dicha subdivisión fueron discutidos en la reunión de 2003 del WG-EMM (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafos 5.13 al 5.30) y en esta reunión (sección 3);
- iii) No había sido posible proporcionar asesoramiento al Comité Científico sobre estos procedimientos hasta que no fuesen evaluados mediante varias hipótesis para caracterizar las principales fuentes de incertidumbre estructural y funcional, en la dinámica del ecosistema presa–depredador–pesquería (sección 3);

- iv) Tales evaluaciones deberán realizarse en un futuro próximo, mediante modelos, y deben continuar la labor del taller sobre modelos plausibles del ecosistema (sección 3).

6.13 El grupo de trabajo acordó que el objetivo del taller sobre procedimientos de ordenación a celebrarse en 2005 debía ser la evaluación de los procedimientos propuestos para la subdivisión del límite de captura precautorio en el Área 48. Estos procedimientos deberían incluir subdivisiones basadas en:

- i) La distribución espacial de las capturas de la pesquería de kril;
- ii) La distribución espacial de la demanda de los depredadores;
- iii) La distribución espacial de la biomasa de kril;
- iv) La distribución espacial de la biomasa de kril menos la demanda de los depredadores;
- v) Los índices espaciales explícitos de la disponibilidad de kril que puedan ser controlados o estimados regularmente;
- vi) Las estrategias de pesca en pulsos (por cortos períodos de tiempo) en las cuales se aplica una rotación de las capturas dentro y entre las UOPE.

6.14 El grupo de trabajo agregó además que estos procedimientos deberían ser evaluados midiendo cuantitativamente su solidez y sensibilidad frente a una variedad de suposiciones sobre la estructura y funcionamiento del ecosistema depredador–kril–pesquería y sobre los datos y condiciones utilizados para inicializar los procedimientos propuestos. La solidez y sensibilidad serán determinadas midiendo el rendimiento de componentes importantes del ecosistema depredador–kril–pesquería, que podrían incluir factores como la tasa de captura y la supervivencia de depredadores.

6.15 El grupo de trabajo reconoció que cada una de las labores indicadas deberían estar ya terminadas o lo más avanzadas posibles antes de la realización del taller:

- i) Los datos utilizados para inicializar los procedimientos deberán ser actualizados y entregados al taller; también se podrían especificar en esta etapa otras condiciones para la inicialización. Por ejemplo, los datos de captura podrían ser actualizados y los datos de otros períodos podrían usarse para inicializar el procedimiento que evalúa una subdivisión sobre la base de la distribución espacial de las capturas de la pesquería de kril.
- ii) Se deberán considerar otras suposiciones estructurales y funcionales de la dinámica del ecosistema depredador–kril–pesquería, y en la medida de lo posible, deberán ser especificadas. Estas alternativas deberían incluir suposiciones relacionadas con el transporte de kril a través del Área 48.
- iii) Se deberán identificar los índices principales del rendimiento. Éstos serán utilizados para determinar si los procedimientos propuestos producirían resultados robustos o sensibles a los datos, a las condiciones y a las otras

suposiciones estructurales de la inicialización. La medición del rendimiento debe considerarse en relación con los diferentes componentes del ecosistema depredador–kril–pesquería.

- iv) Se deberán construir y convalidar modelos que consideren explícitamente las otras suposiciones estructurales y pronostiquen los índices del rendimiento.

6.16 Se acordó formar grupos de trabajo por correspondencia para avanzar la labor mencionada en los tres primeros puntos durante el período intersesional. También se acordó que el cuarto punto fuera tratado por los miembros de la manera que mejor convenga. Sin embargo, se subrayó que durante el taller se dispondría de tiempo para la elaboración de modelos.

6.17 Los Dres. Hewitt, Kawaguchi y Trathan estuvieron de acuerdo en organizar grupos de trabajo por correspondencia relacionados con el kril, con la pesquería del mismo, y con los depredadores de kril, respectivamente. Todas las partes interesadas podrán integrar estos grupos, y la participación en uno no los excluiría de la participar en otro.

6.18 Los tres grupos de trabajo por correspondencia tendrán cometidos similares y trabajarán en las tres primeras labores enunciadas en el párrafo 6.15. Cada grupo identificará y proporcionará datos actualizados que puedan servir para inicializar los procedimientos propuestos; especificará otras suposiciones estructurales y funcionales que puedan tomarse en cuenta en las evaluaciones; e identificará los índices de rendimiento que podría ser conveniente considerar. Si bien cada grupo realizará su labor en relación con su foco particular (es decir, kril, pesquería o depredadores), es importante coordinar la labor de los tres, y por ende, los coordinadores del taller deberán coordinar asimismo la comunicación entre los grupos.

6.19 Se pidió a la Secretaría que facilitara aún más la comunicación entre los participantes de los diversos grupos de trabajo mediante la creación de una página web dedicada a la correspondencia. El WG-EMM acordó que tal página debería estar en la sección protegida del sitio web de la CCRVMA destinada a los “Miembros solamente”.

6.20 El grupo de trabajo acordó que los grupos de trabajo por correspondencia notifiquen los resultados de la labor intersesional a los coordinadores del taller a fines de la reunión del Comité Científico en 2004. El asesoramiento será remitido al WG-EMM poco después de enviado por los grupos de trabajo por correspondencia, y cumplirá dos funciones. En primer lugar, los coordinadores recibirán las primeras indicaciones sobre los conjuntos de datos, las hipótesis, y los índices de rendimientos que el WG-EMM desearía considerar en el taller. En segundo lugar, informará a los miembros que están elaborando modelos para avanzar en esta labor de conformidad con el cuarto punto enunciado en el párrafo 6.15.

6.21 El Dr. Kawaguchi indicó que, dada la limitación de tiempo descrita en el párrafo 6.20, será importante identificar tan pronto como sea posible la naturaleza de los datos de pesca y los análisis que se pueden efectuar con los datos a disposición del grupo de trabajo por correspondencia. En este caso el Dr. Kawaguchi propuso realizar dos reuniones informales del grupo de trabajo por correspondencia sobre el tema de las pesquerías, una durante 2004 después de finalizada la reunión del WG-FSA, y la segunda justo antes del taller. La primera reunión enfocaría sus deliberaciones en los conjuntos de datos existentes y en los análisis a

realizarse durante el período intersesional. La segunda reunión se concentraría en resumir los resultados de los análisis intersesionales y en finalizar el asesoramiento proporcionado al taller.

6.22 El grupo de trabajo reconoció que la labor intersesional de construcción de modelos para evaluar los procedimientos de ordenación propuestos era de vital importancia para el éxito del taller. Se alentó a los miembros que están realizando dicha labor a:

- i) Utilizar los datos para considerar las hipótesis y los índices del rendimiento identificados por el grupo de trabajo por correspondencia;
- ii) Basarse en los conceptos desarrollados en el taller de modelos plausibles del ecosistema, prestando especial atención a las interacciones entre la población de kril con la pesquería y los depredadores del recurso y su transporte (párrafo 2.27);
- iii) Desarrollar su código informático de forma y en plataformas que permitan su utilización por otros miembros;
- iv) Proporcionar un informe sobre la naturaleza y estado de su labor para fines de abril de 2005 para los coordinadores del taller.

6.23 Los coordinadores utilizarán los informes de estado identificados en el punto (iv) anterior para planificar la labor que será realizada durante el taller. Los informes del estado de la labor serán distribuidos al WG-EMM para maximizar la coordinación de la labor.

6.24 El grupo de trabajo reconoció además que sería útil que los modelos desarrollados para la labor del taller en general fuesen compatibles con el objetivo a largo plazo de desarrollar modelos operacionales de los ecosistemas antárticos. En este sentido, se aconsejó a los miembros que están elaborando modelos para el taller y a los coordinadores que se pusieran en contacto por correspondencia con el Comité Directivo APEME (párrafos 5.62 al 5.64).

Plan de trabajo a largo plazo

6.25 El grupo de trabajo revisó su plan de trabajo a largo plazo y reconoció que se ha avanzado bastante. Sin embargo, el plan que fue presentado en el informe de WG-EMM no describe adecuadamente la manera como se está progresando (SC-CAMLR-XXII, anexo 4).

6.26 El plan de trabajo a largo plazo es un importante instrumento de comunicación, dándole una oportunidad al Comité Científico para que entienda de qué manera el grupo de trabajo piensa cumplir con su obligación de proporcionar asesoramiento de utilidad, y hacer comentarios al respecto.

6.27 Se acordó que el plan de trabajo a largo plazo debería ser modificado para que reflejara más claramente cómo se está progresando, y para tomar en cuenta lo siguiente:

- i) El taller planificado para la próxima reunión del grupo de trabajo (párrafos 6.12 al 6.24) deberá considerarse como el primer foro para evaluar los métodos de ordenación de la pesquería de kril.

- ii) Los planes para evaluar la demanda de los depredadores están al día. Estas evaluaciones dependen de la realización de prospecciones regionales dirigidas a los depredadores; este tema se discute en los párrafos 6.1 al 6.11 de este informe.
- iii) Las discusiones sobre la subdivisión de las grandes áreas estadísticas de la FAO y el establecimiento de unidades de explotación deberá continuar en 2005.
- iv) Muchos aspectos de la labor están convergiendo, y en el futuro el grupo de trabajo realizará una labor más integrada.
- v) Después de este intento de integración de varias labores, se podría convocar un taller en 2006 para considerar el CEMP en el contexto de modelos operacionales de ecosistemas antárticos. Dicho taller podría ser utilizado para evaluar por segunda vez los procedimientos de ordenación de la pesquería de kril.

La tabla 3 presenta el plan de trabajo revisado del grupo de trabajo.

6.28 El grupo de trabajo discutió asimismo otros temas relativos a la planificación estratégica. Se acordó que debería obtenerse asesoramiento del Comité Científico en cuanto a los mecanismos para:

- i) Consolidar la labor en común entre el WG-FSA y el WG-IMAF;
- ii) Revisar la información biológica y ecológica más general de interés para el grupo de trabajo pero que, debido a las limitaciones de tiempo en las reuniones anuales, no es considerada a fondo;
- iii) Procurar experiencia en evaluaciones cuantitativas para el grupo de trabajo;
- iv) Responder a los temas relativos a la conservación en general que puedan ser tangenciales a los tópicos identificados en el plan de trabajo a largo plazo del grupo de trabajo.

6.29 El grupo de trabajo indicó que se había propuesto la formación de varios subgrupos de trabajo, y recomendó que el Comité Científico considerase la mejor manera de coordinar y estructurar la labor de sus grupos y subgrupos de trabajo.

6.30 De manera similar, en consideración de la pesada carga de trabajo que se exige de la Secretaría, el grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico en consulta con la Secretaría, considere la mejor manera de coordinar la labor de la Secretaría en relación con la labor del Comité Científico y de sus grupos y subgrupos de trabajo.

6.31 El Dr. Hewitt propuso asimismo que el grupo de trabajo considerase la discusión de la proyección de su labor más allá del año 2006. Opinó que tal discusión podría tomar uno o dos días y requerir que los participantes desarrollen presenten documentos de planificación para guiar las discusiones. En última instancia, tal discusión podría resultar en la elaboración de un nuevo plan de trabajo que reemplazaría el presentado en la tabla 3.

6.32 Al concluir la discusión sobre la planificación del trabajo, el Dr. Sabourenkov presentó el documento WG-EMM-04/13, que fue presentado para dar una perspectiva histórica de la

labor que ha realizado el grupo de trabajo desde que se inició su plan de trabajo quinquenal en 2001. El grupo de trabajo agradeció a la Secretaría por la preparación del documento y acordó que sería conveniente que en su próxima reunión se presentara un documento similar.

6.33 Las tareas identificadas por el grupo de trabajo para el período intersesional de 2004/05 figuran en la tabla 4.

Puntos clave a ser considerados por el Comité Científico

6.34 El grupo de trabajo decidió continuar la planificación de prospecciones sinópticas de depredadores con colonias terrestres (párrafos 6.10 y 6.11). En particular, la planificación deberá considerar los métodos de campo, el diseño de la prospección, los requisitos logísticos y los métodos para el análisis de datos. Por ahora, el grupo de trabajo recomendó que esta labor fuese llevada a cabo a través de correspondencia durante el período entre sesiones, y en reuniones informales durante la reunión anual del WG-EMM (párrafos 6.10 y 6.11).

6.35 El grupo de trabajo acordó celebrar un taller cuyo cometido sería evaluar los procedimientos de ordenación propuestos para la subdivisión del límite de captura precautorio de kril entre las UOPE del Área 48. El taller sobre métodos de ordenación evaluará los procedimientos, midiendo cuantitativamente su grado de solidez y sensibilidad a las fuentes principales de incertidumbre (párrafos 6.13 y 6.14). A este fin:

- i) Tres grupos, trabajando por correspondencia, compilarán los antecedentes y la información sobre el alcance de la labor. Los grupos serán coordinados por los Dres. Hewitt, Kawaguchi y Trathan, y sus cometidos y detalles operacionales se describen en los párrafos 6.15 al 6.20;
- ii) Los miembros deberán elaborar modelos durante el período entre sesiones, que puedan ser utilizados para evaluar los métodos propuestos de ordenación en el taller (párrafos 6.16 al 6.20), teniendo en mente los puntos presentados en los párrafos 6.21 al 6.23.

6.36 El grupo de trabajo discutió su plan de trabajo a largo plazo y determinó que éste no describe adecuadamente el progreso de sus principales tareas (párrafos 6.25 al 6.27). Por ende, el plan de trabajo fue modificado y presentado en la tabla 3.

6.37 El grupo de trabajo deliberó asimismo sobre varios temas relacionados con la planificación estratégica. Se acordó obtener el asesoramiento del Comité Científico sobre los temas presentados en los párrafos 6.28 al 6.30.

OTROS ASUNTOS

Posibles estudios de la CCRVMA durante el Año Polar Internacional (API)

7.1 Durante su reunión en 2003, la Comisión alentó al Comité Científico y a sus grupos de trabajo para que formularan un plan de investigaciones a realizarse durante el API en 2007/08. Esta iniciativa es congruente con las necesidades y objetivos de la CCRVMA y proporciona

una excelente oportunidad para lograr un reconocimiento más amplio del papel de la CCRVMA en el estudio del ecosistema marino antártico y en la utilización racional de los recursos vivos marinos.

7.2 El grupo de trabajo discutió la posible participación de la CCRVMA durante el API en 2007/08 y agradeció la buena voluntad de los miembros en apoyo de esta iniciativa. Algunos miembros han expresado su intención de colaborar dedicando tiempo a investigaciones marinas o permitiendo la participación de expertos en campos específicos de investigación científica. La opinión general es que los objetivos de investigación principales tienen un contexto de ordenación, pero se reconoce que los estudios de los procesos serían igualmente valiosos. Sería muy conveniente realizar prospecciones similares a CCAMLR-2000, como también prospecciones de depredadores con colonias terrestres.

7.3 En esta etapa el grupo de trabajo pidió directivas al Comité Científico sobre el enfoque que debería tener la planificación del programa de trabajo de la CCRVMA en el futuro, por ejemplo:

- i) Una prospección en gran escala, similar a la prospección CCAMLR-2000, para apoyar el desarrollo de procedimientos para la ordenación del kril, incluida las observaciones oceanográficas y de las aves y mamíferos marinos (y también estudios del fitoplancton, zooplancton, y evaluación de la diversidad genética o biodiversidad); o
- ii) Prospecciones localizadas alrededor de áreas marinas importantes que podrían representar áreas de referencia en los modelos que se están desarrollando actualmente en el ámbito de la CCRVMA (WG-EMM-04/73) para la ordenación del ecosistema marino antártico; o
- iii) El censo de la fauna marina antártica, como fuera presentado y discutido en la Comisión el año pasado (CCAMLR-XXII, párrafos 18.1 al 18.4) para facilitar la consideración de los hábitat benthicos; o
- iv) Una estimación de la población de depredadores antárticos con colonias terrestres (a pesar de que el grupo de trabajo indicó que una prospección tan compleja podría resultar imposible de realizar antes del API (párrafos 6.1 al 6.11)).

7.4 El grupo de trabajo consideró que la etapa de planificación de este ejercicio internacional, que requiere tanta coordinación, duraría aproximadamente tres años. Por ende, solicitó al Comité Científico que considerara este punto en su reunión de 2004 tomando en cuenta las propuestas formuladas en la reunión de SCAR en Bremen, Alemania, celebrada en julio de 2004, y las deliberaciones sostenidas en la próxima reunión del WG-FSA. Después de las discusiones del Comité Científico, es posible que la Comisión desee establecer un grupo de trabajo especial de planificación para desarrollar y normalizar las metodologías y protocolos de muestreo. Este grupo se encargaría de la coordinación de las actividades de la CCRVMA, pero establecería asimismo contacto con otros grupos como el comité directivo de CoML (Censo de la Vida Marina) y CircAntCML (Censo Circumpolar Antártico de la Vida Marina Antártica).

SO GLOBEC

7.5 La Dra. Penhale informó que la Fundación de Ciencias Naturales de Estados Unidos está llamando a un concurso de becas para el estudio de síntesis y modelos relativos al programa SO GLOBEC, a principios de 2005. La competencia está abierta también a propuestas que utilicen otros conjuntos de datos del ecosistema marino antártico de interés para el programa SO GLOBEC. Si bien los fondos están destinados a científicos de instituciones estadounidenses, la competencia misma proporciona una oportunidad para colaborar con la comunidad científica internacional.

SCAR

7.6 La Dra. Fanta informó que SCAR celebrará su Noveno Simposio Internacional sobre la Biología de la Antártida en Curitiba, Brasil, titulado “Evolución y Biodiversidad en la Antártida”. El tema fue escogido porque aúna todos los posibles enfoques de investigación de los organismos antárticos, y vincula los acontecimientos a nivel local y global, desde el pasado al presente, y con miras hacia el futuro. El tema incluye todos los ambientes, plantas y animales, desde los microbios a los vertebrados, desde los enfoques biomoleculares a los ecosistemas, y desde la ciencia pura a la ciencia aplicada. Este también es el tema de un programa con la Comunidad sobre la Biología Antártica que SCAR tiene planificado para el futuro y que será discutido en un taller durante este simposio.

7.7 El simposio será celebrado del 25 al 29 de julio de 2005 en la Pontificia Universidade Católica do Paraná. Es posible que las reuniones de los grupos de SCAR (por ejemplo, sobre los pinnípedos, aves, Evolanta y RiSCC) se celebren entre el 20 y el 23 de julio de 2005.

Investigaciones en el Mar de Ross

7.8 El Dr. Wilson informó que durante WG-EMM-04 se había realizado una reunión informal entre varios miembros de la CCRVMA que participan o se interesan en la investigación científica en el Mar de Ross. Asistieron a la reunión los Dres. S. Corsolini, Olmastroni, M. Azzali, M. Vacchi y B. Catalano (Italia), M. Naganobu y K. Taki (Japón), Watters (EEUU), Fanta (Brasil), S. Hanchet y Wilson (Nueva Zelanda).

7.9 El objetivo de la reunión fue investigar informalmente cómo los diversos grupos de investigación en el Mar de Ross podrían colaborar más efectivamente, prestando especial atención a una mejor comprensión del ecosistema del Mar de Ross.

7.10 El Dr. Hanchet informó que Nueva Zelanda proyectaba crear un modelo preliminar del ecosistema del Mar de Ross el próximo año. La labor propuesta seguirá pautas similares a las del taller sobre modelos de la CCRVMA, con miras a evaluar los diversos modelos, identificar los componentes y determinar el valor de los parámetros. Si hay suficiente tiempo, se creará un modelo de prueba del coste energético y se identificarán los datos requeridos, así como también el objetivo de las investigaciones futuras.

7.11 Todos los participantes en la reunión informal se interesaron en proporcionar datos y colaborar en esta tarea. Asimismo, opinaron que el Mar de Ross era único en relación con la

importancia de los componentes clave del ecosistema (por ejemplo, *E. crystallophias* y *P. antarcticum*). Acordaron también que en el futuro se debía incluir al Mar de Ross dentro del modelo más amplio del ecosistema que está siendo desarrollado en el seno de la CCRVMA, bajo los auspicios del Comité Directivo de APEME (párrafo 5.62).

Cuarto Congreso Mundial de Pesquerías

7.12 El grupo de trabajo señaló que el Dr. Hewitt había participado en el Cuarto Congreso Mundial de Pesquerías y había dirigido la sesión titulada “Conciliación de la pesca y la conservación en los mares polares”. Los Dres. Hewitt, Everson y C. Jones (EEUU) presentaron el documento “Conciliación de las pesquerías con la conservación: Tres ejemplos en el Océano Austral” (WG-EMM-04/48), que sería publicado en las actas del congreso.

Índice del Planeta Viviente

7.13 El Dr. Ramm informó sobre el intercambio de correspondencia entre la Secretaría y el Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del Programa para el Medio Ambiente de las Naciones Unidas (UNEP-WCMC) en relación con la disponibilidad de series cronológicas de datos de los vertebrados del programa CEMP (WG-EMM-04/16). UNEP-WCMC estaba trabajando para desarrollar el enfoque creado para el Índice del Planeta Viviente (www.panda.org/news_facts/publications/general/livingplanet/index.cfm) con el objeto de medir la biodiversidad y sus tendencias. Esta iniciativa comenzó en 1998, y el índice combina datos de las tendencias de las poblaciones de una amplia variedad de especies de vertebrados de muchos lugares; los datos se recopilan de muchas fuentes, publicadas y sin publicar.

7.14 El grupo de trabajo señaló que a pesar de las advertencias expresadas por el Administrador de Datos en su respuesta a WCMC, los datos CEMP contienen series cronológicas de datos que son de posible importancia para el Índice del Planeta Viviente. Propuso que los miembros podrían poner estos datos a disposición del WCMC, incluidos los documentos ya publicados. Se pidió a los miembros de WG-EMM que tienen planeado asistir a la reunión de SCAR en Bremen, Alemania, que divulguen y consideren la propuesta de WCMC a fin de evitar la duplicación de los datos a ser considerados en dicha reunión.

Guías para la presentación de documentos a SC-CAMLR

7.15 En su reunión de 2003, el Comité Científico pidió que sus grupos de trabajo revisaran las guías existentes para la presentación de documentos a sus reuniones (SC-CAMLR-XXII, párrafos 12.31 al 12.34).

7.16 El grupo de trabajo tomó nota del documento SC-CAMLR-XXIII/5 preparado por la Secretaría, que deberá ser remitido al Comité Científico. Sin embargo, el grupo estuvo de acuerdo en que este documento, que sería examinado por el Comité Científico en su próxima reunión, podría brindar una oportunidad para considerar los temas relacionados con la presentación de documentos al grupo de trabajo, y en particular:

- i) Si el plazo actual para la presentación de documentos (dos semanas antes de las reuniones) puede extenderse en relación con cierto tipo de documentos que requieren de un examen técnico especializado;
- ii) Una aclaración con respecto a la consideración de documentos inéditos de países no miembros.

7.17 El grupo de trabajo propuso que los coordinadores de los grupos de trabajo y otras partes interesadas se reúnan con el Presidente del Comité Científico justo antes de SC-CAMLR-XXIII a fin de considerar estos asuntos y desarrollar una propuesta para la consideración del Comité Científico.

Aplicación de las normas modificadas para el acceso y utilización de los datos de la CCRVMA

7.18 El grupo de trabajo señaló que la Comisión había aprobado un conjunto revisado de normas para el acceso y utilización de los datos de la CCRVMA (CCAMLR-XXII, párrafos 12.1 al 12.6; www.ccamlr.org/pu/s/pubs/bd/toc.htm).

7.19 El grupo de trabajo discutió las experiencias recientes en la aplicación de estas normas. Se acordó que los miembros que solicitan datos deberán indicar claramente la naturaleza del trabajo que proyectan realizar, para distinguir entre lo indicado en los subpárrafos 2(a) y 2(b) de dichas normas, incluido el caso de trabajos aprobados por el Comité Científico o por la Comisión y las referencias a las secciones pertinentes de sus informes anuales. Esto ayudaría a la Secretaría a evaluar la naturaleza de la labor propuesta y a determinar el proceso apropiado de conformidad con las normas.

Publicación de los resultados de la prospección CCAMLR-2000

7.20 El grupo de trabajo señaló que la edición especial *Deep-Sea Research II* con los resultados de la prospección CCAMLR-2000 había sido enviada a imprenta y que las pruebas serán enviadas muy pronto a los autores. La CCRVMA contribuirá con AUD10 000 al pago del coste de publicación de esta edición especial (CCAMLR-XX, párrafo 4.42).

7.21 El grupo de trabajo expresó su gratitud al comité directivo de la prospección CCAMLR-2000 y en particular al editor de honor de la edición especial de *Deep-Sea Research II*, el Dr. J. Watkins (RU).

ADOPCIÓN DEL INFORME Y CLAUSURA DE LA REUNIÓN

8.1 Se aprobó el informe de la décima reunión de WG-EMM.

8.2 Al clausurar la reunión, el Dr. Hewitt reflexionó sobre el plan de trabajo a largo plazo del grupo y la labor realizada durante la reunión. Señaló que el WG-EMM había avanzado

considerablemente en el desarrollo de modelos operacionales del ecosistema, formulando opciones para la subdivisión del límite de captura precautorio de krill en el Área 48 y describiendo la labor futura sobre los procedimientos de ordenación.

8.3 El Dr. Hewitt informó al grupo de trabajo que si bien la labor del WG-EMM ha sido, y continúa siendo, de gran interés para él, había decidido aceptar un nuevo puesto y nuevas obligaciones y por lo tanto había debido renunciar al cargo de coordinador en 2005. Pidió a los miembros de WG-EMM que pensarán en su reemplazo dentro de los próximos 12 meses.

8.4 A continuación, el Dr. Hewitt agradeció a todos los participantes por su contribución a la reunión y al taller y agradeció a la Secretaría por su labor de apoyo al WG-EMM tanto en la reunión misma como durante el período entre sesiones.

8.5 El Dr. Holt, en representación del grupo de trabajo, agradeció al Dr. Hewitt por su dedicación y la importante contribución a la labor del grupo, y por su experta dirección durante esta reunión que había dado tan buenos resultados.

8.6 El Dr. Holt y el Dr. Hewitt agradecieron al Prof. Focardi y sus colaboradores, en particular a los Dres. Corsolini y Olmastroni y la Srta. Luanna Bonelli, por el extraordinario apoyo y hospitalidad brindados en su calidad de anfitriones de la reunión en la Universidad de Siena, que fue muy agradecido por todos los participantes.

8.7 El Dr. Carrada, representando al Prof. Focardi, agradeció la celebración de la reunión del grupo de trabajo en Siena.

8.8 Se dio por clausurada la reunión.

REFERENCIAS

- Greene, C.H., P.H. Wiebe, S. McClatchie and T.K. Stanton. 1991. Acoustic estimates of Antarctic krill. *Nature*, 349: 110 pp.
- Hewitt, R.P., D.A. Demer and J.H. Emery. 2003. An eight-year cycle in krill biomass density inferred from acoustic surveys conducted in the vicinity of the South Shetland Island during the austral summers of 1991/92 through 2001/02. *Aquatic Living Resources*, 16 (3): 205–213.
- Hewitt, R.P., G. Watters, P.N. Trathan, J.P. Croxall, M.E. Goebel, D. Ramm, K. Reid, W.Z. Trivelpiece and J.L. Watkins. 2004. Options for allocating the precautionary catch limit of krill among small-scale management units in the Scotia Sea. *CCAMLR Science*, 11: in press.
- Hofmann, E.E., J.M. Klink, R.A. Locarnini, B. Fach and E. Murphy. 1998. *Ant. Sci.*, 10 (4): 406–415.
- Ichii, T. and M. Naganobu. 1996. Surface water circulation in krill fishing areas near the South Shetland Islands. *CCAMLR Science*, 3: 125–136.

Maslennikov, V.V. 2003. *Climatic Variability and Antarctic Marine Ecosystem*. VNIRO Publishing, Moscow.

Reid, K., J.L. Watkins, J.P. Croxall and E.J. Murphy. 1999. Krill population dynamics at South Georgia 1991–1997, based on data from predators and nets. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 177: 103–114.

Sushin V.A. 1998. Distribution of the Soviet krill fishing fleet in the South Orkneys area (Subarea 48.2) during 1989/90. *CCAMLR Science*, 5: 51–62.

Sushin, V.A. and A.S. Myskov. 1992. Location and intensity of the Soviet krill fishery in the Elephant Island area (South Shetland Islands) in 1988/1989. In: *Selected Scientific Papers, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 305–335.

Tabla 1: Planes de pesca de kril notificados para la temporada 2004/05.

Miembro	Fecha de la notificación	No. de barcos	Nivel de captura prevista (toneladas)	Meses en los cuales se realizará la pesca	Subáreas donde se realizará la pesca	Productos a ser derivados de la captura
Japón	8 junio 2004	2	45 000	8 meses	48.1, 48.2, 48.3	crudo 42% hervido 9% pelado 5% harina de kril 44%
República de Corea	18 junio 2004	2	30 000	6–8 meses	48.1, 48.2, 48.3	elaborado 73% harina de kril 27%
Polonia	7 junio 2004	1	10 500	Feb–Ago	48.1, 48.2, 48.3	congelado 48,5% harina de kril 51,5%
Rusia	19 junio 2004	1	20 000	Mar–Nov	48.1, 48.2, 48.3	congelado 15% harina de kril 85%
Ucrania	7 junio 2004	4	84 000	Mar–Ago	48.2, 48.3	elaborado 20% harina de kril 60% congelado 20%
Reino Unido	15 junio 2004	1	1 500	Dic–Feb	48.3	congelado 100%
Uruguay	18 junio 2004	1	10 000	Se avisará	48.1, 48.2	harina de kril
EEUU	18 junio 2004	1	25 000	Feb–Oct	48.1, 48.2, 48.3, 48.4	elaborado 70% harina de kril 30%
Total		13	226 000			

Tabla 2: Resumen de las medidas y análisis recomendados a fin de refinar y mejorar los métodos estándar del CEMP, así como su remisión a la base de datos del CEMP acordadas en un taller informal celebrado en la Secretaría de la CCRVMA en febrero de 2004 (WG-EMM-04/70).

Tema general	Cuestión	Parámetro	Recomendación sobre el trabajo o medidas requeridos en el futuro
Escala en que los parámetros del CEMP integran los procesos	Integración y medición en una mezcla de escalas	A2	<ul style="list-style-type: none"> • Cesar las mediciones del turno de incubación, a no ser que su continuación sea justificada.
		A3	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar hasta qué grado coinciden las tendencias en el tamaño de la población reproductora en un rango de escalas, y determinar la representatividad de las tendencias demográficas a partir de los sitios individuales.
		F2, F5	<ul style="list-style-type: none"> • Cesar el acopio de datos sobre el hielo marino por parte de la Secretaría.
Escala espacial de los datos	Diferencias regionales en la intensidad del seguimiento	Todos los parámetros	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las diferencias regionales en la intensidad del seguimiento en relación con los resultados de gestión.
Escala temporal de los datos	Datos faltantes	Todos los parámetros	<ul style="list-style-type: none"> • Documentar la ausencia de datos y analizar cómo esta ausencia afecta los cálculos e interpretación de índices.
Propiedades estadísticas y resúmenes de los datos brutos	Distribución de datos brutos	All	<ul style="list-style-type: none"> • Examinar la curva de distribución de los datos brutos.
	Independencia de las unidades de muestreo	A5	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de los datos de la duración de los viajes de alimentación de pingüinos, evaluar el grado de dependencia (entre viajes) de un ave, entre aves, o entre miembros de una pareja.
		A3	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar los datos notificados de la población reproductora de pingüinos para verificar la coherencia en su interpretación, y la aplicación de la colonia como unidad de muestreo en todos los programas, y corregir cualquiera anomalía.
		A3, A6a, A6c	<ul style="list-style-type: none"> • Reconsiderar la definición de colonia como unidad de muestreo para medir el tamaño de la población reproductora de pingüinos. • Enmendar el método estándar para estimar el tamaño de la población reproductora a fin de que los observadores no estén obligados a revelar sus resultados hasta que no se hayan finalizado repetidos censos.
Fuentes y magnitud de variabilidad	All	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los datos brutos para modelar las distintas fuentes y magnitud de la variabilidad en los parámetros del CEMP, a partir de los primeros principios. 	
	Estadística descriptiva	A5	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudios de simulación para examinar las propiedades de distintos índices en los datos de los viajes de alimentación de pingüinos cuya distribución a nivel de viaje no es normal.

(continúa)

Tabla 2 (continuación)

Tema general	Cuestión	Parámetro	Recomendación sobre el trabajo o medidas requeridos en el futuro
Covariantes y calificadores para la estadística descriptiva	Contenido del nido como calificador	A2, A5	<ul style="list-style-type: none"> Determinar el grado de cumplimiento en todos los programas sobre los datos requeridos por el método en presencia o ausencia de huevos y polluelos como calificador para el cálculo de índices sobre la duración del turno de incubación y del viaje de alimentación de pingüinos.
	Períodos de cinco días y cronología de la reproducción como covariantes	A1, A5, A7 A9	<ul style="list-style-type: none"> Realizar estudios de simulación para examinar el efecto de la variación en el tamaño de la muestra en un período de cinco días para los parámetros que utilizan períodos de cinco días como covariante. Dependiendo del resultado del trabajo relacionado, evaluar si se necesitarían otros covariantes o calificadores para períodos de cinco días (p.ej. etapas de cría y guardería para la duración del viaje de alimentación, o máximos en el arribo y emplumaje para el peso de arribo y de emplumaje). Investigar el uso de “puntos de anclaje cronológicos” como una opción a continuar la recopilación de datos sobre la cronología de la reproducción en los programas que siguen recolectando estos datos.
	Escala espacial y temporal de los parámetros ambientales	F2	<ul style="list-style-type: none"> Cesar el acopio de datos sobre el hielo marino por parte de la Secretaría. La Secretaría deberá entregar información básica sobre las fuentes y formatos de los datos medioambientales disponibles para ayudar a los miembros que utilizan estos datos en sus análisis.
Tamaño de la muestra	Variabilidad y tamaño de la muestra	Todos	<ul style="list-style-type: none"> Volver a evaluar el tamaño requerido de las muestras a la luz de los datos que ahora están disponibles. Este examen deberá efectuarse conjuntamente con la modelación de las fuentes de variabilidad requerida previamente.
	Magnitud del efecto	Todos	<ul style="list-style-type: none"> Considerar el tamaño apropiado del efecto para detectar un cambio en cada parámetro.
	Cumplimiento con el tamaño requerido de la muestra	Todos	<ul style="list-style-type: none"> La Secretaría examinará hasta qué punto se han tomado en cuenta las recomendaciones actuales sobre el tamaño de las muestras.
Representatividad y error en la detección de un cambio	Criterio para escoger el tamaño de las colonias, y el número de colonias de estudio	A3	<ul style="list-style-type: none"> Examinar las cuestiones referentes al criterio para medir el tamaño de la colonia, y la escala en que se deberán hacer las inferencias con respecto al tamaño de la población.

(continúa)

Tabla 2 (continuación)

Tema general	Cuestión	Parámetro	Recomendación sobre el trabajo o medidas requeridos en el futuro
Error de medición	Determinación del sexo	A1	<ul style="list-style-type: none"> Determinar la estrategia óptima con respecto a la exactitud de los métodos disponibles para determinar el sexo, como covariante al peso de arribo del pingüino.
	Recuentos de los nidos ocupados y en incubación	A3	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar los recuentos de los nidos ocupados en vez de los nidos incubando para estimar la población reproductora y el éxito de la reproducción.
	Métodos de drenaje	A8	<ul style="list-style-type: none"> Volver a considerar la recomendación pertinente a los métodos de drenaje efectuada por Clarke (1995), como una enmienda a los métodos estándar.
Comparación de varios métodos para un solo parámetro	Coincidencia en las series cronológicas	A1, A6, A7, C1, C2	<ul style="list-style-type: none"> Examinar las series cronológicas de datos en sitios donde se han aplicado múltiples métodos para el mismo parámetro durante varios años, para verificar si hay o no coincidencia. De ser posible, determinar por qué no ha habido coincidencia.
	Falta de coincidencia debida al pequeño tamaño de la muestra	A1, A7	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una simulación para examinar la falta de coincidencia debida al pequeño tamaño de la muestra.
Parámetros nuevos u opcionales para los depredadores	Resultados de la reproducción	A6, A7	<ul style="list-style-type: none"> Investigar mediante simulación las propiedades de los resultados del éxito de la reproducción del pingüino como nuevo parámetro.
Alteraciones causadas por las actividades de seguimiento		A9	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar las ventajas de continuar las observaciones de los nidos comparado con el coste causado por las alteraciones.
		A2, A5	<ul style="list-style-type: none"> Investigar el uso de “puntos de referencia cronológicos” como una opción a continuar recolectando datos de la cronología de la reproducción de pingüinos. Investigar si se puede inferir la presencia/ausencia de componentes en los nidos de la conducta de ambos miembros de la pareja.
Tratamiento de datos por la Secretaría	Definición y medición del “cambio”	Todos los parámetros	<ul style="list-style-type: none"> Volver a evaluar el proceso de identificar las diferencias estadísticas entre años y entre años anómalos a la luz del mayor conocimiento sobre la variabilidad a largo plazo.

Tabla 3: Revisión del programa de trabajo del WG-EMM para el período entre 2003 y 2006.

Tarea	2003	2004	2005	2006
Revisión del procedimiento de ordenación para el kril				
Seguir desarrollando modelos adecuados de las relaciones entre depredadores, presas, pesquerías y medio ambiente	Sesión de planificación	Taller	Comité de Dirección	Comité de Dirección
Subdividir el límite de captura precautorio	Propuestas iniciales	Propuestas adicionales; Recomendación	Recomendación inicial basada en el taller <i>infra</i>	Otra recomendación
Evaluación de los procedimientos de ordenación, incluidos los objetivos, criterios de decisión y eficacia de las medidas	Discusión	Sesión de planificación	Taller (1) para evaluar opciones para subdividir el límite de captura precautorio en el Área 48	Taller (2) propiedades del CEMP y procedimientos de retrocontrol para la ordenación
Revisión del CEMP	Taller (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, apéndice D)	Examen de los análisis posteriores (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, apéndice D, Tabla 9)	Examen de los análisis posteriores	Examen de los análisis posteriores
Requisitos para el seguimiento del CEMP	Discusión		Especificaciones iniciales	Especificaciones revisadas basadas en el Taller <i>supra</i>
Notificación de datos requeridos de la pesquería	Requisitos provisionales adoptados por la Comisión	Consideración de los requisitos revisados	Recomendación inicial	Otra recomendación
Evaluación de la demanda de los depredadores				
Prospecciones a gran escala de los depredadores con colonias terrestres	Discusión	Consideración de estudios pilotos	Consideración de estudios pilotos en una sesión de planificación	Preparación para las prospecciones
Subdivisión de las extensas áreas estadísticas de la FAO				
Establecimiento de unidades de explotación	Discusión		Discusión	Propuestas para las Subáreas 48.6, 88.1, 88.2, 88.3 y Divisiones 58.4.1 y 58.4.2; Recomendación
Planificación estratégica	Discusión	Discusión	Consideración de los mecanismos para estudiar temas más amplios	Sesión de planificación para el taller

Tabla 4: Lista de las tareas que según el WG-EMM deben realizarse durante el período entre sesiones de 2004/05. El número del párrafo (Ref.) corresponde al texto de este informe, a no ser que se indique lo contrario. √ – solicitud general, √√ – alta prioridad.

No.	Tarea	Ref.	Prioridad	Acción requerida	
				Miembros	Secretaría
Estado y tendencias de las pesquerías de kril					
1.	Pedir a Vanuatu que presente los datos de captura de kril requeridos para la temporada 2004.	3.3	√√		Implementar
2.	Alentar la realización de análisis adicionales de los parámetros operacionales de la pesquería de kril.	3.13	√	Miembros que pescan kril	Recordar
3.	Alentar la presentación de cuestionarios completos sobre las estrategias de pesca de kril.	3.15	√	Miembros que pescan kril	Recordar
4.	Pedir que las descripciones de las medidas y de los dispositivos para mitigar la captura incidental de lobos finos sean presentados lo antes posible a WG-IMAF.	3.24	√	Miembros que pescan kril	Recordar
5.	Considerar qué cobertura de observación y técnicas de muestreo serían apropiadas para recopilar los datos requeridos de las pesquerías de kril.	3.29	√	WG-FSA (coordinador)	Brindar apoyo según se requiera
6.	Implementar, según se requiera, las recomendaciones para la revisión de <i>Manual del Observador Científico</i> .	3.43	√	Coordinadores nacionales de los programas de observación científica (coordinador del WG-EMM y del WG-FSA)	Coordinar la revisión propuesta
7.	Pedir más información sobre la adquisición de ecogramas electrónicos cuantificables de los barcos de pesca, incluida información relacionada con el equipo (y su instalación) y con la adquisición, acceso y análisis de datos.	3.41	√	WG-EMM (coordinador)	
Estado y tendencias del ecosistema centrado en el kril					
8.	Calcular el nuevo índice de crecimiento de los cachorros del lobo fino antártico individualmente para los cachorros macho y hembra.	4.51	√		Implementar
9.	Archivar los detalles de los métodos usados por Noruega en la recopilación de datos CEMP en Bouvetøya.	4.54	√		Implementar
10.	Seguir trabajando en el desarrollo de modelos para resumir los parámetros del CEMP.	4.61	√	Miembros que participan en CEMP	Recordar

(continúa)

Tabla 4 (continuación)

No.	Tarea	Ref.	Prioridad	Acción requerida	
				Miembros	Secretaría
11.	Analizar cómo se podría evaluar cualquier modelo o método para estimar el nivel de la población objetivo.	4.66	√	WG-FSA	
12.	Establecer un subgrupo permanente de prospecciones acústicas y métodos de análisis (SG-ASAM), y resolver los problemas del WG-FSA y del WG-EMM relacionados con las prospecciones acústicas.	4.89, 4.92–4.95, 4.115	√√	WG-FSA, sujeto a la aprobación del Comité Científico de la CCRVMA	Brindar apoyo según se requiera
13.	Pedir a WG-FSA que considere establecer el subgrupo SG-ASAM y su efecto en la labor del WG-FSA.	4.96	√√	Coordinador del WG-EMM y del WG-FSA	
14.	Informar a los nuevos participantes en el CEMP que ya no se requiere recopilar el parámetro pertinente al turno de incubación A2.	4.102	√	Implementar	Notificar
15.	Cesar la producción de índices del medio ambiente (F1 al F4).	4.104	√		Implementar
16.	Formular una definición de lo que constituye una colonia en términos prácticos; enmendar los métodos estándar del CEMP para el recuento de aves en la colonia.	4.105, 4.106	√	Subgrupo de campañas de depredadores con colonias terrestres (coordinador)	
17.	Seguir analizando la dependencia serial y la estadística descriptiva en relación con la duración del viaje de alimentación de los pingüinos.	4.108	√	Implementar (miembros que recolectan estos datos)	Brindar apoyo según se requiera
18.	Entregar información detallada sobre las técnicas utilizadas en el examen de la cloaca para determinar el sexo de pingüinos adelia.	4.110	√	Australia	
19.	Presentar publicaciones sobre las consecuencias del uso de puntos de referencia en la cronología de la reproducción de pingüinos.	4.111	√	Implementar (miembros que recolectan estos datos)	Recordar a los miembros
Estado del asesoramiento de ordenación y labor futura					
20.	Finalizar las tareas programadas para 2005, según fuera acordado en el plan revisado del trabajo a largo plazo.	6.26, 6.27, Tabla 3	√	Implementar (coordinador del WG-EMM, miembros)	Participar y brindar apoyo según se requiera
21.	Establecer el Comité de Dirección para coordinar el esfuerzo de modelación de ecosistema plausibles antárticos (APEME) y realizar las tareas asignadas.	2.29, 5.62–5.64, 5.71, 5.73, 5.85	√√	Nombrar a los participantes (a ser coordinado por el Dr. Holt), coordinar el desarrollo de modelos apropiados	Participar y brindar apoyo según se requiera

(continúa)

Tabla 4 (continuación)

No.	Tarea	Ref.	Prioridad	Acción requerida	
				Miembros	Secretaría
22.	Realizar el Taller de métodos de ordenación en 2005.	5.60, 5.83, 6.13, 6.14, 6.35	√√	Los coordinadores deberán organizar y realizar el taller	Brindar apoyo según se requiera
23.	Continuar trabajando en la construcción de modelos durante el período entre sesiones.	6.16, 6.21–6.23, 6.35	√√	Exhortar su implantación por parte de los miembros que están desarrollando modelos	
24.	Coordinar los grupos por correspondencia; realizar las tareas designadas; informar al coordinador del Taller antes del final de la reunión del Comité Científico en 2004; informar a los miembros involucrados en la construcción de modelos.	6.15–6.18, 6.20, 6.35	√√	Coordinadores de los grupos por correspondencia	Participar y brindar apoyo según se requiera
25.	Crear una página en el sitio web de la CCRVMA para ayudar en la labor del grupo de trabajo por correspondencia.	6.19	√√		Implementar
26.	Crear un plan de trabajo preparatorio para llevar a cabo una prospección sinóptica de depredadores con colonias terrestres; considerar la celebración de una sesión de planificación antes de la próxima reunión del WG-EMM.	6.10, 6.11	√√	Grupo por correspondencia (coordinador, Dr. Southwell)	Brindar apoyo según se requiera
27.	Estudiar e Plan de gestión de Punta Edmonson.	5.37	√	Coordinador ASPA	

AGENDA

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Siena, Italia, 12 al 23 de agosto de 2004)

1. Introducción
 - 1.1 Apertura de la reunión
 - 1.2 Adopción de la agenda y organización de la reunión
2. Taller sobre modelos plausibles del ecosistema para probar enfoques de ordenación de la pesquería de kril
3. Estado y tendencias de las pesquerías de kril
 - 3.1 Actividades de pesca
 - 3.2 Descripción de la pesquería
 - 3.3 Observación científica
 - 3.4 Temas relativos a la reglamentación
 - 3.5 Puntos clave para la consideración del Comité Científico
4. Estado y tendencias del ecosistema centrado en el kril
 - 4.1 Estado de los depredadores, del recurso kril y de las influencias ambientales
 - 4.2 Otros enfoques de evaluación y ordenación del ecosistema
 - 4.3 Otras especies presa
 - 4.4 Métodos
 - 4.5 Prospecciones futuras
 - 4.6 Puntos clave para la consideración del Comité Científico
5. Estado del asesoramiento de ordenación
 - 5.1 Áreas protegidas
 - 5.2 Unidades de explotación
 - 5.3 Unidades de ordenación en pequeña escala
 - 5.4 Consideración de modelos en general y de métodos analíticos y de evaluación
 - 5.5 Medidas de conservación en vigor
 - 5.6 Puntos clave a ser considerados por el Comité Científico
6. Labor futura
 - 6.1 Estudios de depredadores
 - 6.2 Taller sobre procedimientos de ordenación
 - 6.3 Plan de trabajo a largo plazo
 - 6.4 Puntos clave a ser considerados por el Comité Científico
7. Asuntos varios
8. Adopción del informe y clausura de la reunión.

LISTA DE PARTICIPANTES

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Siena, Italia, 12 al 23 julio de 2004)

AGNEW, David (Dr)	Renewable Resources Assessment Group Royal School of Mines Building Imperial College Prince Consort Road London SW7 2BP United Kingdom d.agnew@ic.ac.uk
AZZALI, Massimo (Dr)	CNR-ISMAR Largo Fiera della Pesca, 2 60100 Ancona Italy m.azzali@ismar.cnr.it
BIBIK, Volodymyr (Dr)	YugNIRO Sverdlova Str., 2 Kerch 334500 Ukraine bibik@ker.post.crimea.ua
CARRADA, Gian Carlo (Prof.)	Department of Zoology University of Naples Federico II Via Mezzocannone, 8 80134 Napoli Italy carrada@unina.it
CATALANO, Barbara	ICRAM Via di Casalotti 300 00166 Rome Italy b.catalano@icram.org
CONSTABLE, Andrew (Dr)	Australian Antarctic Division Department of Environment and Heritage Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia andrew.constable@aad.gov.au

CORSOLINI, Simonetta (Dr) Dipartimento di Scienze Ambientali
Università di Siena
Via P.A. Mattioli, 4
53100 Siena
Italy
corsolini@unisi.it

CROXALL, John (Prof.) British Antarctic Survey
Natural Environment Research Council
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
j.croxall@bas.ac.uk

DEMER, David (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
david.demer@noaa.gov

FANTA, Edith (Dr) Departamento Biologia Celular
Universidade Federal do Paraná
Caixa Postal 19031
81531-970 Curitiba, PR
Brazil
e.fanta@terra.com.br

FOCARDI, Silvano (Prof.)
(organizador de la reunión) Università degli Studi di Siena
Dipartimento di Scienze Ambientali 'G. Sarfatti'
Via Mattioli 4
53100 Siena
Italy
focardi@unisi.it

GASYUKOV, Pavel (Dr) AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy Str.
Kaliningrad 236000
Russia
pg@atlant.baltnet.ru

GOEBEL, Michael (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
mike.goebel@noaa.gov

HEWITT, Roger (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
roger.hewitt@noaa.gov

HILL, Simeon (Dr) British Antarctic Survey
Natural Environment Research Council
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
sih@bas.ac.uk

HOLT, Rennie (Dr) Chair, Scientific Committee
US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
rennie.holt@noaa.gov

KASATKINA, Svetlana (Dr) AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy Str.
Kaliningrad 236000
Russia
ks@atlant.baltnet.ru

KAWAGUCHI, So (Dr) Australian Antarctic Division
Department of Environment and Heritage
Channel Highway
Kingston Tasmania 7050
Australia
so.kawaguchi@aad.gov.au

KIRKWOOD, Geoff (Dr) Renewable Resources Assessment Group
Imperial College
RSM Building
Prince Consort Road
London SW7 2BP
United Kingdom
g.kirkwood@ic.ac.uk

KNUTSEN, Tor (Dr) Institute of Marine Research
PO Box 1870 Nordnes
N-5817 Bergen
Norway
tor.knutzen@imr.no

LÓPEZ ABELLÁN, Luis (Mr) Instituto Español de Oceanografía
Ctra. de San Andrés nº 45
Santa Cruz de Tenerife
Islas Canarias
España
luis.lopez@ca.ieo.es

NAGANOBU, Mikio (Dr) National Research Institute of Far Seas Fisheries
5-7-1, Shimizu Orido
Shizuoka 424-8633
Japan
naganobu@affrc.go.jp

OLMASTRONI, Silvia (Dr) Dipartimento di Scienze Ambientali
Università di Siena
Via P.A. Mattioli, 4
53100 Siena
Italy
olmastroni@unisi.it

PENHALE, Polly (Dr) National Science Foundation
Office of Polar Programs
4201 Wilson Blvd
Arlington, VA 22230
USA
ppenhale@nsf.gov

REID, Keith (Dr) British Antarctic Survey
Natural Environment Research Council
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
k.reid@bas.ac.uk

SHIN, Hyoung-Chul (Dr) Korea Polar Research Institute
KORDI
Ansan PO Box 29
Seoul 425 600
Korea
hcshin@kordi.re.kr

SHUST, Konstantin (Dr) VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
Russia
kshust@vniro.ru

SIEGEL, Volker (Dr)	Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 D-22767 Hamburg Germany volker.siegel@ish.bfa-fisch.de
SUSHIN, Vyacheslav (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Str. Kaliningrad 236000 Russia sushin@atlant.baltnet.ru
TAKI, Kenji (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries 5-7-1, Shimizu Orido Shizuoka 424-8633 Japan takisan@affrc.go.jp
TORCINI, Sandro	ENEA – Centro Ricerche Casaccia Via Anguillarese, 301 - 00060 S. Maria di Galeria Roma Italy sandro.torcini@mail.casaccia.enea.it
TRATHAN, Philip (Dr)	British Antarctic Survey Natural Environment Research Council High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom p.trathan@bas.ac.uk
TRIVELPIECE, Wayne (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center 8604 La Jolla Shores Drive La Jolla, CA 92037 USA wayne.trivelpiece@noaa.gov
VACCHI, Marino (Dr)	ICRAM Via Casalotti, 5 00166 Roma Italy vacchim@tin.it

WATTERS, George (Dr)

Southwest Fisheries Science Center
Pacific Fisheries Environmental Laboratory
1352 Lighthouse Avenue
Pacific Grove, CA 93950-2097
USA
george.watters@noaa.gov

WILSON, Peter (Dr)

17 Modena Crescent
Glendowie
Auckland
New Zealand
wilsonp@nmb.quik.co.nz

Secretaría:

Denzil MILLER (Secretario Ejecutivo)
Eugene SABOURENKOV (Funcionario científico)
David RAMM (Administrador de Datos)
Genevieve TANNER (Comunicaciones)
Doro FORCK (Publicaciones y Sitio web)

CCAMLR
PO Box 213
North Hobart 7002
Tasmania Australia
ccamlr@ccamlr.org

LISTA DE DOCUMENTOS

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Siena, Italia, 12 al 23 julio de 2004)

WG-EMM-04/1	Provisional Agenda and Provisional Annotated Agenda for the 2004 Meeting of the Working Group on Ecosystem Monitoring and Management (WG-EMM)
WG-EMM-04/2	List of participants
WG-EMM-04/3	List of documents
WG-EMM-04/4	The diet of Antarctic fur seals, <i>Arctocephalus gazella</i> , at King George Island, during the summer–autumn period G.A. Daneri, A.R. Carlini, C.M. Hernandez and A. Harrington (Argentina) (<i>Polar Biology</i> , submitted)
WG-EMM-04/5	Seabird research at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica, 2003–2004 M. Antolos, A.K. Miller and W.Z. Trivelpiece (USA) (<i>AMLR 2003/2004 Field Season Report</i> , in press)
WG-EMM-04/6	Summary of notifications of krill fisheries in 2004/05 Secretariat
WG-EMM-04/7	Vacant
WG-EMM-04/8	Draft Revised Management Plan for ASPA 149, Cape Shirreff and San Telmo Island, Livingston Island, South Shetland Islands Delegations of Chile and USA
WG-EMM-04/9	Register of non-CEMP time-series data Secretariat
WG-EMM-04/10	Results of scientific observation on board RKT-S (cannery fishing super trawler) <i>Konstruktor Koshkin</i> in Statistical Area 48 in March–June 2003 as compared with previous seasons V.A. Bibik and S.A. Klementiev (Ukraine)
WG-EMM-04/11	Summary table of current and proposed Antarctic marine protected areas S. Grant (United Kingdom)

WG-EMM-04/12	The biology, ecology and vulnerability of seamount communities A.D. Rogers (United Kingdom) (Published in 2004 by the International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources)
WG-EMM-04/13	History of development and completion of tasks put forward by WG-EMM (2001–2003) Secretariat
WG-EMM-04/14	CEMP indices 2004: analysis of anomalies and trends Secretariat
WG-EMM-04/15	Krill fishery information Secretariat
WG-EMM-04/16	The living planet index Secretariat
WG-EMM-04/17	CEMP-related correspondence Secretariat
WG-EMM-04/18	Development of the acoustic survey database Secretariat
WG-EMM-04/19	Revision of Conservation Measure 91-01 (2000), Annex 91-01/A 'Information to be included in Management Plans for CEMP sites' Chair, Subgroup on Protected Areas
WG-EMM-04/20	Acquiring a 'base datum of normality' for a marine ecosystem: the Ross Sea, Antarctica D. Ainley (USA)
WG-EMM-04/21	CCAMLR Scheme of International Scientific Observation: Review of the <i>Scientific Observers Manual</i> Secretariat
WG-EMM-04/22	Foraging patterns in the Antarctic shag (<i>Phalacrocorax bransfieldensis</i>) at Harmony Point, Antarctica R. Casaux and A. Baroni (Argentina)
WG-EMM-04/23	Demography of Antarctic krill in the Lazarev Sea (Subarea 48.6) and the Elephant Island area (Subarea 48.1) in 2004 V. Siegel (Germany), V. Loeb (USA), B. Bergström (Sweden), S. Schöling (Germany), M. Haraldsson (Sweden), J. Kitchener (Australia), M. Vortkamp (Germany)

- WG-EMM-04/24 A possible framework in which to consider plausible models of the Antarctic marine ecosystem for evaluating krill management procedures
A. Constable (Australia)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-04/25 Report of the Steering Committee for the WG-EMM Workshop on Plausible Ecosystem Models for Testing Approaches to Krill Management
- WG-EMM-04/26 Developing conceptual models of the Antarctic marine ecosystem: squid
K. Phillips (Australia)
- WG-EMM-04/27 Biotopic and spatial distribution of krill *Euphausia superba* Dana (Crustacea, Euphausiacea) length groupings in the Atlantic sector of Antarctic in summer 1984 and 1988
V.V. Lidvanov, A.V. Zimin, K.E. Shulgovsky (Russia)
(*Collected Papers AtlantNIRO*, 2004, in press)
- WG-EMM-04/28 Accounting for food requirements of seabirds in fisheries management – the case of the South African purse-seine fishery
R.J.M Crawford (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, Vol. 26, in press)
- WG-EMM-04/29 Counts of surface-nesting seabirds at Marion Island in 2003/04
R.J.M Crawford, N. de Bruyn, B.M. Dyer, B. Hanise, N.T.W. Klages, P.G. Ryan, L.G. Underhill and L. Upfold (South Africa)
- WG-EMM-04/30 The brief review of the AtlantNIRO's investigations of living marine resources: whales, krill and fish, in the Atlantic sector of the Antarctic
F. Litvinov, D. Tormosov, Zh. Frolkina (Russia)
(*History of Oceanography*. Abstracts of the VII International Congress on the history of Oceanography. Museum of the World Ocean, Kaliningrad, 8–12 September 2003: 273–278)
- WG-EMM-04/31 Incidental seal entanglements on trawl vessels fishing for krill in CCAMLR Subarea 48.3
J. Hooper, K. Reid and D. Agnew (United Kingdom)
- WG-EMM-04/32 The applicability of international conservation instruments to the establishment of marine protected areas in Antarctica
S. Grant (United Kingdom)

- WG-EMM-04/33 Food consumption estimates of southern elephant seal females during their post-breeding aquatic phase at South Shetland Islands
A.R. Carlini, G.A. Daneri, M.E.I. Márquez (Argentina), H. Bornemann (Germany), H. Panarello, R. Casaux (Argentina), S. Ramdohr and J. Plötz (Germany)
- WG-EMM-04/34 Physical forcing in the southwest Atlantic: ecosystem control
P.N. Trathan, E.J. Murphy, J. Forcada, J.P. Croxall, K. Reid and S.E. Thorpe (United Kingdom)
(Management of Marine Ecosystems: Monitoring Change in Upper Trophic Levels. Boyd, I.L. and S. Wanless (Eds).
(submitted to the Zoological Society of London Symposium))
- WG-EMM-04/35 Near-shore acoustic surveys for Antarctic krill at South Georgia, January 2004
A.S. Brierley, P.N. Trathan, J. Poncet and A. Morton
(United Kingdom)
- WG-EMM-04/36 Dynamoe and albatross papers 2003–2004
British Antarctic Survey (United Kingdom)
- WG-EMM-04/37 Proposal for an acoustic krill biomass survey in CCAMLR Division 58.4.2
S. Nicol, S. Kawaguchi, T. Jarvis and T. Pauly (Australia)
- WG-EMM-04/38 Interannual variation in the summer diet of Adélie penguin (*Pygoscelis adeliae*) at Edmonson Point
S. Olmastroni, F. Pezzo, I. Bisogno and S. Focardi (Italy)
- WG-EMM-04/39 CPUE values derived from Soviet fishery statistics as indicators of Antarctic krill density fluctuations in 1977–1991
F.F. Litvinov, A.Z. Sundakov and G.N. Andrianov (Russia)
- WG-EMM-04/40 Broadbandwidth sound scattering and absorption from krill (*Meganyctiphanes norvegica*), Mysids (*Praunus flexuosus* and *Neomysis integer*) and shrimp (*Crangon crangon*)
S.G. Conti, D.A. Demer (USA) and A.S. Brierley
(United Kingdom)
(Journal of the Acoustical Society of America, submitted)
- WG-EMM-04/41 Sounds like more krill
D.A. Demer and S.G. Conti (USA)
ICES Journal of Marine Science (submitted)

- WG-EMM-04/42 Report of scientific observations of commercial krill harvest aboard the Japanese stern trawler *Chiyo Maru No. 5* 2 August 2003–21 September 2003
T. Hayashi, M. Naganobu and K. Taki (Japan)
- WG-EMM-04/43 Short note: report of bacterial infectious Antarctic krill (*Euphausia superba*) in South Georgia
T. Hayashi and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-04/44 Characteristics of seasonal variation in diurnal vertical migration and aggregation of Antarctic krill (*Euphausia superba*) in the Scotia Sea, using the Japanese fishery data
K. Taki, T. Hayashi and M. Naganobu (Japan)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-04/45 Comparison of 1981 FIBEX survey and 2000 CCAMLR survey on oceanographic variability in the Scotia Sea, Antarctica
M. Naganobu and Y. Yoda (Japan)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-04/46 Spectra analysis of Drake Passage Oscillation Index (DPOI) from 1952 to 2003, Antarctica
M. Naganobu and K. Kutsuwada (Japan)
- WG-EMM-04/47 A survey plan of Japanese RV *Kaiyo Maru* in 2004/05 for the Ross Sea and adjacent waters, Antarctica
M. Naganobu, K. Taki and T. Hayashi (Japan)
- WG-EMM-04/48 Reconciling fisheries with conservation: three examples from the Southern Ocean
R.P. Hewitt (USA), I. Everson (United Kingdom) and C.D. Jones (USA)
(*Proceedings of the Fourth World Fisheries Congress*, submitted)
- WG-EMM-04/49 Krill caught by predators and nets revisited: interpreting prey selection in proper temporal–spatial scales
M.E. Goebel, V. Loeb, D.P. Costa, S.N. Sexton, A.R. Banks, J.D. Lipsky and A.C. Allen (USA)
- WG-EMM-04/50 Developing conceptual models of elements of the Antarctic marine ecosystem: Antarctic krill (*Euphausia superba*)
S. Nicol and S. Kawaguchi (Australia)
- WG-EMM-04/51 A conceptual model of the krill fishery
S. Kawaguchi, S. Nicol (Australia), K. Taki and M. Naganobu (Japan)

- WG-EMM-04/52 Analysis of trends in Japanese krill fishery, and its implication
S. Kawaguchi, S. Candy, S. Nicol (Australia), K. Taki and
M. Naganobu (Japan)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-04/53 Developing conceptual models of elements of the Antarctic
marine ecosystem: Adélie penguins
L.M. Emmerson, J. Clarke, M. Tierney and L. Irvine (Australia)
- WG-EMM-04/54 Modelling availability bias using existing time series count data:
Adélie penguins as a case study
L. Emmerson, B. Raymond and C. Southwell (Australia)
- WG-EMM-04/55 Assessing the accuracy of penguin breeding abundance estimates
at regional scales in Antarctica from existing count data: a review
using Adélie penguins as a case study
C. Southwell (Australia)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-04/56 Developing and applying a general abundance estimator for land-
based predator surveys: Adélie penguins as a case study
C. Southwell (Australia)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-04/57 Changes in the foraging range of Adélie penguins as the breeding
season progresses
J. Clarke and L. Emmerson (Australia)
(*Journal of Animal Ecology*, submitted)
- WG-EMM-04/58 Conceptual model of Antarctic epi- and mesopelagic fish
R. Williams (Australia)
- WG-EMM-04/59 Conceptual model of icefish (*Champscephalus gunnari*)
R. Williams (Australia)
- WG-EMM-04/60 Approaches to evaluating and testing of CEMP methods for
parameters A1, A5 and A7
G. Watters (USA) and K. Reid (United Kingdom)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-04/61 Approaches to the simplification of the summary and
presentation of CEMP data
K. Reid (United Kingdom) and G. Watters (USA)
(*CCAMLR Science*, submitted)

- WG-EMM-04/62 An initial analysis of the characteristics of Antarctic krill taken by the commercial fishery and Antarctic fur seals during the winters of 2002 and 2003 at South Georgia
K. Reid, D.J. Agnew, N.L. Warren and E. Owen
(United Kingdom)
- WG-EMM-04/63 Monitoring krill population variability using seabirds and seals at South Georgia – new samplers provide new insights
K. Reid, E.J. Murphy, J.P. Croxall and P.N. Trathan
(United Kingdom)
(*Proceedings of the Zoological Society of London Symposium, March 2004*, submitted)
- WG-EMM-04/64 Shipboard line transect surveys of crabeater seal abundance in the pack-ice off East Antarctica: evaluation of assumptions
C. Southwell, W. de la Mare (Australia), D. Borchers and L. Burt (United Kingdom)
(*Marine Mammal Science*, in press)
- WG-EMM-04/65 Developing conceptual models of elements of the Antarctic marine ecosystem: marine mammals
N. Gales and C. Southwell (Australia)
- WG-EMM-04/66 Rev. 1 The structure and spatial distribution of Antarctic krill aggregations from acoustic observation in the South Georgia area
S.M. Kasatkina (Russia)
(*CCAMLR Science*, submitted)
- WG-EMM-04/67 A review of models of Southern Ocean ecosystems: krill, ecosystems and the impacts of harvesting
S.L. Hill, E.J. Murphy, K. Reid, P.N. Trathan (United Kingdom), A. Constable (Australia)
- WG-EMM-04/68 Predation on cephalopods by *Pygoscelis papua* and *Arctocephalus gazella* at South Orkney Islands
M.M. Libertelli, G.A. Daneri (Argentina), U. Piatkowski (Germany), N.R. Coria and A.R. Carlini (Argentina)
(*Polish Polar Biology*, submitted)
- WG-EMM-04/69 Ecological implications of body composition and thermal capabilities in young Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella*)
M.R. Rutishauser, D.P. Costa, M.E. Goebel and T.M. Williams (USA)
(*Physiological and Biochemical Zoology*, accepted)

- WG-EMM-04/70 Review of the CEMP standard methods and their delivery to the CEMP database
C. Southwell, J. Clarke (Australia), K. Reid (United Kingdom), G. Watters (USA) and D. Ramm (CCAMLR Secretariat)
- WG-EMM-04/71 Preliminary results of a survey on krill, environment and predators in CCAMLR Subarea 88.1 carried out in December 2003 and in January 2004 (Project 8.4)
M. Azzali, A. Russo, A. Sala, A. de Felice, B. Catalano (Italy)
- WG-EMM-04/72 Krill and zooplankton populations monitored during AMLR 2004 surveys (Subarea 48.1) with respect to the long-term Elephant Island area datasets
V.J. Loeb (USA)
- WG-EMM-04/73 Report of the Workshop on Plausible Ecosystem Models for Testing Approaches to Krill Management
(Siena, Italy, 12 to 16 July 2004)
- Otros documentos
- Options for allocating the precautionary catch limit of krill among small-scale management units in the Scotia Sea
Hewitt, R.P., G. Watters, P.N. Trathan, J.P. Croxall, M.E. Goebel, D. Ramm, K. Reid, W.Z. Trivelpiece and J.L. Watkins
(*CCAMLR Science*, 11: 81–97)
- Climatic Variability and Marine Ecosystem of the Antarctic*
VNIRO, Moscow, 2003: 295 pp.
- Competition between marine mammals and fisheries – can we successfully model this using ECOPATH with ECOSIM?
É. Plagányi and D. Butterworth (South Africa)
(*Proceedings of the Fourth World Fisheries Congress*, in review)
- The global eco-modelling epidemic: a critical look at the potential of Ecopath with Ecosim to assist in fisheries management
É. Plagányi and D. Butterworth (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, Vol. 26, in press)
- Consideration of multispecies interactions in the Antarctic: a preliminary model of the minke whale–blue whale–krill interaction
M. Mori and D.S. Butterworth (South Africa)
(*African Journal of Marine Science*, in press)

- Examining natural population growth from near extinction: the case of the Antarctic fur seal at the South Shetlands, Antarctica
R. Hucke-Gaete, L.P. Osman, C.A. Moreno (Chile)
(*Polar Biol.*, 27: 304–311 (2004))
- Feeding ecology of Antarctic fur seals at Cape Shirreff, South Shetlands, Antarctica
L.P. Osman, R. Hucke-Gaete, C.A. Moreno, D. Torres (Chile)
(*Polar Biol.*, in press)
- WG-FSA-SAM-04/4 Further development of the fishery plans
Secretariat
- WG-FSA-SAM-04/4 Draft fishery plans sections 1, 2 and 3
Attachment CCAMLR Secretariat
- WG-FSA-04/4 Report of the Subgroup on Assessment Methods
(Siena, Italy, 5 to 9 July 2004)
- SC-CAMLR-XXIII/5 Draft rules for the submission of meeting papers to the Scientific
Committee
Secretariat
- SC-CAMLR-XXII/BG/14 Management plan for ASPA No. 145 [SSSI No. 27]
Delegation of Chile

**INFORME DEL TALLER SOBRE MODELOS PLAUSIBLES DEL ECOSISTEMA
PARA PROBAR ENFOQUES DE ORDENACIÓN PARA EL KRIL**
(Siena, Italia, 12 al 16 de julio de 2004)

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	247
INFORME DEL COMITÉ DE DIRECCIÓN DE ACTIVIDADES DURANTE EL PERÍODO ENTRE SESIONES	250
Síntesis bibliográfica sobre modelos de ecosistemas	250
Programas informáticos y otros medios de simulación disponibles	251
Datos y parámetros necesarios	251
Objetivos y especificaciones para la modelación del ecosistema	252
Expertos invitados	252
Evaluación de la estrategia de ordenación (MSE)	252
Atlantis	253
InVitro	254
Desarrollo de modelos	255
ATRIBUTOS DESEABLES DE LOS MODELOS DE ECOSISTEMAS	255
Atributos de los modelos en la bibliografía	255
Atributos generales de los modelos para la evaluación de los métodos de ordenación	257
REPRESENTACIÓN CONCEPTUAL DE LOS MODELOS DE ECOSISTEMAS	258
Enfoque general	258
Sistema físico	261
Producción primaria	262
Herbívoros y carnívoros invertebrados	263
Especies objetivo	264
Dracos	264
Kril	265
Especies mesopelágicas	267
Peces mesopelágicos	267
Cuestiones que podrían requerir un examen más detallado	268
Calamar	268
Aves y mamíferos marinos	269
Características del ciclo vital y demografía	271
Aves	271
Pingüinos	271
Aves voladoras	272
Mamíferos marinos	273
Dinámica trófica	273
Dieta	273
Distribución espacial y zonas de alimentación, por estrato de profundidad	274
Pesquerías	274
Pesquería de kril	274
Pesquería de dracos	276

POSIBLES REPRESENTACIONES DEL ECOSISTEMA MARINO ANTÁRTICO	277
FORMULACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE MODELOS	279
Modelos de las interacciones entre especies	280
Representación espacial	283
Representación temporal	284
Procesos periféricos y condiciones limítrofes	284
LABOR FUTURA	285
Perfeccionamiento de los modelos plausibles	285
Perfeccionamiento de un marco para la modelación	286
APROBACIÓN DEL INFORME	287
CLAUSURA DEL TALLER	287
REFERENCIAS	287
TABLAS	292
FIGURAS	326
APÉNDICE 1: Agenda	347
APÉNDICE 2: Lista de Participantes	349

INFORME DEL TALLER SOBRE MODELOS PLAUSIBLES DEL ECOSISTEMA PARA PROBAR ENFOQUES DE ORDENACIÓN PARA EL KRIL

(Siena, Italia, 12 al 16 de julio de 2004)

INTRODUCCIÓN

1.1 El taller sobre modelos plausibles del ecosistema para probar estrategias de ordenación para el kril, incluido en el programa de trabajo del WG-EMM en 2001, fue celebrado del 12 al 16 de julio de 2004 en la Universidad de Siena, en Siena, Italia. El taller fue convocado por Andrew Constable (Australia).

1.2 El cometido del taller acordado en 2003 fue (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafo 6.17):

- i) Revisar los enfoques utilizados para elaborar modelos de ecosistemas marinos, incluidos:
 - a) La teoría y los conceptos utilizados para modelar la dinámica de la trama alimentaria, la influencia de los factores físicos en dicha dinámica y las operaciones de las flotas pesqueras;
 - b) El grado en se pueden utilizar aproximaciones para elaborar modelos “realistas en grado mínimo”¹;
 - c) El tipo de programas informáticos o de simulaciones virtuales utilizados para implementar los modelos de ecosistemas;
- ii) Considerar modelos operacionales plausibles para el ecosistema marino antártico, incluidos:
 - a) Modelos del entorno físico;
 - b) Vínculos de la trama alimentaria y su importancia relativa;
 - c) Dinámica de la flota pesquera de kril;
 - d) Características espaciales y temporales de los modelos y sus posibles limitaciones en el tiempo y espacio;
 - e) Límites de los parámetros utilizados en los modelos.
- iii) Presentar un programa de trabajo para el desarrollo e implementación de los modelos operacionales a fin de investigar el poder de las diversas estrategias de ordenación en relación con las incertidumbres subyacentes en los sistemas ecológicos, pesqueros, de seguimiento y de evaluación, incluidos:

¹ Un modelo realista en grado mínimo de un ecosistema es aquel que incluye sólo los componentes e interacciones necesarios y suficientes para representar de manera realista la dinámica esencial del sistema.

- a) El desarrollo y las pruebas de los programas informáticos;
- b) La especificación de los programas informáticos requeridos, incluidos los caracteres de diagnóstico, la capacidad para probar la eficacia de los programas de observación, como por ejemplo, los diferentes tipos de seguimiento de depredadores, presas y pesquerías;
- c) La caracterización espacial y temporal del medio ambiente físico (hielo, oceanografía) que podría utilizarse para parametrizar los modelos.

1.3 En 2003 se estableció un Comité de Dirección compuesto por Andrew Constable (coordinador) y Campbell Davies (Australia), Pavel Gasyukov (Rusia), Simeon Hill (RU), Eileen Hofmann (EEUU), Geoff Kirkwood y Eugene Murphy (RU), Mikio Naganobu (Japón), David Ramm (Secretaría), Keith Reid (RU), Colin Southwell (Australia), Philip Trathan (RU) y George Watters (EEUU). Roger Hewitt (coordinador del WG-EMM) y Rennie Holt (Presidente del Comité Científico) han sido miembros *ex officio* del comité de dirección (SC-CAMLR-XXII, anexo 4, párrafo 6.16).

1.4 En el punto 2 se informa sobre las actividades del comité de dirección durante el período entre sesiones.

1.5 El Comité Científico decidió financiar la asistencia de dos expertos al taller y proveer fondos para que ellos pudieran llevar a cabo parte del trabajo preparatorio que incluiría, como mínimo, la revisión de las colaboraciones al taller.

1.6 El comité de dirección decidió invitar a dos expertos independientes capaces de asesorar a la CCRVMA en relación con aspectos importantes sobre los cuales dicha comunidad no tiene experiencia; ellos ayudarían a dilucidar las siguientes interrogantes de vital importancia:

- ¿Hasta qué punto es necesario representar todas las interacciones en una trama alimentaria?
- ¿Cómo se pueden utilizar de forma segura los modelos realistas en grado mínimo?

1.7 Se invitó a Beth Fulton (CSIRO, Australia), experta en la consideración de estas interrogantes en el contexto de la evaluación de los procedimientos (estrategias) de ordenación. El segundo experto invitado no pudo asistir por razones de fuerza mayor.

1.8 A. Constable se refirió al trabajo del taller y presentó una reseña sobre la formación del taller y los resultados esperados, sobre la base del documento WG-EMM-04/24 (Parte I). Estos incluyen:

- i) Una discusión sobre cómo se toman decisiones sobre la base de las observaciones.
- ii) Una estrategia de ordenación es una combinación de observaciones, evaluaciones y criterios de decisión que controlan la explotación para alcanzar objetivos operacionales.

- iii) La planificación a largo plazo se facilita cuando se conocen y comprenden las reglas que gobiernan la toma de decisiones.
- iv) Las evaluaciones pueden incluir estimaciones estadísticas del valor de un parámetro/índice, comparaciones estadísticas, o la elaboración más compleja de modelos y proyecciones.
- v) Las preguntas importantes en cuanto a las evaluaciones son:
 - a) ¿Existen suficientes muestras como para tomar una decisión correcta? Por lo general esto se refiere a la exactitud de las estimaciones, que podrían conducir a errores estadísticos del Tipo I y II (Andrew y Mapstone, 1987).
 - b) ¿Es posible que las estimaciones estén sesgadas y/o confundidas por variables o procesos no relacionados con el factor causal de los efectos?
- vi) La exactitud puede resolverse mediante análisis de la potencia estadística, como los aplicados en la revisión del CEMP.
- vii) El efecto del sesgo y/o de la confusión potencial en la toma de decisiones congruentes con el enfoque de precaución puede resolverse mediante el estudio de situaciones hipotéticas (simulaciones) para determinar si el sesgo podría conducir a una decisión equivocada. Los problemas del error y de la confusión en el cálculo de parámetros y en relación con los procesos que vinculan los componentes del ecosistema con el kril – ya sea como alimento para el recurso o como depredadores del mismo – son más difíciles de resolver. Si bien algunas relaciones pueden ser estudiadas mediante situaciones lógicas, otras necesitan de simulaciones más complejas para examinar los efectos de los distintos tipos de relaciones posibles (incertidumbre estructural) así como los efectos de la variación natural (incertidumbre del sistema).
- viii) Una tarea del taller es la de construir distintas representaciones que ayuden a evaluar los posibles sesgos en los procesos de seguimiento y de evaluación, y determinar si estos errores podrían conducir a la toma de decisiones equivocadas que impedirían la consecución de uno o más objetivos de la Comisión.
- ix) El objetivo principal del taller fue sentar las especificaciones a ser utilizadas por los programadores en la construcción del marco de la modelación que servirá para la simulación de los modelos plausibles del ecosistema marino antártico.

1.9 A. Constable presentó la agenda preliminar (WG-EMM-04/25) y el taller decidió agregar el punto “Representaciones plausibles de los ecosistemas marinos antárticos”. La agenda fue aprobada con este cambio (apéndice 1).

1.10 Al aprobar la agenda, el taller observó que las discusiones aunarán la información y los conceptos en un marco común para elaborar uno o más modelos del ecosistema destinados a probar estrategias de ordenación para el kril. En este contexto, se reconoció que puede que el marco común presentado en su informe no esté utilizando toda la información, conceptos y conocimientos necesarios para la aplicación de los modelos del ecosistema. Por ejemplo, la estimación y resumen de los parámetros no constituye uno de los objetivos del taller. En consecuencia, puede que algunas tablas, figuras o texto estén incompletos en lo que se refiere

a la consideración o presentación de los problemas. Sin embargo, el taller decidió que su formato representaría la base para el trabajo futuro de perfeccionamiento y aplicación de los modelos del ecosistema para la labor del WG-EMM.

1.11 El trabajo fue dividido según las secciones más importantes de la agenda, siendo coordinado por el A. Constable.

1.12 El informe fue redactado por Andrew Constable, John Croxall (RU), Campbell Davies, Simeon Hill, Roger Hewitt, So Kawaguchi (Australia), David Ramm, Keith Reid, Konstantin Shust (Rusia), Volker Siegel (Alemania), Philip Trathan, Wayne Trivelpiece (EEUU) y George Watters. La lista de participantes al taller figura en el apéndice 2.

INFORME DEL COMITÉ DE DIRECCIÓN DE ACTIVIDADES DURANTE EL PERÍODO ENTRE SESIONES

2.1 Tal como se acordó en la reunión del WG-EMM en 2003, las actividades durante el período entre sesiones incluyeron:

- i) Asesoramiento sobre las posibles contribuciones de los expertos en la preparación del taller y sobre su participación en la elaboración de modelos durante el taller (S. Hill, E. Murphy y E. Hofmann);
- ii) Revisión preliminar de la información y publicaciones relevantes sobre la elaboración de modelos de ecosistemas en otros lugares, de conformidad con el primer cometido (E. Hofmann y E. Murphy);
- iii) Compilación de un catálogo de los programas informáticos y otros medios de simulación para la elaboración de modelos de ecosistemas (D. Ramm, G. Watters y P. Gasyukov);
- iv) Consideración preliminar de los conjuntos de datos, las estimaciones de los parámetros y otros aspectos necesarios relacionados con el segundo cometido (P. Trathan, K. Reid y M. Naganobu);
- v) Descripción preliminar de los objetivos y especificaciones para la elaboración de modelos de ecosistemas de relevancia para la elaboración de procedimientos de ordenación de kril (A. Constable, C. Davies y G. Kirkwood).

2.2 El informe del comité de dirección describe los resultados de este trabajo (WG-EMM-04/25).

Síntesis bibliográfica sobre modelos de ecosistemas

2.3 S. Hill, E. Murphy, K. Reid, P. Trathan, y A. Constable prepararon una reseña bibliográfica de la información sobre el desarrollo de modelos del ecosistema en otras partes de acuerdo con el primer cometido (WG-EMM-04/67), que fue presentada bajo el punto 3 de la agenda del taller (véanse también los párrafos 3.1 y 3.15).

2.4 También se había informado al taller sobre otros estudios y publicaciones pertinentes a su evaluación de los modelos y procesos del ecosistema.

2.5 El taller pidió que las evaluaciones recientes de los modelos de ordenación pesquera (p.ej. Plagányi y Butterworth, en prensa; Plagányi y Butterworth, bajo revisión) y de las interacciones de varias especies en la Antártida (Mori y Butterworth, en prensa), sean presentadas a la consideración del WG-EMM.

Programas informáticos y otros medios de simulación disponibles

2.6 D. Ramm, P. Gasiukov y G. Watters compilaron un catálogo de los programas informáticos y otros medios de simulación para la elaboración de modelos de ecosistemas. El resumen del mismo se incluye en el apéndice A de WG-EMM-04/25.

2.7 P. Gasyukov describió además los modelos que estaban disponibles a través de Internet, pero opinó que sería preferible crear programas informáticos específicos para la CCRVMA.

Datos y parámetros necesarios

2.8 Se pidió a M. Naganobu, K. Reid y P. Trathan que, como parte de su trabajo de preparación para el taller, consideraran cuáles serían los requerimientos en materia de conjuntos de datos, estimaciones de parámetros y otros aspectos relacionados con el segundo punto del cometido.

2.9 El taller reconoció que resultaba difícil especificar los datos requeridos cuando aún no se habían determinado los modelos, y esto limitaba cualquier progreso posible en este sentido. Sin embargo, hay varios tipos de datos importantes que probablemente serán fundamentales para cualquier modelo de ecosistemas del Océano Austral. En WG-EMM-04/25 se presenta un resumen de los datos básicos disponibles bajo las siguientes categorías:

- modelos del entorno físico
- vínculos de la trama alimentaria y su importancia relativa
- dinámica de la flota de pesca de kril.

2.10 El taller indicó que había una gran cantidad de información disponible para determinar los parámetros de los modelos de ecosistemas. Sin embargo, se reconoció que la disponibilidad y utilidad de datos no eran sinónimos; por ejemplo, hay muchos conjuntos de datos sobre procesos físicos pero su utilidad para los modelos del ecosistema aún no ha sido determinada. El desarrollo de modelos representativos del ecosistema a ser utilizados en la ordenación de la pesquería de kril requiere de información apropiada y debidamente convalidada que describa apropiadamente los vínculos de la trama alimentaria y la dinámica de la flota de kril.

Objetivos y especificaciones para la modelación del ecosistema

2.11 A. Constable, C. Davies, y G. Kirkwood consideraron los objetivos y especificaciones para la modelación de ecosistemas. La mayor parte del debate se realizó durante la reunión del Comité Científico del año pasado, y fue comunicado en las dos primeras circulares del Comité Científico relacionadas con el taller.

2.12 G. Kirkwood describió su participación en un proyecto financiado por la Comunidad Europea para elaborar modelos de pesquerías apropiados para evaluar las estrategias de ordenación. Este trabajo está siendo coordinado por L. Kell (CEFAS), y la mayor parte del código está siendo escrito en lenguaje estadístico gratuito de costo compartido (freeware), R. El objetivo central de este trabajo es integrar muchos modelos de operación y evaluación distintos en un marco único, similar al que necesita el WG-EMM. Se reconoció que este trabajo podría proporcionar algunos instrumentos de utilidad en el futuro.

2.13 A. Constable describió el trabajo realizado en la Australian Antarctic Division para facilitar el inicio de las deliberaciones sobre la modelación de los distintos componentes del ecosistema marino antártico. Este trabajo constituyó la base del documento WG-EMM-04/24 y de otros documentos de trabajo presentados al WG-EMM para ayudar en las deliberaciones.

Expertos invitados

2.14 A. Constable dio la bienvenida a Beth Fulton al taller y la invitó a presentar ilustraciones sobre el uso de modelos en CSIRO para evaluar las estrategias de ordenación aplicadas al entorno marino. Su presentación se ha resumido en los siguientes párrafos.

Evaluación de estrategias de ordenación (MSE)

2.15 La evaluación de estrategias de ordenación (MSE) incluye un modelo del sistema biofísico (o modelo operacional); submodelos de cada explotación antropogénica y de las actividades que producen un impacto ambiental importante; submodelos de las actividades de seguimiento; y submodelos de los procesos de decisión asociados a la ordenación de cada sector. La dinámica combinada de estos modelos se utiliza para evaluar la posible respuesta del sistema real a los sucesos naturales y a cualquier actividad del hombre. Los modelos de la MSE deben ser capaces de reproducir tendencias históricas y respuestas a los acontecimientos más importantes, pero también deben ser capaces de proyectar los resultados de una gama de estrategias de ordenación que no han sido utilizadas en el pasado. Esto se logra asegurando que el modelo incluya las características principales del sistema natural (incluida la incertidumbre) y represente de manera realista las respuestas de los sectores a las estrategias de ordenación. La MSE sirve especialmente para: (i) determinar sistemas eficaces de seguimiento; (ii) identificar métodos de ordenación robustos en lo tocante a la incertidumbre del muestreo y del modelo; (iii) encontrar un equilibrio adecuado entre los distintos sectores (o intereses) dentro del sistema; y (iv) identificar problemas, cuestiones o dinámicas difíciles de prever.

2.16 La División Australiana de Investigaciones Marinas de CSIRO (Australian CSIRO Marine Research, CMR) ha utilizado el método de la MSE por casi 20 años (p.ej. Sainsbury,

1988). En los últimos seis años se ha ampliado la escala de aplicación del modelo, de una sola o varias especies a nivel de ecosistema y como una MSE de uso múltiple. Los dos modelos de ecosistemas marinos utilizados actualmente por CMR en este contexto son el Atlantis y el InVitro. El modelo Atlantis ha sido utilizado para determinar cómo la complejidad del modelo afecta su rendimiento, y en MSE, para evaluar posibles indicadores ecológicos de los efectos de la pesca en el ecosistema (Fulton et al., en prensa). El modelo InVitro se utiliza actualmente como base de la estrategia MSE para una variedad de métodos de ordenación de uso múltiple aplicados a la plataforma noroeste de Australia (Fulton et al., en preparación).

Atlantis

2.17 El marco del modelo Atlantis se basó en el modelo de ecosistema “Bay Model 2” (Fulton et al., 2004). Es un modelo determinístico que sigue la pista del flujo de nutrientes (nitrógeno y sílica) a través de los grupos biológicos más importantes (vertebrados e invertebrados) que se encuentran en los ecosistemas marinos templados y en tres grupos de detritos (detrito lábil, detrito refractario y carroña). Los grupos de invertebrados y de productores primarios son representados por reservas de biomasa agregadas, mientras que la simulación de los vertebrados se hace con modelos estructurados por edad. Los procesos primarios considerados en Atlantis son: el consumo, la producción, la producción de desechos, la migración, la depredación, el reclutamiento, la dependencia del hábitat y la mortalidad natural y por pesca.

2.18 El Atlantis es un modelo espacial con una geometría poligonal que representa las características geográficas del sistema marino simulado (figura 1). El tamaño de cada polígono refleja la extensión de la homogeneidad espacial de las variables físicas representadas en el modelo (profundidad, lecho marino (arrecife o plano), extensión del cañón, porosidad, estrés del lecho marino, velocidad de erosión, salinidad, luz y temperatura). El modelo Atlantis también está estructurado verticalmente. A efectos de las simulaciones de este estudio, existe una capa de sedimento y hasta 5 capas de columna de agua dentro de cada caja (figura 1). Los componentes biológicos mencionados anteriormente se reproducen en cada capa de cada caja, mostrándose explícitamente los movimientos entre cajas y capas (migración de niveles tróficos mayores), o mediante un simple modelo de transporte (transferencia por advección).

2.19 El submodelo de explotación en Atlantis permite la representación de múltiples flotas con distintas características (selectividad del arte, asociación con el hábitat, grupos objetivos, subproductos y captura secundaria, dinámica del esfuerzo y estructuras de ordenación). Si bien no es tan sofisticado como los modelos de dinámica de las flotas que simulan el comportamiento de cada barco (p.ej. Little et al., 2004), Atlantis representa la dinámica de una combinación de flotas y permite la representación del comportamiento resultante de ciertos efectos, tales como el desvío del esfuerzo producido por la disminución de los stocks locales o por la creación de áreas marinas protegidas.

2.20 El modelo de muestreo genera datos con una incertidumbre realista de las mediciones (sesgo y variancia) basado en los resultados del modelo operacional, de acuerdo con las especificaciones del nivel de precisión de los datos y de su recolección tanto a nivel temporal como espacial. Por ejemplo, los datos que dependen de las pesquerías se agrupan espacial y

temporalmente (p.ej. captura total en toda el área por trimestre), mientras que los datos independientes de la pesquería (p.ej. prospecciones o composición de la dieta) sólo se obtienen de vez en cuando (anualmente o bien una vez cada diez años) de “instantáneas” tomadas en ciertas “localidades de muestreo” (figura 1).

InVitro

2.21 El modelo biofísico que conforma el modelo operacional en InVitro reproduce las características físicas y biológicas principales del ecosistema marino natural (p.ej. batimetría, corrientes, olas, tipos de lecho marino, la flora y fauna que definen el hábitat, y poblaciones locales y migratorias de la fauna marina). El modelo InVitro también incluye una representación del impacto de los fenómenos naturales y de las actividades antropogénicas de distintos sectores que se encuentran en la plataforma noroccidental de Australia (p.ej. prospección y extracción de petróleo, conservación, pesquería y desarrollo costero). En el submodelo de ordenación las agencias pertinentes estudian el sistema derivado del modelo biofísico (imperfecto) y toman decisiones referentes al lugar y magnitud de las actividades de estos sectores.

2.22 InVitro es un modelo tridimensional basado en agentes, o configuración de estado “i” (i-state-configuration) (Caswell y John, 1992; DeAngelis y Gross, 1992). Este tipo de modelo ofrece un marco adecuado para trabajar con una variedad de entidades (p.ej. individuos, poblaciones y comunidades), conocidas también como agentes. El comportamiento de los distintos agentes incluidos en el modelo puede ser pasivo o, dependiendo del tipo de agente, puede obedecer a criterios de decisión. La tabla 1 presenta un resumen de los distintos tipos de agentes principales y de los comportamientos modelados para cada uno de estos tipos. Los agentes móviles se representan ya sean en forma individual (tortugas y pescadores) o colectiva (p.ej. subpoblaciones de peces, bancos de tiburones y hervidero de camarones), mientras que todos los grupos biológicos que definen un hábitat están representados por colectividades de agentes (p.ej. lechos enteros de pastos marinos y arrecifes). Se detallan las funciones y los atributos físicos de cada uno de estos agentes y se detallan las reglas para el crecimiento (en la escala apropiada), y para el movimiento tanto pasivo como activo. Este entrecruzamiento de una población típica estructurada por edades y de modelos típicos basados en agentes en forma híbrida permite una buena representación de todas las escalas espaciales y de interacción fundamentales.

2.23 El entorno de un agente se asienta en la batimetría, las corrientes, la temperatura, la intensidad de la luz, las concentraciones químicas, el tipo de hábitat y las comunidades que habitan en él. Los atributos ambientales son actualizados para permitir que los agentes activos evalúen su entorno y respondan de forma adecuada tanto en el tiempo como en el espacio. El manejo de la sincronización de las actividades del agente (y cualquier interacción entre los agentes) es efectuado por un sistema operacional de múltiples tareas designando prioridades a agentes y dividiendo el tiempo disponible para dar la impresión de concurrencia). Esto permite que cada agente trabaje al ritmo que más le acomoda asegurando una congruencia temporal de sus actividades (ningún agente puede volver a vivir un mismo momento), manteniendo la sincronidad (evitando que el tiempo “subjetivo” de un agente se desvíe demasiado del de su vecino), y evitando cualquiera posibilidad de una ventaja sistemática para un agente en particular (o tipo de agente) provocada por el ordenamiento interno de los procesos.

Desarrollo de modelos

2.24 El desarrollo de modelos de ecosistemas es un proceso iterativo, pero en general consta de dos etapas. En primer lugar debe investigarse el alcance del ecosistema. La siguiente lista de control da una buena idea de los procesos, componentes y escalas más importantes de los ecosistema marinos:

- oceanografía y clima;
- biogeoquímica;
- biogeografía;
- componentes biológicos (dominantes, clave, grupos vulnerables, estructuración requerida sobre la base de la edad o la talla);
- vínculos (tróficos y de otro tipo, pesos, múltiples vías);
- procesos ecológicos;
- presiones y actividades antropogénicas.

2.25 Una vez que se ha terminado de bosquejar el modelo conceptual del ecosistema (mediante la clasificación múltiple de los componentes y procesos para discernir cuáles son las agrupaciones naturales) comienza la etapa más crítica del desarrollo – la determinación de las escalas espacial, temporal y biológica. De acuerdo con la experiencia previa en distintos ejercicios de modelación de ecosistemas a nivel mundial, es muy probable que los modelos que incorporan escalas mixtas sean los más eficaces (prestando mayor atención donde se requiere en vez de aplicarlas en forma homogénea a través del modelo).

ATRIBUTOS DESEABLES DE LOS MODELOS DE ECOSISTEMAS

Atributos de los modelos en la bibliografía

3.1 S. Hill presentó el documento WG-EMM 04/67, que examina las estrategias utilizadas en la modelación de ecosistemas en la región de la CCRVMA. El objeto de este estudio fue determinar los problemas y enfoques de pertinencia para el desarrollo de modelos para evaluar las estrategias de ordenación para la pesquería de kril.

3.2 Los modelos de la dinámica de la población de kril por lo general han tomado en cuenta las causas de la variabilidad interanual de la abundancia de kril en el mar de Escocia y alrededor de Georgia del Sur. Parece ser que los cambios a gran escala en la distribución y la producción local son factores importantes. El modelo de rendimiento de kril, utilizado para establecer límites de captura, usa el método de Monte Carlo para simular las poblaciones de kril explotadas. Los valores anuales de los parámetros, incluido el reclutamiento, se obtienen independientemente de distribuciones estadísticas, pero hay indicaciones de que existe una autocorrelación en el reclutamiento de kril.

3.3 Las variables medioambientales ejercen varios efectos putativos en la biología del kril, incluida la dinámica del reclutamiento y la mortalidad. La mayoría se modelan como simples correlaciones. Un modelo más complejo sugiere que la eclosión de embriones de kril en la plataforma continental está limitada por la profundidad y la presencia de agua templada (Hofmann y Hüsrevoğlu, 2003). Si bien el transporte a la deriva del kril en las corrientes oceánicas puede ser un factor importante en su distribución a gran escala, su distribución local puede variar por el desplazamiento activo.

3.4 Los modelos iniciales depredador–presa del Océano Austral fueron elaborados principalmente en respuesta a la proposición de que el consumo total de kril disminuyó con la merma de las poblaciones de ballenas mysticetas. Laws (1977) calculó que esto produjo un exceso de 147 millones de toneladas de kril. Los modelos de May et al. (1979) y de otros consideraron un sistema de múltiples especies con explotación del kril y las ballenas. También suponían que la abundancia de la presa dependía de la depredación y que la competencia y consumo de la presa eran directamente proporcionales a la abundancia del depredador. Los resultados de estos modelos incluyeron ilustraciones de algunos de los problemas relacionados con la representación de múltiples especies.

3.5 Murphy (1995) creó un modelo espacial sobre la dinámica depredador–presa donde el reclutamiento de kril fue desligado de la abundancia del depredador. El modelo mostró el efecto potencial de la superposición de los radios de alimentación y las concentraciones de kril en la dinámica del depredador. Además, mostró la importancia de la retención de kril alrededor de las islas para los depredadores que se reproducen en tierra.

3.6 Butterworth y Thompson (1995) y Thompson et al. (2000) intentaron construir modelos realistas de las respuestas de los depredadores más estudiados a la disponibilidad de kril, que incluyeron respuestas no lineales del rendimiento a la abundancia de la presa. Los modelos consideraron la posibilidad de establecer límites de captura de kril sobre la base del tamaño de la población de un depredador dado. Se obtuvieron resultados sesgados debido a las estimaciones de los parámetros o a la estructura del modelo. El taller consideró que tales modelos no eran adecuados para determinar el nivel de escape de kril necesario para cumplir los requisitos de conservación para los depredadores porque no representaban la demanda total de kril de todos los depredadores.

3.7 Los modelos de Mangel y Switzer (1998) y Alonzo et al. (2003a, 2003b) consideraron los efectos potenciales del comportamiento en la dinámica de las poblaciones de kril y de sus depredadores. Estos modelos indicaron que el comportamiento de kril puede amplificar los efectos perjudiciales de la explotación de kril en los pingüinos. Los autores propusieron utilizar el comportamiento de los depredadores como indicador del estado del ecosistema.

3.8 Mangel (1988) y Butterworth (1988a) construyeron modelos de las pesquerías de kril para investigar la relación entre la abundancia de kril y el CPUE de las pesquerías de la ex Unión Soviética y Japón respectivamente. Éstos incorporaron la estructura jerárquica de las concentraciones de kril como manchas dentro de manchas, como lo describió Murphy et al. (1988). Marín y Delgado (2001) representaron la pesquería mediante un modelo de simulación espacial usando autómatas celulares en un sistema de información geográfica (GIS).

3.9 Everson (1977) fue el primero que intentó cuantificar el flujo de biomasa a través de una trama alimentaria simple. Aún se carece de datos suficientes sobre muchas de las vías

que no se pudieron cuantificar. Croxall et al. (1984) consideraron en detalle los requerimientos energéticos para modelar el consumo de presa por los depredadores. Tres modelos detallados de ecosistemas han sido construidos por Green (1975), Doi (1979) y Bredesen (2003), éste último con software ECOSIM. Estos modelos están limitados por la disponibilidad de datos. Sin embargo, destacan la importancia de las vías independientes del kril o de los depredadores más estudiados. También subrayan la necesidad de obtener mejores datos de la transferencia de energía y de las tasas de asimilación.

3.10 Constable (2001) presentó un modelo para integrar los efectos en el ecosistema mediante la suma de la producción de la biomasa de especies de depredadores resultante del consumo de las especies explotadas. La suma de la producción de todos los depredadores sería un índice del estado del ecosistema, que puede ser utilizado para establecer puntos de referencia para el ecosistema. También se podría obtener la suma correspondiente a las especies presa de los depredadores, a fin de establecer puntos de referencia para poblaciones de depredadores individuales.

3.11 Los primeros modelos de la dinámica a largo plazo supusieron que el sistema estaba en equilibrio antes de la explotación. Sin embargo, resulta prácticamente imposible establecer el estado anterior del ecosistema. Además, la suposición de que el sistema pudiera haber estado en equilibrio, o que esto pudiera ocurrir en el futuro podría ser poco realista.

3.12 Está claro que el kril es de vital importancia, pero la trama alimentaria tiene vías que no incluyen al kril.

3.13 La información disponible acerca de las interacciones tróficas más importantes debe ser mejorada. Además, se debe resolver la cuestión de cómo ordenar las pesquerías cuando algunas partes del ecosistema son difíciles de observar. También es importante considerar cómo los efectos importantes en el medio ambiente han de ser representados en los modelos de ecosistema y cómo integrar los distintos modelos cuando sus resultados pueden darse en diferentes escalas.

3.14 S. Hill pidió a los miembros del taller que entregaran detalles sobre cualquier publicación pertinente que no hubiera sido incluida en la revisión. El Dr. Shust mencionó el tomo sobre distribución del kril y oceanografía de Maslennikov (2003).

3.15 K. Shust indicó que la estimación de la biomasa no explotada de kril sigue siendo un problema. Vyacheslav Sushin (Rusia) agregó que la gestión de la pesquería de kril puede representar sólo una de las maneras posibles para efectuar la ordenación del ecosistema.

Atributos generales de los modelos para la evaluación de los métodos de ordenación

3.16 A. Constable presentó algunos temas de discusión sobre los atributos generales de los modelos para evaluar los métodos de ordenación. Esta presentación se basó principalmente en la segunda parte del documento WG-EMM-04/24. Indicó que no se espera que los modelos operacionales representen enteramente la dinámica de los sistemas físicos y biológicos, pero sí deben representar las propiedades importantes del sistema en la medida que éstas se relacionan con los efectos de la pesca y con los programas de seguimiento (ecología, entorno físico, pesquería) que podrían utilizarse. Las propiedades importantes que deben ser examinadas y que se estudian más a fondo en WG-EMM-04/24 son:

- i) Los efectos directos e indirectos, potencialmente importantes, de la pesca, definiendo de esta manera las características del ecosistema que posiblemente tengan que medirse en las simulaciones, independientemente de si éstas pueden medirse en el campo;
- ii) El tipo de observaciones de campo y programas de seguimiento que podrían utilizarse;
- iii) Las escalas biológicas (grupos taxonómicos y subdivisión de la población en estadios del ciclo de vida – que pueden ser distintos para cada grupo taxonómico) requeridas para representar las interacciones importantes entre las especies y facilitar el seguimiento;
- iv) La escala espacial de las interacciones, considerando las diferencias entre las interacciones de distintos lugares y la posibilidad de que existan diferencias biogeográficas, afectando de esta manera el grado en que se ha de dar cuenta explícita del espacio en la estructura del modelo, y determinando si las unidades espaciales deben ser unidades geográficas uniformes o se las puede inferir de su representación en compartimientos de distintas áreas y extensiones espaciales;
- v) La escala temporal de las interacciones, tomando en cuenta las diferencias entre las interacciones importantes que ocurren en el tiempo y la duración de distintos acontecimientos, tales como, la reproducción y otras características del ciclo de vida, afectando de esta manera la duración de las etapas necesarias que deben ser tomadas en cuenta;
- vi) El grado de representación (aproximada o explícita) de las interacciones (causa y efecto), que puede verse afectado por el tipo de mediciones que pueden efectuarse en un programa de seguimiento;
- vii) El grado de simulación de los procesos periféricos con respecto a los procesos centrales relacionados con los efectos de la pesca;
- viii) la forma como se simulan los límites del sistema en el modelo, reconociendo que es muy poco probable que el sistema sea un sistema cerrado y que los procesos que ocurren fuera del sistema modelado pueden afectar el funcionamiento de dicho sistema.

3.17 El taller reconoció que era necesario considerar estos atributos durante el taller y en la aplicación de los modelos a ser utilizados por el WG-EMM.

REPRESENTACIÓN CONCEPTUAL DE LOS MODELOS DE ECOSISTEMAS

Enfoque general

4.1 Como fuera mencionado en el segundo punto, A. Constable y los investigadores de la Australian Antarctic Division desarrollaron modelos conceptuales de distintos componentes del ecosistema marino antártico. A. Constable presentó este tema resumiendo la tercera parte del documento WG-EMM-04/24. Los puntos principales fueron:

- i) El objetivo del desarrollo de modelos conceptuales es el de suministrar un marco flexible para considerar cómo cada grupo taxonómico puede ser afectado por el resto del ecosistema, y de ese modo proporcionar los medios para decidir de forma explícita la mejor manera de representar ese grupo taxonómico en el modelo de evaluación de los procedimientos de ordenación del kril;
- ii) Algunos grupos taxonómicos tendrán que ser representados con cierto detalle a fin de simular el seguimiento en el campo y los efectos de la pesca a nivel local;
- iii) Otros grupos taxonómicos podrían ser simulados de forma más general a fin de acortar el tiempo de simulación asegurando a la vez que las respuestas del ecosistema sean realistas;
- iv) La estrategia tiene como objetivo proveer los medios para determinar explícitamente cómo considerar las incertidumbres estructurales, dada la escasez de datos sobre muchos aspectos del ecosistema. Esa estrategia también está diseñada para permitir una evaluación de la sensibilidad de los resultados del modelo a las suposiciones sobre las relaciones entre los distintos grupos taxonómicos.

4.2 La figura 9 de WG-EMM-04/24 ilustra los componentes/funciones de un elemento único del modelo de la trama alimentaria considerado en ese documento. Se definió un elemento como la cantidad mínima e indivisible representada en el modelo de la trama alimentaria, con los siguientes atributos:

- i) Taxón – el grupo al cual pertenece el elemento, que puede ser una población, especie, gremio, grupo ecológico, sexo u otra categoría;
- ii) Estadio – el estadio de vida del elemento, pudiendo ser la edad, u otra subdivisión del taxón necesaria para poder distinguir entre las características ecológicas (*infra*) de otros estadios;
- iii) Unidad – el tipo de unidad utilizada para medir/seguir cuantitativamente al elemento, como por ejemplo, el número, la biomasa, el área u otro tipo de medida;
- iv) Ubicación – de ser necesario, el compartimiento espacial o la célula en que habita el elemento;
- v) Profundidad – de ser necesario, el estrato de profundidad en que habita el elemento.

4.3 El estado de un elemento está determinado en gran parte por su magnitud (abundancia), pero puede ser importante conocer su edad si la proporción de animales que progresa de un estadio de vida a otro no es constante y depende de la estructura de edades actual.

4.4 El taller indicó que en los modelos conceptuales se deberán considerar las particularidades de los elementos, a pesar de que es posible que cada una de estas particularidades no estén incorporadas explícitamente en forma separada en el modelo.

4.5 En primer lugar, el taller acordó realizar la siguiente labor en el desarrollo de la representación conceptual de los componentes más importantes:

- i) Crear una representación figurativa, según proceda, de los procesos demográficos más importantes, la ubicación primaria de los individuos en relación con las características del entorno físico y la escala espacial de los hábitos alimenticios;
- ii) Identificar parámetros y procesos clave que han de ser considerados en la representación de cada elemento en el modelo de ecosistema, incluida la dinámica demográfica, los hábitos de alimentación, y la distribución espacial y temporal;
- iii) Realizar consideraciones preliminares de:
 - a) Las interacciones entre grupos taxonómicos, y entre éstos y el medio ambiente;
 - b) La representación del espacio, del tiempo, y de la profundidad en los modelos de ecosistemas;
 - c) Consideración de los requisitos para la representación de las observaciones de estudios de campo, que serán realizadas en el proceso de evaluación.

4.6 El taller acotó que las consideraciones más importantes para el desarrollo de modelos operacionales dicen relación con:

- el entorno físico
- la producción primaria
- los herbívoros pelágicos y los carnívoros invertebrados
- las especies objetivo
- las especies mesopelágicas
- las aves y los mamíferos marinos.

4.7 En el futuro se podrán considerar otros grupos taxonómicos, tales como las especies demersales y batipelágicas, incluidas las especies *Dissostichus*, *Macrourus* y rayas. Se indicó que el marco actual resultaba adecuado para iniciar el trabajo de evaluación de las estrategias para la ordenación del kril.

4.8 El resto de esta sección describe los resultados de las deliberaciones sobre la representación conceptual de estos componentes.

4.9 El ecosistema marino antártico considerado durante el taller es básicamente el ecosistema al sur del frente subantártico (SAF), y comprende la mayor parte de la zona del frente polar (ZFP) y del océano al sur de dicha zona, que a su vez comprende el flujo de oeste a este de la corriente circumpolar antártica (CCA) y el flujo de este a oeste de la corriente de la costa antártica. Este ecosistema está contenido casi en su totalidad dentro del Área de la Convención de la CCRVMA, si bien algunas características de la ZFP están situadas al norte del área de la CCRVMA (figuras 2 y 3). El taller también señaló que los límites de la CCA

descritos por Orsi et al. (1995) también son características importantes que deben ser consideradas. En este contexto se consideró que el frente subtropical, situado al norte de esta área principal, era de especial importancia para las aves voladoras.

4.10 La otra característica principal del ecosistema marino antártico es el avance y retroceso anual de la zona del hielo a la deriva (figura 4). En este contexto, se debe considerar la zona de hielos marginales (MIZ) que bordea el hielo a la deriva, como también el papel de éste último para los depredadores que necesitan acceso a tierra y como sustrato de la productividad.

4.11 Se pueden utilizar los datos SeaWif para tener una visión de la productividad biológica del Océano Austral (figura 5).

4.12 El taller consideró que los componentes de la comunidad biótica más importantes eran la producción primaria, los herbívoros pelágicos y carnívoros invertebrados, las especies objetivo (*Euphausia superba* y *Chamsocephalus gunnari*), las especies mesopelágicas (peces mictófidios y calamares), las especies migratorias de amplia distribución, y las aves y mamíferos marinos (tabla 2).

Sistema físico

4.13 El taller consideró los elementos del entorno físico que en su opinión eran de importancia potencial para el funcionamiento del ecosistema marino del Océano Austral y que también podrían ser de utilidad en un modelo de ecosistema acoplado. El taller consideró estos distintos elementos desde varias perspectivas.

4.14 En primer lugar consideró una gama de factores ambientales, cada uno con un conjunto de propiedades y de factores de forzado; luego consideró un conjunto de procesos dinámicos y su papel en la estructuración del medio ambiente; después consideró las estaciones y cómo éstas afectan varios factores medioambientales y por último, las propiedades espaciales naturales del ecosistema. Los resultados de estas deliberaciones se presentan en las tablas 3 a la 6. El taller reconoció que si bien es posible añadir información mucho más detallada, en esta etapa inicial, los elementos identificados eran suficientes en relación con el alcance del proceso de modelación.

4.15 El taller indicó que, desde un punto de vista conceptual, el entorno físico cumple cuatro funciones ecológicas principales en el ecosistema marino antártico:

- i) Un sustrato para la producción, con las condiciones físicas que conlleva en el espacio, la profundidad y el tiempo;
- ii) Estratificación del medio ambiente físico en unidades naturales, incluidas zonas oceánicas, estratos de profundidad, características batimétricas y hielo;
- iii) Sustrato para el transporte entre áreas y profundidades;
- iv) Fuentes de mortalidad, como por ejemplo, las condiciones atmosféricas extremas.

4.16 En cada etapa del proceso el taller identificó cuáles de las funciones y procesos ecológicos eran afectados. En las tablas 3 y 4 se muestran ejemplos del posible impacto funcional (entre paréntesis cuadrado []).

4.17 El taller examinó las variables físicas en las distintas estaciones (tabla 5), reconociendo que la división del año civil en estaciones dependía de la latitud. En un principio, decidió concentrarse en dos estaciones: el invierno y el verano.

4.18 El taller también reconoció que el Océano Austral contaba con varias divisiones espaciales naturales (tabla 6).

4.19 El taller trató de elaborar un modelo conceptual del medio ambiente y de determinar la naturaleza de la interacción entre los distintos factores y procesos (figura 6).

4.20 El taller reconoció que en algunas ocasiones los modelos de ecosistema acoplados podrían ser de gran utilidad, a saber:

- i) En la delineación de áreas bidimensionales y polígonos tridimensionales de operación espacial; estos podrían delimitar la estructura de hábitats para su uso en otro aspecto de la estructura del ecosistema. El taller reconoció que puede resultar innecesario el acoplamiento directo de un modelo físico de circulación general, siempre y cuando los datos de entrada y salida puedan ser definidos en las escalas espaciales y temporales adecuadas. Estos datos de salida deberán abarcar las funciones del ecosistema descritas en el párrafo 4.15.
- ii) Deberá haber una congruencia entre los hábitat y procesos descritos y la complejidad biológica que se pretende del modelo.
- iii) Podría ser útil considerar estructuras separadas para cada una de las zonas continentales, insulares y de bajas latitudes.

Producción primaria

4.21 Como parte de sus discusiones el taller consideró la producción primaria, aunque reconoció que el grupo no contaba con expertos en la materia, sino solamente con conocimientos generales. En WG-EMM-04/24 se toca el tema de la producción primaria, indicando que la formación de materia particulada para los productores secundarios podría provenir de la producción primaria, de partículas en la cadena trófica microbiana y en partículas de detrito (figura 7). El taller también examinó los factores que podrían afectar la producción primaria representados en dicho documento (figura 8, tabla 7). El taller indicó que los datos de percepción remota del color del océano tales como SeaWiFS o MODIS podían servir para dividir el Océano Austral a fin de formular un modelo de ecosistema acoplado con un modelo de oceanografía física. En la figura 5 se muestra un ejemplo de la distribución de la clorofila-*a* en el verano a partir de los datos SeaWiFS.

4.22 El taller indicó que en el futuro se deberá trabajar en el desarrollo de modelos de producción primaria, incluida la revisión de los factores de forzado presentados en

WG-EMM-04/24 y de otras hipótesis presentadas en otros modelos. El taller reconoció que en una etapa posterior también deberá considerar modelos de producción primaria más detallados que incluyan elementos consecutivos y elementos estacionales.

Herbívoros y carnívoros invertebrados

4.23 Cinco grupos taxonómicos herbívoros y carnívoros pelágicos fueron considerados importantes: salpas, copépodos, mísidos, anfípodos y eufáusidos (distintos de *E. superba*).

4.24 Las salpas son organismos pelágicos de aguas libres y alimentación ciliar e incluyen a varias especies, siendo la más importante *Salpa thompsoni*. Hay unas 60 especies de copépodos, siendo 10–15 las más comunes. Entre los mísidos se incluyen tres especies epibénticas comunes asociadas con las plataformas continentales, los taludes y cañones. Los anfípodos hipéridos incluyen unas seis especies más comunes, siendo *Themisto gaudichaudii* la más importante. Eufáusidos importantes aparte de *E. superba* incluyen *E. crystallophias* y *Thysanoessa macrura*.

4.25 Los atributos considerados importantes en relación con el funcionamiento del ecosistema pelágico incluyen la distribución espacial, la dieta, el tiempo de generación y la distribución batimétrica.

4.26 En lo que respecta a la distribución espacial, se reconoció que las comunidades definidas de zooplancton son difíciles de identificar en el Océano Austral, que se ha observado una disminución general en la diversidad y abundancia de especies a medida que se avanza hacia el sur. Sin embargo, se identificaron tres grupos no exclusivos de especies, a saber: grupos oceánicos, grupos en plataformas insulares y en plataformas de altas latitudes, observándose una extensa superposición entre estos grupos. Las especies indicativas del grupo oceánico incluyen salpas; las especies indicativas del grupo de plataformas insulares incluyen mísidos y las indicativas de los grupos en plataformas de altas latitudes incluyen *E. crystallophias*.

4.27 En cuanto a la dieta, se consideró que las salpas eran organismos principalmente herbívoros. Los copépodos, según la especie, son herbívoros, carnívoros u omnívoros. Los mísidos y anfípodos se consideraron carnívoros y los eufáusidos omnívoros.

4.28 En lo que respecta al tiempo de generación, se consideró que las salpas y copépodos responden más rápido cuando las condiciones son favorables, con un tiempo de generación de 0,5 a 1 año. El tiempo de generación de los mísidos se estimó en 2 años, el de los anfípodos en 1 a 2 años y el de eufáusidos en 2 años.

4.29 En cuanto a la distribución por estrato de profundidad, se definieron tres zonas: la zona epipelágica de 0 a 400 m de profundidad, la zona mesopelágica de más de 400 m de profundidad, y la zona epibéntica hasta 50 m del fondo en profundidades de 100 a 400 m. Durante el verano todos los grupos taxonómicos se encuentran principalmente en la zona epipelágica, con excepción de los mísidos que prefieren la zona epibéntica. Poco se sabe sobre la distribución batimétrica de estos organismos del zooplancton en invierno.

4.30 Los atributos anteriores se presentan en forma resumida en la tabla 8.

Especies objetivo

4.31 El taller se basó en los documentos WG-EMM-04/24, 04/50 y 04/59 para definir los elementos de las especies objetivos a ser utilizados en los modelos de ecosistemas para probar las estrategias de ordenación del kril. Las discusiones se concentraron en dos especies, el draco rayado (*C. gunnari*) y el kril (*E. superba*). Se estimó que las especies *Dissostichus* podrían ser incorporadas a la estructura del modelo en una etapa posterior, pero no serían consideradas por ahora.

Dracos

4.32 En la tabla 9 se resumen las propiedades de *C. gunnari* para su inclusión en la estructura general del modelo del ecosistema antártico.

4.33 *C. gunnari* es uno de los componentes principales del ecosistema marino subantártico en la región del mar de Escocia y en la plataforma norte de Kerguelén. La biomasa de *C. gunnari* es abundante a lo largo de su rango de distribución, aunque puede variar considerablemente entre distintas localidades y con el paso del tiempo. El taller notó que la distribución de la especie no es homogénea en la región subantártica; hay una población en la región del Atlántico sur alrededor de las islas Georgia del Sur, las rocas Cormorán, las Orcadas del Sur, las Shetland del Sur y la punta de la Península Antártica (figura 9); y poblaciones en el sector norte de la plataforma de las islas Kerguelén y Heard.

4.34 Dentro de su rango de distribución, los stocks de *C. gunnari* se encuentran exclusivamente en las plataformas que rodean las islas. Las subpoblaciones en cada zona principal de distribución muestran propiedades biológicas bien definidas, como por ejemplo, talla máxima, crecimiento, fecundidad, temporada de desove y fluctuaciones en la abundancia. En todas partes la abundancia es un factor muy variable y las fluctuaciones en distintas áreas no parecen estar sincronizadas. La variabilidad en la abundancia de esta especie parece deberse a la considerable variación en el éxito del reclutamiento y a la variación interanual en la abundancia de los peces adultos. Se presume que la alta variación en la abundancia de las clases anuales observada en todas las poblaciones se debe a factores medioambientales como por ejemplo:

- Malas condiciones de alimentación, debido a lo cual una baja proporción de peces maduros llegan a la etapa de desove, p.ej. en la región de Georgia del Sur;
- Baja tasa de eclosión de huevos porque no se alcanza la temperatura óptima, o por depredación;
- Baja tasa de supervivencia de larvas por falta de alimento, por advección de corrientes en la zona de criadero, o por depredación.

Pese a que no se conocen bien los procesos responsables de lo anterior, el taller estimó que la variabilidad del reclutamiento debía incluirse en la estructura del modelo.

4.35 La modelación de las poblaciones de *C. gunnari* puede estructurarse según la talla o la edad, de acuerdo a métodos bien documentados en la bibliografía. Si bien se dispone de información suficiente como para elaborar modelos dinámicos estructurados según la talla que

podrían superponerse a las características batimétricas, el taller indicó que esta especie podía ser representada por tres estadios de vida – estadios tempranos de vida, juveniles y adultos (figura 10).

4.36 Se reconoció que el draco rayado es un componente de dos zonas con presas distintas:

- En la zona del Atlántico sur, el ítem principal de la dieta es *E. superba*. Los dracos larvales y juveniles se alimentan de kril desde el estadio de larva (furcilia) a ejemplares adultos. Cuando el kril es escaso, todos los estadios de *C. gunnari* pueden cambiar su alimentación a *T. macrura*, o a anfípodos y mísidos.
- En la plataforma de Kerguelén donde no existe *E. superba*, el componente principal de la dieta es *E. vallentini*, seguido de *T. gaudichaudii*.

4.37 Entre los depredadores del sector del Atlántico se incluyen otras especies de peces, albatros en ciertos años y pingüinos. La dieta del lobo fino incluye una mayor proporción de *C. gunnari* en años de escasez de kril. En la región de la plataforma de Kerguelén, la depredación es menos intensa.

4.38 A fines de la década de los 90 se reanudó la pesquería de esta especie en las islas Georgia del Sur y Heard. Se ha sugerido que la naturaleza del ecosistema puede haber cambiado desde el período de intensa explotación de tal manera que se redujo la capacidad de aguante de la población de *C. gunnari*. No se ha podido determinar si este fenómeno se debe a la pesca insostenible en el pasado o a un cambio en el medio ambiente o en alguna otra parte del ecosistema. La disminución de la pesca de *C. gunnari* en Kerguelén durante los últimos 10 años ha sido atribuida a un desvío del frente polar hacia el sur (WG-EMM-04/59).

4.39 Las prospecciones regulares de *C. gunnari* alrededor de Georgia del Sur indican que la distribución de esta especie es altamente heterogénea, y es posible que esto deba incluirse en los modelos.

4.40 El taller estimó que en cada lugar geográfico se consideren por lo menos tres elementos de *C. gunnari* (larvas, juveniles y adultos). Se indicó además que los huevos podrían ser un elemento adicional si había razones para considerar que la depredación de huevos es un factor importante.

Kril

4.41 En la tabla 10 se resumen las propiedades de *E. superba* para su inclusión en la estructura general del modelo del ecosistema antártico.

4.42 El taller indicó que si bien el kril poseía una distribución circumpolar, las concentraciones más densas y la distribución latitudinal más amplia se encuentran en el Atlántico suroeste (figuras 11 y 12). Se expresaron dos opiniones diferentes en cuanto a la distribución de la frecuencia de tallas/estadios de desarrollo del kril (el componente juvenil y adultos en desove):

- i) En WG-EMM-04/50 se presentó un modelo conceptual general sobre el ciclo de vida del kril donde se representan los conceptos existentes sobre la distribución

del kril en lo que respecta a la separación de juveniles cerca y lejos de la costa, al stock reproductor y a las larvas. El modelo trató de tomar en cuenta las relaciones observadas entre el kril antártico y su entorno biótico y abiótico, centrándose en el efecto de las fuerzas medio ambientales tales como las propiedades del hielo marino y de los sistemas de corrientes circulares o remolinos (figuras 13 y 14). El taller indicó que aún no se ha llegado a un acuerdo sobre si la región de Georgia del Sur debe ser considerada como una zona donde el kril no desova con éxito, y sobre qué proporción del reclutamiento proviene de fuera de Georgia del Sur.

- ii) También se presentó y examinó otra opinión relacionada con las islas Orcadas del Sur (figura 15).

4.43 El taller acordó que el modelo del kril podría incluir cuatro estadios de vida (huevos, larvas, juveniles y adultos) por su separación espacial y porque el objetivo principal de la pesquería es kril adulto. El ciclo de vida del kril determina que los embriones y larvas se desarrollan en lugares muy distintos a los de poblaciones de kril adulto, evitándose así la competencia por el alimento y la depredación de larvas por parte del kril adulto.

4.44 Se examinaron dos conceptos distintos relativos a la distribución horizontal:

- i) El primero describe la distribución de kril como un flujo coherente a través de extensas áreas, incluidas algunas áreas donde se retienen altas concentraciones y donde la producción local es importante.
- ii) El segundo describe la distribución de kril como un conjunto de poblaciones separadas restringidas a los principales sistemas de corrientes circulares del Océano Austral (WG-EMM-04/50).

4.45 El taller examinó distintas hipótesis sobre las fluctuaciones estacionales del movimiento horizontal del kril en el Atlántico suroeste, y concluyó que un modelo operacional de ecosistema centrado en kril ayudaría a explorar las posibles alternativas:

- i) La primera hipótesis sugiere que el kril es transportado por advección de oeste a este con el flujo de la CCA en el verano, y que el transporte se va haciendo más lento (o cesa) a medida que la superficie del mar se congela a principios del invierno. El kril se distribuye entonces en los primeros 50 m debajo del hielo, donde se alimenta de las algas del hielo y está expuesto a una menor depredación. Cuando el hielo retrocede en la primavera, el kril está expuesto una vez más a la advección por el flujo de la CCA.
- ii) Otra hipótesis podría ser que en las zonas de la plataforma donde el hielo marino no es extenso, el kril migra hacia el fondo y permanece allí durante el invierno.

4.46 Además de la dispersión bidimensional del kril, los modelos plausibles del ecosistema deben tomar en cuenta la migración vertical circadiana (MVD). Esta migración tiene un componente estacional y latitudinal que probablemente está relacionado con la luz disponible (proceso evolutivo), aunque también puede reflejar una respuesta a la depredación (comportamiento evasivo).

4.47 La migración vertical circadiana de *E. superba* en el verano parece depender de la latitud. En el sector norte de su zona de distribución (Georgia del Sur) el kril migra de 0 a 150 m. Más al sur, el kril parece migrar menos, y en el sector sur de su zona de distribución (mares de Ross y de Weddell) este fenómeno no ocurre en absoluto. Se cree que la tendencia a migrar verticalmente está relacionada con los cambios de la luz disponible en el verano (máximo en bajas latitudes y mínimo en altas latitudes). La visión general de la migración vertical circadiana en el invierno es más difícil. Durante los meses de invierno los arrastreros de kril calan sus redes a mayor profundidad en Georgia del Sur y se han observado manchas de kril cercanas al fondo, aunque no se sabe cuán típico es este comportamiento. La variación circadiana de las capturas de kril observada durante una campaña de investigación llevada a cabo recientemente en el mar de Weddell, en invierno, mostró una migración vertical de 0 a 200 m por lo menos.

4.48 La abundancia y el reclutamiento interanual varían considerablemente. La población depende principalmente del rendimiento reproductivo y de la supervivencia de larvas en el invierno. La variable clave es el hielo marino, que probablemente es indicativa de los recursos alimenticios en invierno (algas del hielo) y en la primavera (floración en el borde del hielo).

4.49 Se considera que el kril adulto se alimenta indiscriminadamente de material en suspensión en la zona pelágica, y consume autótrofos, pequeños heterótrofos y materia de detrito, y debido a que por naturaleza forma conglomerados, puede causar la eliminación local del material particulado de la zona eufótica. El período crítico para la alimentación de las larvas de kril es desde fines del verano hasta la primavera mientras que para el kril adulto es desde la primavera hasta fines del verano. De esta manera se evita aún más la competencia por el alimento entre los distintos estadios del ciclo de vida del kril.

4.50 El taller observó que había suficiente información para caracterizar la población e implementar el modelo conceptual resumido en las tablas 3 y 4. Esta información incluye datos sobre el ciclo de vida, la interacción entre el hielo y las características oceanográficas y los diferentes estadios del ciclo de vida, y componentes importantes de los enlaces pertinentes a la demografía y la trama alimentaria.

4.51 Se estima que la estructura jerárquica de las concentraciones de kril consiste de individuos en cardúmenes dentro de las manchas que forman concentraciones. Esta estructura afectará las interacciones entre el kril, sus depredadores y la pesquería (párrafo 4.94).

Especies mesopelágicas

Peces mesopelágicos

4.52 El taller se basó en los documentos WG-EMM-04/24 y 04/58 para considerar cómo se podrían incorporar los peces mesopelágicos en la estructura del modelo operacional del ecosistema antártico.

4.53 A este fin el taller estimó que los peces mesopelágicos podrían dividirse en cuatro elementos sobre la base de:

- La distribución de grupos taxonómicos asociados con la zona del frente polar y aquellos distribuidos desde la zona del frente polar hacia el sur;
- Las diferencias de la distribución entre las plataformas insulares y el continente antártico y aquellas asociadas a las zonas frontales de alta productividad en aguas de altura.

En la tabla 11 se presenta un resumen de los fundamentos de esta división. Las propiedades de cada elemento se presentan en las tablas 12(a) a la 12(c).

4.54 Se consideró que esta clasificación era adecuada dada la información y experiencia a disposición del taller. En el futuro se podría examinar más a fondo esta clasificación en términos de los grupos taxonómicos (p.ej. especies), de la distribución, clases de tallas, madurez sexual, u otra consideración. El taller propuso que sería conveniente que la tarea de revisar esta clasificación fuera remitida al WG-FSA.

Cuestiones que podrían requerir un examen más detallado

4.55 ¿Se deben considerar los peces bénticos (p.ej. nototénidos y *Dissostichus* spp.) como un componente separado del modelo?

4.56 ¿Hasta qué punto los depredadores con colonias reproductoras en el continente antártico (p.ej. aves y pinnípedos en reproducción) consumen calamares, peces nototénidos y kril sobre la plataforma continental o cerca de ella? (WG-EMM-04/59).

Calamar

4.57 El taller se basó en los documentos WG-EMM-04/24 y 04/28 cuando consideró cómo se podría incorporar al recurso calamar en un modelo operacional del ecosistema antártico.

4.58 El taller estimó que en términos del modelo operacional, el recurso calamar podría dividirse en cinco componentes:

1. Calamares de la familia Onychoteuthidae – juveniles
2. Calamares de la familia Onychoteuthidae – adultos
3. Calamares de la familia Ommastrephidae – juveniles
4. Calamares de la familia Ommastrephidae – adultos
5. Calamares del necton de tamaño pequeño a mediano.

Las propiedades de cada componente figuran en las tablas 13(a) a la 13(c).

4.59 El taller estimó que en el caso de los calamares de las familias Onychoteuthidae y Ommastrephidae, era necesario incorporar tanto a los adultos como a los juveniles, dadas las diferencias en cuanto al tamaño, a la separación espacial, y a las presas y depredadores correspondientes a cada estadio del ciclo de vida.

4.60 En relación con los calamares de la familia Ommastrephidae, se indicó que las zonas de desove y la distribución de los juveniles de la especie, predominante en el Atlántico sudoeste, se encuentran en la plataforma patagónica fuera del Área de la Convención de la CCRVMA. Será necesario considerar cómo se podría incorporar al modelo esta separación espacial. Asimismo, se indicó que hay estudios que sugieren que algunas especies de calamar de la familia Onychoteuthidae podrían tener un ciclo de vida de dos años, en lugar de un año.

4.61 El taller acotó que en general se cree que el canibalismo entre calamares es alto, aunque no se dispone de la información necesaria para determinar su alcance. Se propuso incluir en el modelo funciones de la depredación que permitan estudiar el significado de las distintas suposiciones sobre el canibalismo.

4.62 El taller indicó asimismo que las especies de calamares más grandes, como *Mesonychoteuthis hamiltoni*, pueden representar el equivalente funcional de los grandes depredadores vertebrados pelágicos de los sistemas temperados y tropicales, como los de la familia Scombridae, y estimó que sería importante explorar las consecuencias de las distintas suposiciones en cuanto al papel de tales calamares en las redes alimentarias.

4.63 Si bien la clasificación anterior del recurso calamar fue considerada apropiada dada la información y experiencia disponible para el taller, sería conveniente realizar un estudio más detallado del papel que jugarían los calamares de las familias Psychroteuthidae, Galiteuthidae y Cranchiidae. Asimismo, podría ser necesario considerar los cefalópodos epibentónicos.

Aves y mamíferos marinos

4.64 El área de alimentación potencial de las aves y mamíferos marinos en el Océano Austral es extensa. Se clasificó este vasto grupo de animales en dos categorías generales, sobre la base del área de distribución limitada por su reproducción:

- i) Aquellos que en una de las etapas de su ciclo vital deben buscar alimento en torno a un lugar central (es decir, se deben reproducir en tierra donde la progenie permanece hasta su independencia; uno o ambos progenitores realizan viajes de alimentación repetidamente desde dicho lugar para proveerles de alimento), p.ej. el lobo fino antártico, los pingüinos y las aves voladoras;
- ii) Aquellos que tienen una distribución pelágica (es decir, los cetáceos) o bien arriban a tierra o hielo para dar a luz, como las focas de la familia Phocidae.

4.65 Las características del ciclo vital de estos dos grupos reflejan también hasta qué punto la reproducción de una especie depende de la ingestión reciente de alimento (aquellas especies que procuran el alimento necesario para la progenie durante la crianza de la misma, como el lobo fino antártico), o del almacenamiento corporal de reservas con alimento adquirido antes del nacimiento de la progenie, como en el caso del elefante marino del sur.

4.66 El taller consideró los documentos WG-EMM-04/22 (cormoranes), 04/24 (especies migratorias en general), 04/53 (pingüino adelia) y 04/65 (mamíferos marinos) para facilitar la descripción de los elementos de estos grupos taxonómicos.

4.67 El taller se concentró en los siguientes temas:

- i) La identificación de elementos/componentes importantes de cada uno de los grupos principales;
- ii) El desarrollo de representaciones visuales de los modelos conceptuales de la dinámica de cada grupo, incluidas las funciones que puedan causar una transición de una etapa del ciclo vital a otra, y la ubicación de las principales áreas de alimentación en relación con las principales características oceanográficas y topográficas del Océano Austral. En las figuras 16 a la 20 se dan los ejemplos correspondientes;
- iii) El desarrollo del marco para la consideración de los parámetros y funciones que se deberán calcular para las matrices de transición de poblaciones y para representar las actividades de alimentación de los depredadores en escalas temporales y espaciales;
- iv) La identificación de la labor que debe realizarse en el futuro para convalidar los modelos conceptuales y obtener los parámetros apropiados.

4.68 Estos temas fueron examinados en relación con las siguientes especies y grupos taxonómicos:

1. Animales que se alimentan en torno a un lugar central:
 - i) Pingüinos adelia, de barbijo, papúa, macaroni, emperador y rey;
 - ii) Lobo fino antártico;
 - iii) Albatros de ceja negra, de cabeza gris, errante y oscuro de manto claro;
 - iv) Petrel gigante;
 - v) Petreles grandes (de mentón blanco, damero, de las nieves, antártico, paloma antártica, etc.);
 - vi) Petreles pequeños (paloma antártica, petrel buceador, petrel de las tormentas);
 - vii) Skúas salteadores, gaviotas, gaviotines, cormoranes.
2. Animales que no se alimentan en torno a un lugar central:
 - i) Ballenas mysticetas
 - ii) Ballenas odontocetas (cachalotes y cetáceos pequeños)
 - iii) Orcas
 - iv) Focas del campo de hielo (cangrejas, del Mar de Ross y leopardo)
 - v) Focas de Weddell
 - vi) Elefante marino del sur.

Características del ciclo vital y demografía

Aves

4.69 El taller indicó que el modelo conceptual que figura en WG-EMM-04/53 servía de base para describir, en general, las transiciones entre los distintos elementos del ciclo vital de un ave. El modelo general aparece en la figura 21. Es posible que se tenga que considerar más a fondo algunas aves para determinar si es posible que ejemplares pre-reproductores acaban no reproduciéndose (ya sea en buena o mala condición corporal) debido a su tamaño, su comportamiento durante la búsqueda de alimento o a factores que afectan la supervivencia.

Pingüinos

4.70 El taller consideró que durante cierto período de la temporada de reproducción, todos los pingüinos mencionados (adelia, de barbijo, papúa, macaroni, emperador y rey) realizaban viajes en búsqueda de alimento alrededor de un área central (figura 22). Es posible que por ciertos períodos los ejemplares potencialmente reproductores y aquellos que no lo serán exhiban el mismo comportamiento por cierto tiempo. Esto se debe a que se les puede encontrar en las colonias de reproducción mezclados con los reproductores, pero las exigencias energéticas posiblemente no sean equivalentes a las de las aves reproductoras (WG-EMM-04/53). La demografía de estas poblaciones se podría resumir en la forma representada en la figura 23. El taller consideró que estas características tendrían que ser definidas con mayor detalle para los pingüinos adelia presentes en áreas distintas a la isla Béchervaise y para las otras especies de pingüino.

4.71 En el caso de los pingüinos adelia, el taller revisó el modelo conceptual presentado en WG-EMM-04/53 y desarrolló algunas opciones para las funciones que podrían afectar la dinámica de las poblaciones de esta especie. A este fin, la matriz de transición presentada en la tabla 14 proporcionó la base para estas discusiones.

4.72 En relación con la matriz de transición para los pingüinos adelia, se deben considerar los siguientes puntos:

- i) Baja supervivencia en el primer invierno:
 - a) Donde $S_{1,t} = f(\text{FA}, \text{biomasa de la población y de otros competidores, condición, depredación})$, donde FA representa la disponibilidad de alimento;
 - b) Una relación sigmoidea entre $S_{1,t}$ y FA, y una función sigmoidea decreciente de la biomasa de la población y competidores;
- ii) Se espera que la supervivencia hasta antes de alcanzar la etapa de reproducción (período que puede durar de 3 a 5 inviernos) es mayor que la del primer año;
- iii) La transición de pre-reproductor a reproductor depende de la condición después del invierno y de FA;

- iv) La transición de no-reproductor a reproductor probablemente sea alta porque pocas aves no se reproducen por dos años consecutivos;
- v) La supervivencia de los reproductores en el invierno probablemente sea mayor que la de los polluelos emplumados;
- vi) La supervivencia estival de los reproductores depende de la depredación por parte de la foca leopardo, del coste energético y de otros factores; y la supervivencia prevista de los reproductores es menor que la de los animales que no se reproducen;
- vii) El éxito de la reproducción depende de la edad y experiencia de los reproductores (función escalón), FA (aumento sigmoideo), depredación por skúas (disminución exponencial) y condiciones del tiempo (función escalón).

4.73 El taller consideró varias funciones posibles en relación al efecto de varios parámetros en la supervivencia y el éxito de la reproducción. Estas incluyeron las relacionadas con:

- i) La supervivencia de los polluelos emplumados durante el primer invierno; posiblemente relacionadas con:
 - a) La condición al emplumar (posiblemente una distribución asimétrica);
 - b) La disponibilidad de alimento (quizás una función sigmoidea positiva);
 - c) depredación (posiblemente una función sigmoidea negativa).
- ii) La extensión y densidad del hielo marino (puede aumentar la disponibilidad de alimento, o bien puede reducir la zona de alimentación, y por ende las funciones asociadas pueden adoptar diversas formas).

Aves voladoras

4.74 Los principios y procesos que afectarán las matrices de transición correspondientes a los diversas aves voladoras serán similares. Factores adicionales de posible o particular importancia para este grupo podrían ser el efecto de la mortalidad incidental (dentro y fuera del Área de la Convención), y la disponibilidad de alimento suplementario de los desechos y/o restos de las pesquerías.

4.75 El taller señaló que los siguientes factores pueden afectar los distintos estadios del ciclo vital de las aves voladoras:

- i) Efectos en la supervivencia de los polluelos en la zona subantártica producidos por enfermedades, exposición a los elementos, aprovisionamiento, depredadores que se alimentan de carroña y otros depredadores, y principalmente por inanición;
- ii) Los polluelos volantones serán afectados por la provisión de alimento, que si es deficiente puede conducir a la mortalidad por inanición;

- iii) Las aves juveniles y adultas en el mar serán afectadas por la depredación, las actividades antropogénicas (en particular la pesca con palangres en relación con las especies de gran tamaño y los petreles de mentón blanco) y los contaminantes, pero las aves que se alimentan de carroña también se beneficiarán con los desechos y restos de pescado.

4.76 De manera similar al ejemplo dado en la tabla 14, se elaboró una matriz de categorías taxonómicas y de sus posibles estados para proporcionar una base para el desarrollo de las matrices de transición apropiadas para estos grupos taxonómicos (tabla 15).

Mamíferos marinos

4.77 También se observa en las focas un proceso de transición entre estadios similar al ilustrado en la figura 22, pero este grupo de animales difiere de las aves en el grado de dimorfismo sexual y en la contribución relativa de cada sexo a la crianza de la progenie. En el caso del lobo fino antártico, las hembras reproductoras están sujetas a un régimen similar de búsqueda de alimento en torno a un lugar central, pero no existe esta restricción para las focas de la familia Phocidae y para los cetáceos.

4.78 Siguiendo el ejemplo dado en la tabla 14, se elaboró una matriz de categorías taxonómicas y posibles estadios, a fin de proporcionar una base para el desarrollo de matrices de transición apropiadas para estos grupos taxonómicos (tabla 15).

Dinámica trófica

4.79 Todas las especies y grupos de especies deben figurar en la representación de la dinámica trófica, incluida la caracterización de:

- i) La dieta
- ii) La distribución (horizontal y vertical según corresponda).

Ambos factores pueden variar según la época del año y la región.

Dieta

4.80 La tabla 16 proporciona un ejemplo de cuán detallados podrían ser los datos requeridos para caracterizar los principales tipos de presa en la dieta de los depredadores. La tabla 17 proporciona una ilustración cualitativa de los tipos de dieta y de su asignación a nivel de especie de depredador o de otras especies. La consideración de la dieta, en el contexto de la subdivisión de las escalas espaciales y temporales adecuadas, es un elemento importante de la labor futura.

Distribución espacial y zonas de alimentación, por estrato de profundidad

4.81 Se desarrolló un modelo generalizado de la distribución vertical de las actividades relacionadas con la búsqueda de alimento de varios grupos taxonómicos de depredadores que respiran aire (figura 24). En general, los depredadores encontrados en el estrato superior de 100m son especies que se alimentan principalmente de kril, y los que consumen peces y calamares se encuentran por lo general a mayor profundidad.

4.82 En relación con el modelo conceptual de buceo de la figura 24, se puede caracterizar a los pingüinos, las focas (excepto el elefante marino austral) y las aves voladoras, es decir los grupos 1 al 7, como especies que habitan en la superficie y se zambullen para alimentarse. Se puede caracterizar al elefante marino del sur y a las ballenas de la familia Odontocetidae como especies que viven y se alimentan dentro del estrato de profundidad de 500 a 1 500 m y suben a la superficie para respirar. Las flechas de la figura indican la dirección del desplazamiento desde su ubicación principal, donde pasan la mayor parte de su tiempo.

4.83 Las tablas 18 y 19 consideran la distribución horizontal de las especies y grupos taxonómicos en distintos estadios del ciclo vital durante el período de reproducción y el período no reproductivo. El taller consideró asimismo la importancia de las condiciones limítrofes de cualquier modelo operacional, para que puedan dar cuenta de la dispersión y migración estacional de las aves y mamíferos marinos, que a su vez indica el tiempo que los animales pasan dentro y fuera del Área de la Convención.

Pesquerías

4.84 El taller consideró los documentos WG-EMM-04/24 y 04/51 en sus deliberaciones a fin de definir los componentes de las pesquerías que pueden ser utilizados en los modelos de ecosistemas para probar los enfoques de ordenación del ecosistema. La discusión se centró en dos pesquerías: la de kril y la del draco rayado.

Pesquería de kril

4.85 La naturaleza de la pesquería de kril fue considerada sobre la base del comportamiento de la pesquería japonesa de kril notificada en el documento WG-EMM-04/51. El taller reconoció que el tipo de información proporcionada, como por ejemplo las decisiones tomadas por el capitán para enfrentar la variación de las circunstancias en el curso de la temporada de pesca (tabla 20), es un factor importante para el desarrollo de un modelo de la pesquería de kril.

4.86 En el Área 48, las áreas de pesca por lo general se encuentran alrededor de las islas. Algunas áreas se encuentran subdivididas en caladeros de pesca locales (figura 25).

4.87 En el transcurso de la temporada de pesca, la flota japonesa prefiere pescar en las zonas más cercanas al borde de hielo en lugar de las otras áreas disponibles (figura 26). Las modalidades de la pesca se caracterizaron en mayor detalle según la sucesión de propiedades físicas y biológicas de cada estación en el caladero de pesca (figura 27).

4.88 Los barcos a menudo se desplazaron entre los caladeros locales de pesca, y en ocasiones a áreas diferentes para buscar concentraciones explotables (es decir, en cuanto a la densidad, estructura, condición del kril, etc.).

4.89 El taller consideró las propiedades de las pesquerías de kril, primero identificando las opciones posibles para los grupos taxonómicos, estadios del ciclo de vida y unidades, como se describe en WG-EMM-04/24. A continuación, se discutieron las opciones para los componentes básicos del modelo, el tipo de decisiones tomadas, y los diversos factores que determinan el comportamiento de la pesquería.

4.90 Si bien los barcos de pesca de kril tienden a operar a nivel de flotas nacionales, el comportamiento de cada barco depende en gran parte del capitán de pesca. El grupo taxonómico debiera definirse para cada barco a fin de reflejar estas diferencias en el comportamiento de cada uno de ellos. Esto es especialmente importante debido a que hay pocos barcos (5–10), y se dispone de algunos datos de observación por barco. Estas propiedades se describen en detalle en la tabla 21.

4.91 La modalidades de la pesca examinadas por el taller se derivaron de los datos de la pesquería japonesa de kril. Dado que es posible que existan diferencias entre naciones y flotas en relación con la preferencia de un caladero y estrategias de pesca en particular (figura 28) (CCAMLR-XXI), el taller estuvo de acuerdo en que tales diferencias deberán ser incluidas en cualquier modelo de la pesquería de kril. El taller recomendó que este tipo de análisis fuese llevado a cabo para las pesquerías de kril de otros países.

4.92 En general, el taller reconoció que las modalidades de pesca consideradas se refieren a la pesca realizada bajo las disposiciones y cuotas actuales. Recordando que el objeto de los modelos plausibles del ecosistema marino antártico es la evaluación de diversos enfoques de ordenación del recurso kril, el taller opinó que era esencial que cualquier modelo fuese capaz de probar los enfoques de ordenación reproduciendo el comportamiento de la pesquería bajo diversas condiciones reglamentarias, incluida la fijación de límites de captura en escalas espaciales y temporales menores que las definidas por las medidas de conservación en vigor.

4.93 Para conseguir este objetivo, es posible que el modelo de la pesquería tenga que simular el caso de varios barcos que pescan con distintas estrategias y requisitos operacionales (párrafos 4.22 y 4.51). Por tanto, el modelo operacional tendrá que:

- i) Incorporar concentraciones regionales de kril que constituirían los “caladeros locales de pesca” incluidas:
 - a) Las concentraciones de kril de los caladeros de pesca “conocidos;
 - b) Las concentraciones de kril en áreas que actualmente no son explotadas.
- ii) Caracterizar el tipo de concentraciones y su distribución dentro de los caladeros de pesca locales de tal manera que permita la discriminación entre los resultados de las diferentes estrategias de pesca de las distintas flotas pesqueras.
- iii) Representar el efecto de la pesca en las concentraciones (es decir, la disminución de la abundancia y del tamaño de las concentraciones como resultado de las extracciones o de la dispersión; y la reagrupación de los cardúmenes después de la captura o dispersión, el flujo, etc.), a fin de que se pueda:

- a) Dar cuenta del efecto de las diferentes estrategias de pesca de la flota;
 - b) Describir los efectos en el éxito de la alimentación de los depredadores.
- iv) Representar en el modelo los factores que afectan la calidad de la captura, como por ejemplo, la distribución del fitoplancton y las salpas, en una escala cuya resolución permita que el modelo represente el comportamiento de los barcos en respuesta a estas propiedades.

4.94 Como fuera discutido en los documentos WG-EMM-04/24 y 04/67 y en relación con el punto 4.93(iii), el taller indicó que algunos trabajos han descrito las propiedades de las concentraciones de kril al examinar la captura por unidad de esfuerzo de las pesquerías de kril (Butterworth, 1988b; Mangel, 1988; Kasatkina y Latogursky, 1990; Kasatkina y Ivanova, 2003; Litvinov et al., 2002; Litvinov et al., 2003, WG-EMM-03/31). Se han llevado a cabo varios estudios del efecto de la depredación en las concentraciones de kril (WG-EMM-96/20, WG-EMM-96/67, Boyd et al. (1997), WG-EMM-97/28, 97/64, Murphy et al. (1988), Miller y Hampton (1989), Alonzo et al. (2003a, 2003b)). El taller estuvo de acuerdo en que la integración de estos enfoques facilitaría el examen de los efectos de las actividades de pesca en la búsqueda de alimento por parte de los depredadores. Reconoció asimismo que se necesitaba realizar más estudios al respecto además de considerar el detalle, la complejidad y escala del modelo al incorporar estas interacciones al modelo general del ecosistema.

Pesquería de dracos

4.95 El Administrador de Datos describió las características generales de esta pesquería, sobre la base de su conocimiento del contenido de la base de datos de la CCRVMA.

4.96 Se reconoció que actualmente la pesca en el Área 48 solamente estaba permitida alrededor de Georgia del Sur y que el tamaño de la flota pesquera actual es pequeño (<5 barcos en cualquier temporada). Sin embargo, en el pasado las capturas de dracos fueron mucho mayores (>80 000 toneladas), y las operaciones pesqueras se realizaban también alrededor de las islas Orcadas y Shetland del Sur. Los arrastres de fondo están prohibidos en esta pesquería, y la mayoría de las extracciones de draco se efectúan con arrastres pelágicos (figura 29).

4.97 Las pesquerías de dracos han operado asimismo en el Área 58, y la pesca en la División 58.5.2 está regulada por la Medida de Conservación 42-02.

4.98 Una de las diferencias más significativas entre las pesquerías de dracos y las de kril es que las primeras son evaluadas anualmente por el WG-FSA y operan bajo estrictas reglas de ordenación. En la Subárea 48.3, estas reglas incluyen el cierre temporal del área de pesca durante la época de desove, una regla que dispone el desplazamiento del barco para minimizar la captura de peces de talla <240 mm y límites para la captura secundaria (Medidas de Conservación 33-01 y 42-01).

4.99 Las características de las pesquerías de dracos fueron consideradas de conformidad con el procedimiento utilizado para evaluar la pesquería de kril. Las propiedades se describen en la tabla 22.

4.100 A fin de representar adecuadamente la operaciones de la pesquería de dracos en un modelo, éste debe ser capaz de:

- i) Representar de forma realista la estructura de edades y la distribución con relación a la topografía del fondo;
- ii) Representar la dinámica de las especies de la captura secundaria.

POSIBLES REPRESENTACIONES DEL ECOSISTEMA MARINO ANTÁRTICO

5.1 El taller consideró las circunstancias que se deben tomar en cuenta al evaluar la solidez de los procedimientos de ordenación del kril en relación con la incertidumbre estructural del modelo. Esta discusión se centró en dos temas principales. El primero fue la credibilidad del modelo y el segundo la capacidad del modelo para explorar los aspectos de la dinámica del ecosistema.

5.2 En relación con la credibilidad del modelo, se hicieron varias preguntas. Estas preguntas incluyen:

- i) ¿Cuán sensible es el modelo a otras hipótesis relacionadas con procesos críticos?
- ii) ¿Cuáles son los datos y/o estudios requeridos para distinguir entre opciones significativas?
- iii) ¿Cuán estrecha debe ser la similitud entre el comportamiento del ecosistema representado por el modelo y las observaciones?
- iv) ¿Cuán detallado debe ser un modelo plausible?

5.3 Ejemplos de las cuestiones presentadas *supra* incluyen la consideración de:

- i) Varias hipótesis sobre las interacciones entre especies (p. ej., ballenas y focas);
- ii) Varias hipótesis sobre vías alimentarias;
- iii) La utilización de valores diferentes para los parámetros del ciclo de vida (es decir, datos demográficos);
- iv) La utilización de formulaciones con otros componentes.

5.4 Con respecto a la cuestión de la dinámica del ecosistema, se reconoció que era importante limitar el número de las posibilidades que deben ser exploradas, y se clasificaron en una serie de temas. Estos incluyen:

- i) La respuesta del sistema representado a los cambios producidos por factores ambientales extremos (factores de forzado). Para ello se tendría que elegir los factores de forzado y el grado y dirección del cambio. Por ejemplo, se podría explorar la respuesta del modelo a los cambios climáticos graduales en comparación con la respuesta provocada por un cambio más repentino. Los ejemplos más específicos incluyen la respuesta del sistema a un cambio en la

formación de corrientes de agua en el lecho marino antártico o de la circulación superficial de aguas antárticas; la rápida reducción de la extensión del hielo invernal o las grandes variaciones de la producción primaria que ocurren a nivel de décadas; la intensificación de la radiación ultravioleta y su efecto en los organismos epipelágicos como las larvas de kril.

- ii) La sensibilidad y dinámica del sistema representado en el modelo a varias condiciones iniciales y/o a factores de forzado artificiales. Por ejemplo, se podría estudiar el efecto de diferentes tamaños de la población inicial de las ballenas de barbas o del lobo fino antártico, o de un exceso de la producción inicial de kril. Asimismo, se podría estudiar el efecto del ruido aleatorio o de los ciclos periódicos de los factores de forzado.
- iii) Los efectos de los procesos externos y las condiciones limítrofes en el sistema representado. Los ejemplos incluyen los procesos que afectan la dinámica de las poblaciones de ballenas, calamares y aves fuera del Área de la Convención. Otra clase de ejemplos incluye la invasión de especies de climas templados debido al calentamiento del océano y/o cambios de las corrientes marinas.
- iv) El comportamiento requerido del sistema representado para llegar a un estado específico. Por ejemplo, la recuperación de las poblaciones mermadas de ballenas o de pinnípedos.
- v) El efecto de distintos acontecimientos ocurridos durante el desarrollo de varias pesquerías en el sistema representado por el modelo. Esto podría incluir la expansión de la pesca de kril, la explotación excesiva de austromerluza, la expansión de la pesquería de dracos, y el desarrollo de las pesquerías que no caben dentro de la competencia de la CCRVMA.
- vi) El efecto de la reacción del sistema en las poblaciones representadas. Por ejemplo, los cambios observados en una escala temporal de las características del ciclo vital, la selección genética, la distribución espacial y otros efectos demográficos dependientes de la densidad.

5.5 Luego de cierta discusión, se decidió conferir alta prioridad al estudio de las siguientes opciones:

- i) Comportamiento del sistema representado en el modelo en respuesta a factores de forzado artificiales (es decir, conocidos) para comprender mejor las propiedades del modelo;
- ii) Efectos de otras formulaciones del transporte de kril en la dinámica del ecosistema;
- iii) Efectos de cambios climáticos en la producción primaria y/o en la circulación oceánica.

5.6 El taller solicitó también directivas del Comité Científico en relación con las prioridades para el estudio de representaciones realistas y para la labor futura.

FORMULACIÓN Y ESPECIFICACIÓN DE MODELOS

6.1 El taller discutió varios puntos relacionados con la formulación y especificación de modelos del ecosistema en general (párrafos 6.2 al 6.4) y de los ecosistemas antárticos en particular (párrafos 6.5 al 6.25).

6.2 El taller acordó que sería conveniente desarrollar un modelo del ecosistema compuesto de módulos relacionados entre sí en lugar de utilizar un solo programa informático de gran tamaño. Los módulos individuales pueden ser utilizados para modelar varios procesos oceanográficos (es decir, módulos separados para las corrientes oceánicas y para el desarrollo estacional del hielo marino) y la dinámica individual de poblaciones de grupos taxonómicos (es decir, módulos separados para el kril antártico y el lobo fino antártico). Este enfoque facilitaría:

- i) El desarrollo de modelos de la dinámica de poblaciones que guarden relación con la información y conocimientos disponibles para cada grupo taxonómico (p.ej. la utilización simultánea de un modelo basado en la estructura de edades para un grupo y de un modelo de la dinámica de la biomasa para otro grupo);
- ii) La construcción y aplicación de módulos que describan los procesos de distintas maneras (p.ej. la comparación de modelos de la alimentación basados en relaciones funcionales o en decisiones individuales);
- iii) La construcción y aplicación de módulos que describan hipótesis distintas (p.ej. la variación regional de la biomasa de kril determinada por la advección o la dinámica de la población local);
- iv) La aplicación, cuando sea apropiado y conveniente, de los modelos existentes;
- v) El progreso en el desarrollo de modelos aún cuando los módulos que describen la dinámica de todos los grupos taxonómicos o de los factores de forzado no hayan sido terminados.

6.3 Si bien el enfoque modular en la elaboración de modelos tiene ventajas evidentes, el taller reconoció que tal enfoque podría introducir problemas específicos de tipo técnico que tendrán que ser examinados, a saber:

- i) La necesidad de conciliar los procesos representados en diversas escalas en los modelos mediante normas aceptadas para la estructuración del ecosistema como por ejemplo, las leyes de la termodinámica y la distribución granulométrica;
- ii) La necesidad de controlar la complejidad general de los modelos, asegurando que los módulos individuales sean elaborados mediante una intuición y enfoque razonables en lo que respecta a cuestiones específicas de interés;
- iii) La necesidad de estructurar los protocolos, programas y bases de datos de modo que vinculen y regulen el flujo de información entre los módulos.

6.4 El taller reconoció que los modelos que describen y relacionan los procesos oceanográficos y la dinámica de las poblaciones con modelos de observación también serán

necesarios. Estos vínculos pueden desarrollarse asegurando que varios módulos del modelo operacional describan la variación del estado de las variables que normalmente se observan (o pueden observarse) en estudios de campo. Por ejemplo,

- i) Un módulo que describa la dinámica del kril antártico debería describir la variabilidad espacial de la distribución de las manchas, concentraciones, etc. en suficiente detalle como para establecer un vínculo razonable con los modelos de observación que describen las prospecciones hidroacústicas y las pesquerías de kril;
- ii) Los módulos que describen la dinámica de algunas poblaciones de depredadores deberían describir la variación del éxito de la reproducción en suficiente detalle como para establecer un vínculo razonable con los modelos de observación que describen la recopilación de datos del programa CEMP;
- iii) Los módulos que describen las corrientes oceánicas deberían caracterizar la variación de la contribución de distintas masas de agua a una región de especial interés y por tanto relacionarla con los modelos de observación que describen los resultados de una prospección oceanográfica dentro de esa región;
- iv) Los módulos de la dinámica de poblaciones de peces deberían describir la variación de la composición por talla (o edad) de las poblaciones y por ende relacionarla con los modelos de observación que describen la variación de la composición por talla (o edad) de las capturas de las pesquerías o de las prospecciones de arrastre.

Modelos de las interacciones entre especies

6.5 Los modelos de ecosistemas generalmente describen interacciones entre especies y grupos taxonómicos en el contexto de la relación depredador–presa, y también interacciones competitivas (aunque hay muchos otros tipos de interacciones) y la caracterización habitual de tales interacciones afecta enormemente el comportamiento y predicciones de los modelos de ecosistemas.

6.6 El taller enfocó la atención de sus discusiones en las interacciones entre los depredadores y sus presas, pero reconoció que las interacciones de competencia deben ser consideradas también en el futuro desarrollo de modelos de los ecosistemas antárticos. En este contexto, el taller distinguió entre la competencia que puede darse dentro y entre grupos taxonómicos y la competencia que puede darse entre los depredadores de kril y las pesquerías de kril. Estas interacciones competitivas (cuando ocurren) pueden manifestarse en diferentes procesos. En el primer caso, por ejemplo, es posible que algunos animales exhiban comportamientos agresivos al competir con otros por el alimento. En el segundo caso, la extracción abundante y localizada de kril por una pesquería limitaría la disponibilidad de alimento para los depredadores. La elaboración de modelos apropiados de la competencia también serviría para comprender hasta qué punto el “exceso de kril” ocasionado por la eliminación de un depredador puede causar la expansión de la población de otro depredador.

6.7 El taller resumió las interacciones depredador–presa descritas en la sección 4 de este informe mediante ilustraciones conceptuales de varias tramas alimentarias de la Antártida

(figuras 30 a la 34). Cada una de las flechas ilustradas en estas figuras representa una posible interacción depredador–presa que puede requerir representación en el modelo, y el taller reconoció que es posible que el número de las interacciones ilustradas en las figuras aumente o disminuya después de efectuada una revisión. Asimismo, se reconoció que puede resultar innecesario incluir en los modelos todas las interacciones depredador–presa ilustradas en estas figuras para describir cómo fluye la mayor parte de la energía a través de la trama alimentaria. Se debe tener cuidado para que la dinámica de cualquier grupo taxonómico no sea dominada por relaciones no significativas de los depredadores con sus presas.

6.8 La manera más fácil de considerar los vínculos tróficos es subdividirlos sobre la base de su ubicación geográfica y del tipo de presa central. El taller hizo una distinción entre dos tramas alimentarias principales sobre la base de su ubicación geográfica: continentales (incluidos los montes submarinos de altas latitudes) e insulares (incluido el Mar de Escocia). Esta división se refleja asimismo en la respectiva composición taxonómica de estas tramas. Las tramas alimentarias de la plataforma continental se subdividen en las centradas en el kril y las centradas en calamares. De manera similar, las tramas insulares se subdividen en las centradas en kril, calamares y peces. El taller caracterizó con mayor confianza las tramas alimentarias centradas en el kril que las centradas en calamares y peces, y el grupo “otros peces” refleja el reconocimiento de que muchos grupos de depredadores probablemente consumen peces pertenecientes a grupos taxonómicos que no han sido descritos en detalle. A pesar de la mayor incertidumbre en la estructura de las redes secundarias centradas en calamares y peces, su consideración es importante porque posiblemente tienen un efecto marcado en las predicciones de los modelos.

6.9 Los vínculos dependientes de la talla y edad incluidos en las tramas alimentarias ilustradas en las figuras 30 a la 34 señalan dos procesos. El primero es el desplazamiento ontogenético de la distribución espacial del depredador o de la presa. El segundo ocurre cuando los depredadores solamente se alimentan de presas de cierto tamaño, dejando intactos a los ejemplares de talla distinta a las del intervalo en cuestión (muy pequeña o demasiado grande). Si se volviesen a dibujar las tramas alimentarias incluyendo explícitamente los estadios del ciclo vital de cada grupo, los vínculos dependientes de la edad y talla serían mucho más claros.

6.10 Otro aspecto potencialmente importante de los vínculos tróficos en las tramas alimentarias de la Antártida que no ha sido incorporado en las figuras 30 a la 34 es la distribución batimétrica. La estructura trófica mostrada en las figuras es más detallada en la superficie y a una profundidad mediana que en aguas profundas. Esto no tiene importancia si el foco del estudio y la dinámica del ecosistema no cambian. Sin embargo, las predicciones de los modelos desarrollados a partir de los vínculos ilustrados en las figuras 30 a la 34 pueden estar sesgadas si en la investigación, la ordenación y la dinámica del sistema predominan los procesos que ocurren a gran profundidad (p.ej. los grupos y procesos demersales o bénticos). Sería conveniente considerar si algunas de las posibilidades ecológicas, ambientales o pesqueras identificadas en la sección 5 de este informe podrían verse afectadas por este problema.

6.11 Con respecto a las figuras 30 a la 34, el taller también indicó que era posible que algunas tramas alimentarias que no figuran en este informe (p.ej. tramas pelágicas en su totalidad o aquellas relacionadas con los montes marinos profundos, como los del Mar de

Ross y Mar de Weddell, donde abundan la austromerluza, rayas, y el calamar oceánico) tengan que ser estudiadas en más detalle a fin de obtener una representación más integral de la amplia variedad de las principales tramas alimentarias en la Antártida.

6.12 El taller consideró dos métodos para modelar las interacciones depredador–presa: las curvas de respuesta funcional y modelos individuales de la alimentación. Las curvas de respuesta funcional describen la relación entre la abundancia de la presa (o densidad) y el consumo per cápita de la presa por parte de un grupo de depredadores. Los modelos individuales de la alimentación describen las relaciones depredador–presa mediante una representación de las respuestas de ambos a la abundancia (o densidad), a la distribución del otro y a la variabilidad ambiental.

6.13 Se acordó que ambos métodos para describir las interacciones depredador–presa deberían ser estudiados, y el taller opinó sobre ambos enfoques.

6.14 Las curvas de respuesta funcional Tipo II y Tipo III, ilustradas en la figura 35, podrían ser útiles para describir muchas de las interacciones depredador–presa en los ecosistemas de la Antártida. Para los depredadores cuya alimentación se basa en las interacciones individuales con la presa (p.ej. una orca que caza una foca), la curva de respuesta Tipo II podría ser apropiada. En el caso de los depredadores que se alimentan de presas agrupadas en congregaciones de cierta densidad umbral (p.ej. una ballena con barbas que se alimenta de kril), la curva de respuesta Tipo III podría resultar apropiada. Al considerar curvas de Tipo III, el taller reconoció que podría ser necesario medir la abundancia de la presa (o densidad) en diferentes escalas. Por ejemplo, la búsqueda de alimento por parte de las ballenas con barbas puede verse más afectada por la densidad de las manchas dentro de un área de concentración de kril relativamente alta que por la densidad de kril dentro de la mancha, pero lo contrario puede ocurrir en el caso de otros depredadores.

6.15 El taller acotó que la utilización de una sola curva de respuesta funcional puede no resultar apropiada para ciertas especies y grupos taxonómicos. Las respuestas funcionales pueden cambiar en el curso de un ciclo reproductivo, pueden depender de la condición, la edad o el sexo del animal, y variar cuando el depredador percibe que a su vez corre el riesgo de convertirse en presa. Aunque estos ajustes de los modelos de respuestas funcionales introducirán complicaciones en esta forma de modelar las interacciones depredador–presa, es posible que sean más realistas.

6.16 Los modelos de la alimentación basados en decisiones individuales han sido desarrollados anteriormente para pingüinos y pesquerías de kril (Alonzo y Mangel, 2001; Alonzo et al., 2003a, 2003b; Mangel y Switzer, 1998). Las predicciones de este estudio fueron examinadas en el documento WG-EMM-04/67, y el taller consideró que tales modelos, después de ser sometidos a una revisión adicional, podrían constituir módulos dinámicos apropiados para su inclusión en los modelos operacionales de los ecosistemas antárticos.

6.17 El taller señaló que los depredadores obedecen a muchas señales cuando escogen una respuesta. Estas señales no necesariamente se relacionan con la abundancia absoluta o la densidad de la presa, y probablemente incluyen, sin limitarse a ellos, las características del hábitat (p.ej. el talud continental), las experiencias anteriores (p.ej. retorno al lugar donde capturó y se alimentó anteriormente de una presa) y variación en la retención local de la presa. Podría ser de vital importancia distinguir cuando los animales se comportan conforme a la

dinámica de grupos (por ejemplo, cuando el animal adopta una estrategia de alimentación similar a la de su vecino, o cuando el animal sigue la indicación dada por la agrupación de otros depredadores).

6.18 El taller indicó que los modelos de la alimentación basados en las respuestas individuales a menudo se basan en los datos recopilados durante los viajes de alimentación, y se debe tener cuidado al hacer deducciones sobre la base de estos datos. Los animales que se alimentan en la Antártida adoptan una variedad de estrategias para conseguir alimento, y por consiguiente, los episodios de alimentación pueden exhibir una distribución espacial y temporal uniforme o al azar. Por otro lado, es posible que la alimentación se concentre en áreas y períodos de tiempo en un rango de escalas temporales y espaciales (p.ej. diurna y anual). Por ejemplo, el buceo puede ocurrir en rachas cuando los animales se alimentan de especies agrupadas en cardúmenes o manchas, y un viaje de alimentación puede incluir varios períodos con y sin rachas de buceo. Las deducciones de los datos recopilados durante los viajes de alimentación pueden mejorarse considerando el contexto fisiológico y ecológico en dicha recopilación (p.ej. el coste temporal y energético de los animales que están alimentando su prole puede ayudar a entender el comportamiento durante los viajes de alimentación).

6.19 Lamentablemente, no hay datos sobre los hábitos de alimentación de muchas especies de la Antártida, y por ende la construcción de modelos de respuesta funcional será más difícil. El taller acotó que se podría remediar el problema buscando información sobre especies similares fuera de la Antártida.

6.20 Al concluir su discusión sobre las interacciones entre los depredadores y las presas, el taller decidió realizar dos tareas en el futuro. La primera sería un análisis de sensibilidad para averiguar cómo cambian las predicciones de los modelos del ecosistema antártico en respuesta a las distintas suposiciones sobre las interacciones depredador–presa (p.ej. suponiendo que la respuesta funcional es de Tipo II o Tipo III o suponiendo criterios de decisión diferentes en modelos de alimentación basados en el comportamiento individual) y a las diversas maneras de modelar estas interacciones (esto es, mediante curvas de respuesta funcional o modelos de alimentación basados en el comportamiento individual o colectivo). La segunda tarea sería estudiar hasta qué punto, y bajo cuáles condiciones, las curvas de respuesta funcional son capaces de representar satisfactoriamente los modelos de alimentación basados en el comportamiento individual. Aunque el segundo enfoque puede ser más realista, es posible que el primero sea más eficiente en el contexto de la elaboración de modelos.

Representación espacial

6.21 El taller discutió a fondo el tema de la resolución espacial necesaria para los modelos operacionales de los ecosistemas antárticos. Se acordó que en muchas circunstancias los modelos explícitos en relación con la escala espacial serían apropiados. El taller consideró que, como mínimo, sería conveniente distinguir entre las áreas antárticas de altas latitudes y las regiones subantárticas, y entre las áreas pelágicas y las zonas cercanas a la plataforma continental o en ella (p.ej. figuras 30 a la 34). Sin embargo, se indicó que en muchos casos sería apropiado utilizar una resolución espacial mucho mayor; éstos se describen en la sección 4 de este informe.

6.22 El taller reconoció que la resolución espacial puede variar entre los módulos que forman parte de los modelos operacionales de los ecosistemas antárticos (esto es, el enfoque no requiere una resolución espacial fija). Asimismo, se reconoció que una resolución espacial específica para cada módulo haría aún más urgente la necesidad de buscar una solución a los problemas identificados en el párrafo 6.3. El taller señaló que los modelos Atlantis e In Vitro no tenían problemas en incorporar módulos de distintas resoluciones espaciales (véase la sección 2).

6.23 El taller consideró asimismo hasta qué grado se tendría que delimitar la profundidad en los modelos operacionales de los ecosistemas antárticos. En contraste con la resolución horizontal mínima identificada en el párrafo 6.21, el taller no identificó una resolución vertical mínima. Esto fue difícil porque existe una superposición considerable de los estratos de profundidad utilizados por los animales en las aguas antárticas. Sin embargo, la resolución de la profundidad donde ocurren los procesos puede ser esencial para describir la superposición espacial de los depredadores y las presas. La información sobre la distribución batimétrica se proporciona en la sección 4 de este informe.

Representación temporal

6.24 El taller consideró que la resolución temporal del modelo operacional debería distinguir, como mínimo, entre el invierno y verano. Esta discriminación se justifica por muchas razones, incluida la resolución de las temporadas de reproducción/desove y las temporadas en las cuales se recopilan la mayoría de los datos de observación. No obstante, se podría requerir una resolución temporal más fina para describir adecuadamente la dinámica de varios procesos oceanográficos y de varios grupos taxonómicos. Así, la resolución temporal también puede ser específica para cada módulo, y el taller reiteró los puntos mencionados en el párrafo 6.22.

Procesos periféricos y condiciones limítrofes

6.25 El taller deliberó sobre los procesos periféricos y las condiciones limítrofes en el contexto de los animales que entran y salen del área definida por los modelos operacionales. La manera como se representan estos procesos y condiciones en los modelos deberá ser específica para cada caso, porque los modelos operacionales de los ecosistemas antárticos pueden cubrir áreas de diferentes tamaños, desde toda el Área de la Convención hasta una UOPE. Sin embargo, el taller señaló que para poder manejar estos procesos y condiciones, es importante saber:

- i) Cuánto tiempo están los animales fuera del área representada en el modelo (véanse las tablas 18 y 19);
- ii) Cuáles procesos (p.ej. reclutamiento) ocurren cuando los animales están fuera del área representada en el modelo;
- iii) Cómo las condiciones físicas y biológicas fuera del área representada en el modelo pueden contribuir a la variabilidad de los procesos que ocurren dentro de la misma.

La labor futura deberá incluir el estudio de los procesos periféricos y las condiciones limítrofes.

LABOR FUTURA

Perfeccionamiento de los modelos plausibles

7.1 El taller reconoció que su labor había sentado las bases de los modelos conceptuales del ambiente físico y grupos taxonómicos del ecosistema del Océano Austral, y la manera de incorporarlos en un marco de modelación. También reconoció que en el futuro se deberá convalidar la labor presentada en este informe y perfeccionar los modelos conceptuales, como se indicó en el texto de las secciones 4, 5 y 6. En este sentido, el taller recomendó continuar perfeccionando estos modelos conceptuales y alentó su aplicación dentro del marco de modelación.

7.2 Una tarea importante es la compilación de valores apropiados de los parámetros para la aplicación de las funciones y modelación de los componentes derivados de dichos modelos conceptuales. Al respecto, el taller señaló que sería conveniente revisar la información existente con miras a construir una base común de datos de los parámetros conocidos para facilitar el uso de estos parámetros y datos en forma coordinada.

7.3 El taller reconoció asimismo que se carecía de experiencia y tiempo en la reunión como para deducir todos los componentes pertinentes a los peces, calamares y pesquerías. Pidió por tanto al WG-FSA que revisara los detalles proporcionados y definiese los detalles de los componentes relativos a la austromerluza y especies demersales. Estos incluyen:

- i) El examen de los detalles sobre el ciclo de vida del draco rayado contenidos en los párrafos 4.32 al 4.40, introduciendo cambios cuando sea necesario;
- ii) El examen de los detalles enumerados en los párrafos 4.95 al 4.100 para verificar que la dinámica de la pesquería de draco rayado haya sido descrita adecuadamente;
- iii) El examen de los detalles sobre los peces mesopelágicos y el ciclo de vida del calamar incluidos en los párrafos 4.52 al 4.63, introduciendo cambios cuando sea necesario;
- iv) La elaboración de perfiles similares (tablas, figuras, y texto) para *D. eleginoides* y *D. mawsoni* como especies objetivo (es decir, similares a los de las especies mencionadas en los párrafos 4.52 al 4.63);
- v) La elaboración de perfiles similares (tablas, figuras, y texto) para las pesquerías de *D. eleginoides* y de *D. mawsoni* (es decir, similares a los de las pesquerías mencionadas en los párrafos 4.84 al 4.100);
- vi) La identificación de un nuevo componente clave del ecosistema que incluya otras especies de peces demersales (p.ej. granaderos, rayas, otros nototénidos etcétera);

- vii) El examen de las tramas alimentarias en relación con las interacciones que incluyen la austromerluza, los dracos, otros peces demersales, mictófidios y *Pleuragramma antarcticum*.

7.4 El taller recomendó que el grupo de trabajo solicite el asesoramiento del Comité Científico en relación con las prioridades para la investigación de opciones realistas y la labor futura (párrafo 5.6).

Perfeccionamiento de un marco para la modelación

7.5 El taller reconoció que había elaborado un marco adecuado para continuar el desarrollo de modelos plausibles de ecosistemas para probar los enfoques de ordenación del kril, y que se requerirá tiempo para el desarrollo de modelos complejos.

7.6 Con respecto al taller del próximo año para evaluar posibles métodos de ordenación, el taller indicó que el estudio inicial de dichas opciones de ordenación se lograría mediante modelos demográficos de kril estructurados espacialmente, para investigar las interacciones entre:

- la población de kril
- los límites de captura y la pesquería en una zona en particular
- los depredadores de kril
- el transporte de kril.

Esto se podría lograr el próximo año cuando se hayan perfeccionado los modelos existentes y formulado nuevos modelos básicos que tomen en cuenta los resultados de este taller.

7.7 El taller señaló que el desarrollo adicional de la estructura y la aplicación de uno o más modelos de ecosistemas requiere una coordinación de la labor. Recomendó al WG-EMM que estableciera un Comité Directivo para que se hiciera cargo de la coordinación, y considerara entre otras cosas,

- i) La estructura
datos, parámetros, base de datos
códigos, plataformas, componentes, protocolos
arquitectura de modelos, módulos integrantes de los mismos, flexibilidad
proceso de convalidación de modelos para asegurar una aplicación apropiada;
- ii) Colaboración; calendario; temas relativos a la autoría y propiedad; componentes;
- iii) Papel de la Secretaría;
- iv) coordinación con los encargados de la organización del taller del próximo año.

7.8 El taller indicó que varios grupos de investigación de países miembros que trabajan en el ámbito de la CCRVMA están desarrollando modelos de ecosistemas del Océano Austral. Recomendó que el WG-EMM estableciese un comité directivo lo antes posible, para coordinar, en la medida de lo posible, la labor de los grupos y aprovechar la inspiración surgida de este taller.

7.9 Se indicó que el desarrollo de modelos para el taller del próximo año difería de la labor a largo plazo. Sin embargo, se recomendó que el coordinador de dicho taller organice la labor preparatoria del mismo con el coordinador del comité directivo, de manera que la labor de elaboración de modelos para el año próximo contribuya a la elaboración de modelos a largo plazo.

APROBACIÓN DEL INFORME

8.1 Se adoptó el informe con sus figuras, tablas y apéndices.

CLAUSURA DEL TALLER

9.1 El coordinador del WG-EMM, R. Hewitt, agradeció a A. Constable por su ardua labor de coordinación del taller y valiosa dirección del mismo.

9.2 A. Constable agradeció a todos los participantes, relatores y miembros del comité directivo por sus contribuciones al taller y a Beth Fulton, experta invitada, por su valiosa contribución y orientación durante las discusiones. También extendió sus agradecimientos a la Secretaría por su apoyo durante el período entre sesiones y durante el taller, y a S. Focardi y equipo por su amable hospitalidad.

9.3 Se clausuró el taller el 16 de julio de 2004.

REFERENCIAS

- Alonzo, S.H. and M. Mangel. 2001. Survival strategies and growth of krill: avoiding predators in space and time. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 209: 203–217.
- Alonzo, S.H., P. V. Switzer and M. Mangel. 2003a. Ecological games in space and time: the distribution and abundance of Antarctic krill and penguins. *Ecology*, 84: 1598–1607.
- Alonzo, S.H., P.V. Switzer and M. Mangel. 2003b. An ecosystem-based approach to management using individual behaviour to predict the indirect effects Antarctic krill fisheries on penguin foraging. *J. Appl. Ecol.*, 40: 692–702.
- Amos, A.F. 1984. Distribution of krill (*Euphausia superba*) and the hydrography of the Southern Ocean: large-scale processes. *J. Crust. Biol.*, 4: 306–329.
- Andrew, N.L. and B.D. Mapstone. 1987. Sampling and the description of spatial pattern in marine ecology. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*, 25: 39–90.
- Boyd, I.L., D.J McCafferty and T.R. Walker. 1997. Variation in foraging effort by lactating Antarctic fur seals: response to simulated increased foraging costs. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 40: 135–144.

- Bredesen, E.L. 2003. *Krill and the Antarctic: Finding the Balance*. MSc. University of British Columbia, Vancouver.
- Butterworth, D.S. 1988a. A simulation study of krill fishing by an individual Japanese trawler. In: *Selected Scientific Papers, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australia: 1–108.
- Butterworth, D.S. 1988b. Some aspects of the relation between Antarctic krill abundance and CPUE measures in the Japanese krill fishery. In: *Selected Scientific Papers, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australia: 109–125.
- Butterworth, D.S. and R.B. Thomson. 1995. Possible effects of different levels of krill fishing on predators – some initial modelling attempts. *CCAMLR Science*, 2: 79–97.
- Caswell, H. and A.M. John. 1992. From the individual to the population in demographic models. In: DeAngelis, D. and L. Gross (Eds). *Individual-Based Models and Approaches in Ecology*. Chapman and Hall, New York: 36–61.
- Clarke, A., L.B. Quetin and R.M. Ross. 1988. Laboratory and field estimates of the rate of faecal pellet production by Antarctic krill, *Euphausia superba*. *Mar. Biol.*, 98: 557–563.
- Constable, A.J. 2001. The ecosystem approach to managing fisheries: achieving conservation objectives for predators of fished species. *CCAMLR Science*, 8: 37–64.
- Croxall, J.P., C. Ricketts and P.A. Prince. 1984. Impact of seabirds on marine resources, especially krill, at South Georgia. In: Whittow, G.C. and H. Rahn (Eds). *Seabird Energetics*. Plenum, New York: 285–318.
- DeAngelis, D. and L. Gross. 1992. Individual-based models and approaches. In: *Ecology*. Chapman and Hall, New York.
- Doi, T. 1979. Ecosystem network analysis relevant to krill in the Antarctic. *Tokai Reg. Fish. Res. Lab.*: 45–64.
- Everson, I. 1977. The living resources of the Southern Ocean. FAO GLO/S0/77/1, Rome: 156 pp.
- Fulton, E.A., K. Sainsbury, A.D. McDonald, R. Gray, L.R. Little and B. Hatfield. In prep. Ecosystem modelling and successful multi-sector management on the Northwest Shelf of Australia.
- Fulton, E.A., A.D.M. Smith and A.E. Punt. In press. Which ecological indicators can robustly detect effects of fishing? *ICES J. Mar. Sci.*
- Fulton, E.A., J.S. Parslow, A.D.M. Smith and C.R. Johnson. 2004. Biogeochemical marine ecosystem models II: the effect of physiological detail on model performance. *Ecol. Model.*, 173 (4): 371–406.
- Green, K.A. 1975. Simulation of the pelagic ecosystem of the Ross Sea, Antarctica: a time varying compartmental model. PhD. Texas A & M University, College Station.

- Hofmann, E.E. and Y.S. Hüsrevoğlu. 2003. A circumpolar modeling study of habitat control of Antarctic krill (*Euphausia superba*) reproductive success. *Deep-Sea Res. Part II*, 50: 3121–3142.
- Hofmann, E.E. and C.M. Lascara. 2000. Modeling the growth dynamics of Antarctic krill *Euphausia superba*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 194: 219–231.
- Hofmann, E.E., J.M. Klinck, R.A. Locarnini, B. Fach and E.J. Murphy. 1998. Krill transport in the Scotia Sea and environs. *Ant. Sci.*, 10: 406–415.
- Hosie, G.W., T. Ikeda, and M. Stolp. 1988. Distribution, abundance and population structure of the Antarctic krill (*Euphausia superba* Dana) in the Prydz Bay region, Antarctica. *Polar Biol.*, 8: 213–224.
- Ikeda, T. 1984. Development of the larvae of the Antarctic krill (*Euphausia superba* Dana) observed in the laboratory. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 75: 107–117.
- Ikeda, T. 1985. Life history of Antarctic krill *Euphausia superba*: a new look from an experimental approach. *Bull. Mar. Sci.*, 37: 599–608.
- Ikeda, T. and P. Dixon. 1982. Body shrinkage as a possible over-wintering mechanism of the Antarctic krill, *Euphausia superba* Dana. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 62: 143–151.
- Ikeda, T. and A.W. Mitchell. 1982. Oxygen uptake, ammonia excretion and phosphate excretion by krill and other Antarctic zooplankton in relation to their body size and chemical composition. *Mar. Biol.*, 71.
- Ikeda, T. and P.G. Thomas. 1987. Moulting interval and growth of juvenile Antarctic krill (*Euphausia superba*) fed different concentrations of the diatom *Phaeodactylum tricorutum* in the laboratory. *Polar Biol.*, 7: 339–343.
- Kasatkina, S.M. and V.I. Latogursky. 1990. Distribution characteristics of krill aggregations in the fishing grounds off Coronation Island in the 1989/90 season. In: *Selected Scientific Papers, 1990 (SC-CAMLR-SSP/7)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 49–74.
- Kasatkina, S.M. and V.F. Ivanova. 2003. Fishing intensity of the Soviet fleet in krill fisheries in the southern Atlantic (Subareas 48.2 and 48.3). *CCAMLR Science*, 10: 15–35.
- Laws, R. M. 1977. Seals and whales of the Southern Ocean. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, 279: 81–96.
- Laws, R.M. 1985. The ecology of the Southern Ocean. *American Scientist*, 73: 26–40.
- Little, L.R., S. Kuikka, A.E. Punt, F. Pantus, C.R. Davies and B.D. Mapstone. 2004. Information flow among fishing vessels modelled using a Bayesian network. *Environmental Modelling and Software*, 19: 27–34.
- Litvinov, F.F., P.S. Gasyukov, A.Z. Sundakov and O.A. Berezhinskiy. 2002. Soviet krill fishery in Atlantic sector of Antarctic in 1977–1992: Part II – CPUE changes and fleet displacement. Document *WG-EMM-02/27*. CCAMLR, Hobart, Australia.

- Litvinov, F.F., V.A. Sushin, G.A. Chernega and O.A. Berezhinsky. 2003. The Soviet krill fishery in the Atlantic Sector of the Antarctic from 1977 to 1991: fishing effort distribution and interannual patterns. *CCAMLR Science*, 10: 1–13.
- Mackintosh, N.A. 1973. Distribution of post-larval krill in the Antarctic. *Discovery Rep.*, 36: 95–156.
- Mangel, M. 1988. Analysis and modelling of the Soviet Southern Ocean krill fleet. In: *Selected Scientific Papers, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australia: 127–235.
- Mangel, M. and P.V. Switzer. 1998. A model at the level of the foraging trip for the indirect effects of krill (*Euphausia superba*) fisheries on krill predators. *Ecol. Model.*, 105: 235–256.
- Marín, V.H. and L.E. Delgado. 2001. A spatially explicit model of the Antarctic krill fishery off the South Shetland Islands. *Ecol. Appl.*, 11 (4): 1235–1248.
- Marr, J.W.S. 1962. The natural history and geography of the Antarctic krill (*Euphausia superba* Dana). *Discovery Rep.*, 32: 33–464.
- Maslennikov, V. (Ed.). 2003. *Climatic Variability and Marine Ecosystem of the Antarctic*. VNIRO: 295 pp.
- May, R.M., J.R. Beddington, C.W. Clark, S.J. Holt and R.M. Laws. 1979. Management of multispecies fisheries. *Science*, 205: 267–277.
- Miller, D.G.M. and I. Hampton. 1989. Biology and ecology of the Antarctic krill. *BIOMASS Sci. Ser.*, 9: 166 pp.
- Mori, M. and D.S. Butterworth. In press. Consideration of multispecies interactions in the Antarctic: a preliminary model of the minke whale–blue whale–krill interaction. *African Journal of Marine Science*.
- Murphy, E.J. 1995. Spatial structure of the Southern Ocean ecosystem: predator–prey linkages in Southern Ocean food webs. *J. Anim. Ecol.*, 64: 333–347.
- Murphy, E.J., D.J. Morris, J.I. Watkins and J. Priddle. 1988. Scales of interaction between Antarctic krill and the environment. In: Sahrhage, D. (Ed.). *Antarctic Ocean and Resources Variability*. Springer-Verlag, Berlin: 120–130.
- Orsi, A.H., T. Whitworth III and W.D. Nowlin Jr. 1995. On the meridional extent of the Antarctic Circumpolar Current. *Deep-Sea Res.*, 42: 641–673.
- Plagányi, É. and D. Butterworth. In press. The global eco-modelling epidemic: a critical look at the potential of Ecopath with Ecosim to assist in fisheries management. *African Journal of Marine Science*, 26.
- Plagányi, É. and D. Butterworth. In review. Competition between marine mammals and fisheries – can we successfully model this using ECOPATH with ECOSIM? *Proceedings of Fourth World Fisheries Congress*.

- Quetin, L.B. and R.M. Ross. 1985. Feeding by Antarctic krill, *Euphausia superba*: does size matter? In: Siegfried, W.R., P.R. Condy and R.M. Laws (Eds). *Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs*. Springer-Verlag, Berlin: 372–377.
- Quetin, L.B. and R.M. Ross. 1991. Behavioral and physiological characteristics of the Antarctic krill, *Euphausia superba*. *Am. Zool.*, 31: 49–63.
- Rodhouse, P.G. and M.R. Clarke. 1986. Distribution of the early-life phase of the Antarctic squid *Galiteuthis glacialis* in relation to the hydrology of the Southern Ocean in the sector 15°E to 30°E. *Mar. Biol.*, 91: 353–357.
- Rosenberg, A.A., J.R. Beddington and M. Basson. 1986. Growth and longevity of krill during the first decade of pelagic whaling. *Nature*, 324: 152–154.
- Ross, R.M. and L.B. Quetin. 1991. Ecological physiology of larval euphausiids, *Euphausia superba* (Euphausiacea). *Mem. Queensl. Mus.*, 31: 321–333.
- Ross, R.M., Quetin, L.B. and E. Kirsch. 1988. Effect of temperature on developmental times and survival of early larval stages of *Euphausia superba* Dana. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 121: 55–71.
- Ross, R.M., L.B. Quetin, K.S. Baker, M. Vernet and R.C. Smith. 2000. Growth limitation in young *Euphausia superba* under field conditions. *Limnol. Oceanogr.*, 45 (1): 31–43.
- Sainsbury, K.J. 1988. The ecological basis of multispecies fisheries, and management of a demersal fishery in tropical Australia. In: Gulland, J.A. (Ed.). *Fish Population Dynamics* Second Edition, Chapter 14. John Wiley: 349:382.
- Siegel, V. 1987. Age and growth of Antarctic Euphausiacea (Crustacea) under natural conditions. *Mar. Biol.*, 96: 483–495.
- Siegel, V. 1992. Review of length–weight relationships for Antarctic krill. In: *Selected Scientific Papers, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 145–155.
- Thomson, R.B., D.S. Butterworth, I.L. Boyd, and J.P. Croxall. 2000. Modeling the consequences of Antarctic krill harvesting on Antarctic fur seals. *Ecol. Appl.*, 10 (6): 1806–1819.
- Yoshida, T., T. Toda, Y. Hirano, T. Matsuda and S. Kawaguchi. 2004. Effect of temperature on embryo development time and hatching success of the Antarctic krill *Euphausia superba* Dana in the Laboratory. *Mar. Fresh. Behav. Physiol.*, 37 (2): 137–145.

Tabla 1: InVitro: Resumen de los tipos de agentes y comportamientos principales que pueden representarse en el modelo de evaluación de las estrategias de ordenación InVitro Northwest Shelf (Australia). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Tipo de agente	Descripción	Casos (especies o grupos)	Comportamientos y características
Población	Estructura por edad de las subpoblaciones de las especies móviles	Peces lutjánidos, letrínidos, nemiptéridos y sáuridos (de pequeño o gran tamaño)	Envejecimiento de las clases de edad, crecimiento, alimentación, mortalidad, desplazamiento a un mejor hábitat, desove y reclutamiento de la clase de edad cero.
Animales	Ejemplares individuales o cardúmenes de especies móviles	Langostinos banana y australiano, tortugas, tiburones, dugongos, aves marinas	Envejecimiento, crecimiento, mortalidad, alimentación, evasión, desplazamiento a un mejor hábitat, desove y reclutamiento de nuevos ejemplares o cardúmenes.
Larvas	Larvas o estadios infantiles o juveniles de otros tipos de agentes	Peces lutjánidos, letrínidos, nemiptéridos y sáuridos (de pequeño o gran tamaño)	Advección, establecimiento, crecimiento, mortalidad, consumo, desplazamiento a los lugares de reclutamiento, reclutamiento.
Organismos múltiples	Grandes manchas (o representación promedio del área) de especies o grupos con altas tasas de renovación	Criaderos de ostras, cardúmenes de peces poni	Movimiento, alimentación, mortalidad, reproducción, crecimiento por advección y dispersión.
Bentónicos	Mosaico de las manchas que definen el hábitat	Macrófitas (zosteras y algas macroscópicas), arrecifes (esponjas y corales), mangles	Mortalidad, profundidad y tipo de sedimento, reproducción dependiente y crecimiento de la mancha (puede limitarse a los recursos), crecimiento vertical a tallas y clases de edad mayores.
Buques	Mineraleros	Buque de carga	Ruta seguida, carga transportada, capacidad de combustible, estado (operaciones en puerto, navegando, a la deriva).
Barcos	Pesqueros	Arrastreros, tramperos, barcos de prospección pesquera	Carga transportada, capacidad de combustible, estado (operaciones en puerto, navegando, a la deriva) permisos, caladero de pesca anterior, asignación del esfuerzo, tipos de artes de pesca.
Barcos de pesca recreativa	Área de operación del barco de pesca recreativa	Pescadores recreativos	Puntos de acceso, esfuerzo pesquero (depende del tamaño de la población humana y de la distancia al puerto).
Catástrofes	Acontecimientos poco frecuentes en gran escala	Ciclones, vertidos, dragado	Perjuicio (potencialmente fatal) a todos los agentes en la trayectoria del impacto (dependiente de la intensidad y tipo de acontecimiento).
Medio ambiente	Características del entorno físico	Temperatura, iluminación, profundidad, tipo de lecho marino, corrientes	Flujo de corrientes, advección, difusión, absorción, erosión.

(continúa)

Tabla 1 (continuación)

Tipo de agente	Descripción	Casos (especies o grupos)	Comportamientos y características
Dispositivo de seguimiento	Organismos de seguimiento y muestreo	Boyas, lugares de seguimiento, muestras aleatorias de la captura	Deriva (si procede), seguimiento.
Instalaciones	Ubicación fija	Puertos, plataformas o aparejos, conductos	Producción, capacidad, tamaño de la población.
Autoridad administrativa de pesquerías	Organismo encargado de la evaluación y ordenación de las pesquerías	FMA	Evaluación del stock, toma de decisiones, medidas de ordenación, cumplimiento, seguimiento.
Agencia de protección del medio ambiente	Órgano de ordenación, evaluación de la calidad del agua y de la contaminación	EPA	Seguimiento, toma de decisiones, medidas de ordenación, cumplimiento.
Autoridad del puerto	Órgano de ordenación y de evaluación de la capacidad y tráfico marítimo	Departamento de Transporte, Departamento de Industrias Primarias	Seguimiento, toma de decisiones, medidas de ordenación, cumplimiento.

Tabla 2: Lista de los grupos taxonómicos considerados en el taller (*labor que debería realizarse en el futuro). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Agrupación general		Grupos taxonómicos	
Producción primaria	Fitoplancton	Cadena trófica microbiana en sedimentos y la columna de agua (microbial loop)	
Herbívoros pelágicos y carnívoros invertebrados	Microzooplancton * Copépodos Eufáusidos (exceptuando a <i>E. superba</i>)	Mísidos Anfípodos	Salpas Medusas *
Especies objetivo	<i>Euphausia superba</i> <i>Chamsocephalus gunnari</i>	<i>Dissostichus eleginoides</i> * <i>Dissostichus mawsoni</i> *	
Especies mesopelágicas	<i>Pleuragramma antarcticum</i> Especies de mictófidios	Calamar – ommastrephidae Calamar – onychoteuthidae	Calamares – otros *
Especies de peces demersales*	Rayas * Otras especies demersales	Rayas *	<i>Macrourus</i> spp. *
Pingüinos	Adelia Barbijo	Macaroni Papúa	Emperador Rey
Pinnípedos	Lobo fino antártico Elefante marino	Foca cangrejera Foca del Mar de Ross	Foca leopardo Foca de Weddell
Ballenas mysticetas	Rorcual aliblanco Ballena jorobada Otras ballenas mysticetas de altas latitudes	Delfín liso austral Rorcual común Otras ballenas mysticetas de las regiones subantárticas	
Ballenas odontocetas	Cachalotes	Orca	Otros cetáceos pequeños
Aves voladoras de gran tamaño	Albatros errante Albatros oscuro de manto claro	Albatros de cabeza gris Albatros de ceja negra	Petrel gigante
Aves voladoras pequeñas	Petrel de mentón blanco Petrel damero Petrel antártico	Petrel de las nieves Yunco Petrel de las tormentas	Petrel plateado Petrel–paloma antártico Otros petreles–paloma antárticos
Otras aves	Skúas, gaviotas, etc.	Cormoranes	

Tabla 3: Factores del medio ambiente físico de potencial importancia en el funcionamiento del ecosistema marino del Océano Austral que también serían de mucha utilidad en un modelo combinado del ecosistema; cada factor tiene un conjunto de propiedades y otro de fuerzas causales. Los números romanos entre paréntesis cuadrados ([]) se refieren a los subpárrafos del párrafo 4.15 que describen las principales funciones ecológicas del medio ambiente físico. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Factores	Propiedades	Fuerzas causales
Hielo marino [i, ii, iv]	Textura del hielo, por. ej. espacios entre los cristales de hielo llenos de una solución salina Cubierta del hielo – densidad del área Extensión del hielo Duración del hielo	Temperatura Salinidad Estrés eólico Corrientes oceánicas Geografía local
Corrientes oceánicas [i, ii, iii]	Magnitud (flujo volumétrico) Magnitud (dimensiones espaciales) Dirección Remolinos (variación) Frentes (dimensiones)	Temperatura Salinidad Batimetría Estrés eólico
Iluminación [i]	Magnitud Duración – diaria/estacional Longitud de onda	Latitud Profundidad de columna de agua Cubierta de hielo Nubosidad Estación
Nutrientes [i]	Micronutrientes (Fe etc.) Macronutrientes (N, P etc.) Compuesto (NH ₄ , NO ₃ etc.)	Distancia desde tierra Ciclos biológicos
Batimetría [ii]	Profundidad – presión	

Tabla 4: Procesos del medio ambiente físico de posible importancia para el funcionamiento del ecosistema marino del Océano Antártico y que podrían también ser de mucha utilidad en un modelo combinado de ecosistema; cada proceso consta de un conjunto de fuerzas causales. Los números romanos entre paréntesis cuadrados ([]) se refieren a los subpárrafos del párrafo 4.15 que describen las principales funciones ecológicas del medio ambiente físico. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Procesos	Fuerzas causales
Intercambio vertical en la columna de agua [ii, iii]	Surgencia de aguas profundas/corrientes descendentes/mezclas
Deposición atmosférica [i]	Viento Precipitación
Estratificación [ii]	Viento Corrientes oceánicas
Transporte Ekman [ii]	Viento
Formación de polinias [i, ii]	Surgencia de aguas profundas Viento Corrientes oceánicas
Procesos locales [i, ii, iv]	Harina de roca glacial Erosión del hielo Escorrentía – ríos, nutrientes, polución
Reducción/aumento de nutrientes [i]	Ciclos biológicos Esgurrimento desde las colonias de reproducción de los depredadores
Fuerzas climáticas [iv]	El Niño – La Oscilación del Sur (ENSO) Corriente Circumpolar Antártica Índice de oscilación del Pasaje Drake
Límites externos [i, ii, iii, iv]	Tierra Masa de agua Atmósfera

Tabla 5: Variación potencial de algunos factores físicos en el invierno y verano. La estación puede variar en el tiempo en función de la latitud. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Estaciones		
Meses invernales Abril–Noviembre		Meses estivales Diciembre–Marzo
Baja	Temperatura	Alta
Alta	Cubierta de hielo	Baja
Baja intensidad	Iluminación	Alta intensidad
Días de corta duración	Duración del día	Días de larga duración
Más alta en la superficie	Salinidad	Más baja en la superficie
Magnitud/amplitud/cambios	Corrientes oceánicas	Magnitud/amplitud/cambios
Cambios de los patrones (latitud)	Viento	Cambios de los patrones (latitud)

Tabla 6: Divisiones espaciales naturales en el Océano Austral que pueden afectar el funcionamiento del ecosistema marino del Océano Austral. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

DIVISIONES ESPACIALES NATURALES	
Latitud	Alta ←-----→Baja
Tierra	Continente vs islas y penínsulas
Mar	Cerca de la costa vs Plataforma vs Talud vs Aguas de altura vs Frentes
	Profundidad
	Fondo ←-----→Superficie
Cubierta de hielo	Tierra vs Meseta de hielo vs Hielo permanente vs Hielo estacional vs MIZ vs Zonas que nunca se hielan

Tabla 7: Factores relacionados con la productividad primaria que son de potencial importancia para el funcionamiento del ecosistema marino del Océano Austral y que también podrían ser de mucha utilidad en un modelo combinado de ecosistema; cada factor tiene un conjunto de propiedades y otro de fuerzas causales. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Factores	Propiedades	Fuerzas causales	
Fraccionamiento del tamaño	Composición por especie	Micronutrientes (p.ej. Fe)	Temperatura
		Macronutrientes (p.ej. N, Si)	Salinidad
		Distancia de la tierra	Régimen luz
		Masas de agua	Longitud de onda de la luz
		Proximidad a los frentes	Cubierta de hielo
		Vientos	Retirada del hielo
		Estratificación	Pastoreo
Distribución por especie	Composición por especie	Micronutrientes (p.ej. Fe)	Temperatura
		Macronutrientes (p.ej. N, Si)	Salinidad
		Distancia de la tierra	Pautas de la luz
		Masas de agua	Longitud de onda de la luz
		Proximidad a los frentes	Cubierta de hielo
		Vientos	Retroceso del hielo
		Estratificación	Pastoreo

Tabla 8: Resumen de las características de los principales invertebrados pelágicos herbívoros y carnívoros del Océano Austral, excluyendo a *Euphausia superba*. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Grupo taxonómico	Hábitat	Dieta	Tiempo de generación (años)	Zona de profundidad estival
Salpas	Oceánico	Herbívoro	0,5–1	Epipelágica
Copépodos	Oceánico	Herbívoro Carnívoro Omnívoro	0,5–1	Epipelágica
Mísidos	Plataforma de la isla	Carnívoro	2	Epibentónica
Anfípodos hipéridos	Oceánico, plataforma de la isla	Carnívoro	1–2	Epipelágica
Eufáusidos				
p.ej. <i>Thysanoessa macrura</i>	Oceánico	Omnívoro	2	Epipelágica
<i>Euphausia crystallorophias</i>	Plataformas de altas latitudes	Omnívoro	2	Epipelágica

Tabla 9: Propiedades de *Champocephalus gunnari* que deben ser incluidas en la estructura general del modelo del ecosistema antártico. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Parámetro		Estadio		
		Larval	Juvenil	Adulto
Distribución geográfica			Georgia del Sur hasta la Península Antártica, Kerguelén/Heard	Georgia del Sur hasta la Península Antártica, Kerguelén/Heard
Distribución espacial	Características del ambiente físico de importancia para este estadio de vida.		Pelágicas en aguas costeras	Bentopelágicas en aguas de la plataforma de hasta 350 m de profundidad
	Factores/funciones que afectan la cobertura espacial, incluidos los cambios temporales en la distribución.		La disponibilidad de la presa y la variabilidad oceánica pueden afectar la cobertura espacial, aunque no se ha determinado la relación. El descenso ontogénico por el talud afecta la distribución temporal.	La disponibilidad de la presa y la variabilidad oceánica pueden afectar la cobertura espacial, aunque no se ha determinado la relación. El descenso ontogénico por el talud afecta la distribución temporal.
	Profundidad		0–150 m	150–350 m
	Factores/funciones que afectan la profundidad de la distribución, incluidos los cambios temporales en la distribución.		Dispersión gradual en el interior de la plataforma de la zona pelágica y ocupa una posición más baja en la columna de agua.	Arriba a las zonas de alimentación a los dos años de edad aproximadamente. Realiza migraciones verticales diurnas desde el fondo a la columna de agua en la noche.
Estructura de edades			0–2 años	2–5 años
Condición	Tamaño		<240 mm	240–>350 mm
	Reproducción		Inmaduro	Maduro

(continúa)

Tabla 9 (continuación)

Parámetro		Estadio		
		Larval	Juvenil	Adulto
Datos de entrada	Reproducción		-	Generalmente desovan en otoño e invierno, pero la temporada de desove varía según la zona. La fecundidad total se estima en 1 294–31 045.
	Mortalidad		La población de juveniles es muy variable, como resultado de la variabilidad del éxito del desove y de la supervivencia de los juveniles.	La mortalidad probablemente es relativamente baja en los ejemplares de 2 y 3 años de edad, y aumenta abruptamente en los de 4 años. Pocos peces sobreviven 5+ años de edad.
Resultados	Depredadores		Los estadios larvales probablemente son presa de una amplia gama de depredadores de plancton (i.e. quetognatos) y de necton (i.e. peces), pero no se dispone de datos. En cuanto a los estadios más maduros, igual que para los adultos.	El lobo fino antártico y el pingüino rey son los principales depredadores pero la tasa interanual varía, según la abundancia del draco rayado o de kril. Hasta cierto punto, otros peces, aves y mamíferos se alimentan de dracos.
	Explotación		Captura secundaria de las pesquerías de arrastre, aunque la tasa está controlada por medidas de conservación.	Objetivo de las pesquerías de arrastre.
	Muerte (otras causas de mortalidad)		-	Rápida desaparición de ejemplares de 4+ años de edad no atribuible a la pesca o a la depredación de depredadores superiores.

(continúa)

Tabla 9 (continuación)

Parámetro		Estadio		
		Larval	Juvenil	Adulto
Consumo	Clasificación, p.ej. depredadores generalizados o especializados. Tipos de alimento		Se alimentan especialmente de agregaciones de zooplancton. Crustáceos (en particular euphausíidos y anfípodos). <i>Euphausia superba</i> en el sector Atlántico.	Se alimentan especialmente de agregaciones de zooplancton. Crustáceos (en particular euphausíidos y anfípodos). <i>E. superba</i> en el sector Atlántico.

Tabla 10: Propiedades de *Euphausia superba* que deben ser incluidas en la estructura general del modelo del ecosistema antártico. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

			Estadio			
			Huevos	Larvas	Juveniles/Inmaduros	Adultos
Distribución espacial	Características del ambiente físico que son importantes para este estadios del ciclo de vida.	Intrusión de aguas circumpolares profundas superiores, profundidad y temperatura del agua		Cubierta de hielo Intrusión de CDW superiores temperatura del agua	Cubierta de hielo Temperatura del agua Posición de los sistemas frontales	Circulación Temperatura del agua Posición de los sistemas frontales
	Extensión espacial de la distribución:	Posición de los sistemas frontales Temperatura del agua		Posición de los sistemas frontales Temperatura del agua	Posición de los sistemas frontales Temperatura del agua	Posición de los sistemas frontales Temperatura del agua
	Extensión espacial de la distribución			Extensión de las masas de agua y del hielo marino	Extensión de las masas de agua y del hielo marino	Extensión de las masas de agua y del hielo marino
	Factores/funciones que influyen la cobertura espacial, incluidos los cambios temporales en la distribución	Intrusiones de las masas de agua Advección Desplazamiento		Extensión de las masas de agua y del hielo marino. Intrusiones de masas de agua Advección Desplazamiento	Extensión de las masas de agua y del hielo marino Intrusiones de masas de agua Advección Desplazamiento	Extensión de las masas de agua y del hielo marino Intrusiones de masas de agua Advección Desplazamiento
	Profundidad (si procede)	0–1 500 m		<500 m	<500 m	<500 m
	Factores/funciones que afectan la distribución batimétrica, incluidos los cambios temporales en la distribución	Zonas de desove Descenso durante los estadios en desarrollo		Zonas de desove Ascenso de los estadios en desarrollo	Migración vertical diurna y cambios temporales y latitudinales (escape del depredador, reacción evolutiva o de comportamiento) Migraciones ontogénicas	Migración vertical dial y cambios temporales y latitudinales (escape del depredador, reacción evolutiva o conductual) Migraciones ontogénicas

(continúa)

Tabla 10 (continuación)

Condición	Tamaño	Función o estimación de la talla por estadio de vida (p.ej. curva de crecimiento o talla determinada)	Estadio			
			Huevos	Larvas	Juveniles/Inmaduros	Adultos
				Desarrollo conocido, se cree que la talla por estadio de desarrollo está estructurada (Ikeda, 1984). Efecto de la provisión de alimento y de la temperatura (Ross et al., 1988; Yoshida et al., 2004)	Curvas de crecimiento ya publicadas (Ikeda, 1985; Hofmann y Lascara, 2000). Posibilidad de contracción. La estructura de edades sigue siendo problemática. Talla/peso, diferencias estacionales (Siegel, 1992). Efecto de la provisión de alimento y de la temperatura en el crecimiento.	Curvas de crecimiento ya publicadas (Rosenberg et al., 1985; Siegel 1987; Hosie 1988). Posibilidad de contracción (Ikeda and Dixon, 1982). Efecto de la provisión de alimento y de la temperatura en el crecimiento.
	Reproducción	Función que relaciona (según procede) la, disponibilidad de alimento (capacidad de aguante), condiciones ambientales, abundancia de conspecíficos y de otros competidores.				La reproducción femenina depende de un alto consumo de alimento, de la duración de la temporada y de las condiciones en el invierno y primavera.
	Salud	Función que relaciona (según procede) el efecto del consumo de alimento		Después de un punto crítico, las larvas perecen.	La reducción de alimento puede conllevar al cese del crecimiento o a una contracción.	La reducción de alimento puede conllevar al cese del crecimiento o a una contracción.
	Desechos	Como corresponde, función que define la producción de desechos sobre la base de las actividades, consumo y medio ambiente.		Estimación de la excreción, defecación y tasas de muda (Quetin y Ross, 1991).	Estimación de la excreción, defecación y tasas de muda (Ikeda y Thomas, 1987).	Estimación de la excreción, defecación y tasas de muda (Ikeda y Mitchell, 1982; Clarke et al., 1988).

(continúa)

Tabla 10 (continuación)

			Estadio			
			Huevos	Larvas	Juveniles/Inmaduros	Adultos
Datos de entrada	Reproducción	Función relacionada con la condición reproductiva, el medio ambiente y la abundancia de reproductores, p.ej. la función reclutamiento del stock modificada por la condición, o la modificación de la fecundidad por el estado de nutrición.				Véase la sección anterior
	Movimiento físico	La posición relativa en el espacio y las tasas de movimiento entre los lugares, incluido el desplazamiento en el transcurso de un año.	Huevos puestos lejos de la costa	Las larvas deben desplazarse hacia la costa durante su metamorfosis al estadio de juveniles.	Por lo general se encuentran cerca de la costa.	La distribución se centra en el borde de la plataforma, las hembras grávidas se alejan de la costa para desovar; es posible que todos los adultos se desplacen hacia la costa durante el invierno.
		Posición relativa por estrato de profundidad y tasas de movimiento entre ellos, incluido el desplazamiento durante el transcurso de un año.	Huevos puestos en la superficie, los embriones se hunden.	Las larvas en sus estadios iniciales de desarrollo nadan hacia arriba a medida que crecen, más tarde permanecen en aguas superficiales y probablemente bajo el hielo en el invierno.	Durante el verano participan en la migración vertical diurna (MVD).	Durante el verano participan en la MVD. Puede haber variación entre las regiones (¿según la duración de la luz diurna?).

(continúa)

Tabla 10 (continuación)

			Estadio			
			Huevos	Larvas	Juveniles/Inmaduros	Adultos
Resultados	Depredadores	Identificar depredadores, y según proceda, su importancia relativa en distintas zonas, profundidades y épocas.			Zona de alimentación restringida para los depredadores que se reproducen en tierra, y menos restringida para las aves marinas y depredadores pelágicos.	Zona de alimentación restringida para los depredadores que se reproducen en tierra, y menos restringida para las aves marinas y depredadores pelágicos.
	Explotación	Identificar, según proceda, el grado de explotación en distintas zonas, profundidades y épocas y con qué tipo de métodos.				A lo largo del borde de la plataforma–talud, cerca del borde de hielo. En verano se pesca con redes de arrastre pelágico entre 20–80 m de profundidad, en otoño a 30–150 m de profundidad y en invierno ~400 m de profundidad.
Consumo	Tipos de alimento	Identificar presas, y según proceda, la importancia relativa en distintas zonas, profundidades y épocas.		Fitoplancton, zooplancton y comunidad microbiana bajo el hielo. Primer estadio de alimentación calytopis, 30 días después del desove.	La mayoría del material particulado tiene un diámetro >5 µm en los 200 m superficiales. En aguas más profundas probablemente se alimentan de detrito. Alimentación bajo el hielo a fines del invierno.	La mayoría del material particulado tiene un diámetro >5 µm en los 200 m superficiales. En aguas más profundas probablemente se alimentan de detrito. Alimentación bajo el hielo a fines del invierno.
	Relación funcional de la alimentación para distintas presas	Incluir según proceda, las variaciones en la relación alimenticia que posiblemente ocurre en distintas zonas, profundidades y/o épocas, o que pueden ser afectadas por factores medioambientales (p.ej. hielo).			Máxima eficiencia de retención >30 µm. Curvas de respuesta funcional descritas para distintos tipos y concentraciones de alimento (Ross y Quetin, 2000).	Máxima eficiencia de retención >30 µm. Curvas de respuesta funcional descritas para distintos tipos y concentraciones de alimento (Quetin y Ross, 1985; Ross et al., 2000).

Tabla 11: Razones y caracterización de los elementos pertinentes a los peces mesopelágicos. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Componente	Descripción	Especie dominante	Preguntas/Problemas
Plataforma subantártica	Limitados a las plataformas de las islas subantárticas.	<i>Champscephalus gunnari</i>	Puede ser equivalente al componente <i>C. gunnari</i> . ¿Es importante considerar otros grupos taxonómicos aparte de <i>C. gunnari</i> ?
Mesopelágicos subantárticos	Distribuidos ampliamente en aguas pelágicas frente a la plataforma al norte del límite sur de la CCA.	<i>Electrona carlsbergi</i> <i>Krefflichthys anderssoni</i>	Otras especies pueden ser importantes dependiendo de su ubicación. ¿Es necesario incluir <i>Nototheniops larseni</i> ?
Neríticos antárticos	Limitados a las plataformas del continente antártico.	<i>Pleuragramma antarcticum</i> <i>Chaenodraco wilsoni</i>	Propuesto como una alternativa funcional al draco rayado en la plataforma continental. ¿Es necesario considerar otros grupos taxonómicos?
Mesopelágicos antárticos	Distribuidos ampliamente en aguas pelágicas frente a la plataforma al sur del límite sur de la CCA.	<i>Electrona antarctica</i> <i>Gymnoscopelus nicholsi</i>	

Tabla 12: Propiedades de los peces pelágicos que deben ser incluidas en la estructura general del modelo del ecosistema antártico. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

a) Peces mesopelágicos subantárticos (p.ej. *Electrona carlsbergi*, *Krefftichthys anderssoni*).

Distribución geográfica		Circumpolar
Distribución espacial	Características del entorno físico importantes para este estadio de vida.	Distribuidos ampliamente en aguas pelágicas frente a la plataforma al norte del límite sur de la CCA.
	Factores/funciones que afectan la distribución espacial, incluidos los cambios temporales a la distribución.	Distribución espacial, estacional y batimétrica influenciada por la temperatura/masa del agua. Zonas más importantes de alimentación en el Frente Polar. Mayor abundancia asociada con el Frente Polar.
	Profundidad	50–200 m de profundidad en zonas al sur de 50°S dependiendo de la MVD. Progresivamente más profundo hacia el norte del Frente Polar (500–600 m) hacia la STC (>1 000 m).
	Factores/funciones que afectan la distribución batimétrica, incluidos los cambios temporales a la distribución.	Temperatura/masa del agua (i.e. posición del Frente Polar). MVD: migra desde 80–140 m hasta la superficie a las 18:00h. Se encuentra entre 200–250 m durante el día.
Estructura de edades		Desconocida, edad máxima <5–6 años
Condición	Talla	70–100 mm talla máxima, se cree crece aproximadamente 30 mm al año en los primeros 2–3 años.
	Reproducción	Talla de madurez ~75mm Edad de madurez ~2–3 años Desove seriado a fines de invierno/principios de primavera o verano/otoño al norte del Frente Polar.
Datos de entrada	Reproducción	Propone una distribución lognormal con una posible correlación con el entorno.
	Mortalidad	-
Resultados	Depredadores	Principales: pingüino rey, real/macaroni, de penacho amarillo y papúa, lobo fino antártico dependiendo de la posición geográfica, calamar (?), <i>Dissostichus eleginoides</i> . Secundarios: <i>C. gunnari</i> en Isla Heard y otras especies de peces (?).
	Explotación	Pesquería histórica de arrastre comercial.
	Muerte (otras fuentes de mortalidad)	Desconocida
Consumo	Clasificación, p.ej. depredadores generalizados o especializados	Generalizados (?)
	Tipos de alimento	Componente principal: copépodos con unos pocos hipéridos, eufáusidos, pterópodos y ostrácodos. Dos períodos principales de alimentación: uno de mayor duración en el atardecer y otro más corto en la mañana.

(continúa)

Tabla 12 (continuación)

b) Peces neríticos antárticos (p.ej. *Pleuragramma antarcticum*, *Chaenodraco wilsoni*)

Distribución geográfica		Circumpolar (?)
Distribución espacial	Características del entorno físico importantes para este estadio de vida.	Limitada a las plataformas insulares del continente antártico. Se propone que <i>P. antarcticum</i> podría ser una alternativa funcional a <i>C. gunnari</i> en la plataforma continental. ¿Se necesita considerar otros grupos taxonómicos?
	Factores/funciones que afectan la distribución espacial, incluidos los cambios temporales a la distribución.	-
	Profundidad	100–500 m
	Factores/funciones que afectan la distribución batimétrica, incluidos los cambios temporales a la distribución.	MVD: sí 100 (noche) a 200 m (día)
Estructura de edades	10 años como máximo	Desconocida
Condición	Tamaño Reproducción	Talla adulta = 120–250 mm Madurez a los 3–4 años Período de desove: octubre–diciembre
Datos de entrada	Reproducción	Propone una distribución lognormal con una posible correlación con el entorno.
	Mortalidad	-
Resultados	Depredadores Explotación Muerte (otras fuentes de mortalidad)	<i>D. mawsoni</i> , otros peces, lobos finos (?) Pesquería histórica de arrastre de <i>C. wilsoni</i> . Desconocida
Consumo	Clasificación, p.ej. depredadores generalizados o especializados. Tipos de alimento	Depredador generalizado del zooplancton (?) <i>E. superba</i> (?), otras especies de kril (?), copépodos (?)

(continúa)

Tabla 12 (continuación)

c) peces mesopelágicos antárticos (p.ej. *Electrona antarctica*, *Gymnoscopelus nicholsi*).

Distribución geográfica		Circumpolar
Distribución espacial	<p>Características del entorno físico importantes para este estadio de vida.</p> <p>Factores/funciones que afectan la distribución espacial, incluidos los cambios temporales a la distribución.</p> <p>Profundidad</p> <p>Factores/funciones que afectan la distribución batimétrica, incluidos los cambios temporales a la distribución.</p>	<p>Abundante al sur del Frente Polar hasta la plataforma del talud continental.</p> <p>Concentrada a lo largo de la plataforma y del Frente Polar durante la primavera-verano.</p> <p>Primeros 250 m durante primavera y verano, 350–700 m durante el invierno.</p> <p>Se propone un patrón estacional de: (i) concentración en la superficie 100–200 m al borde de la plataforma, o en el Frente Polar durante primavera y verano; (ii) desplazamiento hacia aguas más profundas (350–700 m) en invierno.</p> <p>Se propone que el desplazamiento estacional se produce en respuesta al desplazamiento de las fuentes de alimento para los invertebrados.</p>
Estructura de edades	5–6 años como máximo	Desconocida
Condición	Tamaño	<p>Intervalo de tallas de las especies (<i>E. antarctica</i>, <i>G. nicholsi</i>) 100–200 mm TL estando <i>G. nicholsi</i> situada en el límite máximo del intervalo.</p> <p>15–51 g</p> <p><5 años</p> <p>Tasa de crecimiento 27–34 mm al año</p> <p>Podría ser conveniente tener dos clases sobre la base de la talla y estadio de madurez.</p>
Datos de entrada	<p>Reproducción</p> <p>Reproducción</p>	<p>Desovan en invierno</p> <p>Se sugiere distribución lognormal y posible correlación con el medio ambiente.</p>
Resultados	<p>Mortalidad</p> <p>Depredadores</p>	<p>-</p> <p>Principales: pingüino rey/macaroni, lobo fino antártico.</p> <p>Secundarios: pingüino real/macaroni y papúa, lobo fino antártico, albatros de ceja negra y de cabeza gris, petrel de mentón blanco y de las nieves, <i>D. eleginoides</i>, cormoranes en Isla Heard.</p>
Consumo	<p>Explotación</p> <p>Muerte (otras fuentes de mortalidad)</p> <p>Clasificación, p.ej. depredadores generalizados o especializados</p> <p>Tipos de alimento</p>	<p>Pesquería histórica de arrastre</p> <p>Generalizado</p> <p>Se alimenta de cualquier organismo abundante, principalmente copépodos y eufáusidos, aunque también incluye anfípodos, pterópodos y ostrácodos. La proporción de eufáusidos aumenta en los peces de mayor tamaño.</p>

(continúa)

Tabla 13: Propiedades de los cinco elementos pertinentes al calamar que deben ser incluidos en la estructura general del modelo del ecosistema antártico. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

a) calamar de la familia onychoteuthidae

		Juveniles	Adultos
Distribución geográfica		Circumpolar en la zona antártica y subantártica.	Circumpolar en la zona antártica y subantártica.
Distribución espacial	Características del entorno físico importantes para este estadio de vida.	Plataformas y taludes continentales en la región antártica y subantártica.	Taludes continentales en la región antártica y subantártica.
	Extensión espacial o zona de distribución	Plataforma/talud (ver la sección anterior)	Talud (ver la sección anterior)
	Factores/funciones que afectan la distribución espacial, incluidos los cambios temporales a la distribución.	Es posible que la disponibilidad de la presa y la variabilidad oceánica afecten la distribución espacial aunque aún no se ha determinado una relación al respecto. El descenso ontogénico por el talud continental afecta la distribución temporal.	Es posible que la disponibilidad de la presa y la variabilidad oceánica afecten la distribución espacial aunque aún no se ha determinado una relación al respecto. El descenso ontogénico por el talud continental afecta la distribución temporal.
	Profundidad (si procede)	0–1 000 m	400 – \geq 2 000 m
	Factores/funciones que afectan la distribución batimétrica, incluidos los cambios temporales a la distribución.	Se produce el descenso ontogénico por la pendiente a medida que aumenta en tamaño/madurez. No se ha registrado la migración vertical diurna. Clarificar si ocurre MVD en otras especies (p.ej. Rodhouse y Clarke, 1986), y/o se incluye como una alternativa a la falta de MVD.	Se produce el descenso ontogénico por la pendiente a medida que aumenta en tamaño/madurez. No se ha registrado la migración vertical diurna.
	¿Afecta el hielo a la deriva a la distribución?	La distribución incluye la zona de hielo a la deriva; se desconoce la relación entre la extensión del hielo a la deriva y su retirada.	La distribución incluye la zona de hielo a la deriva; se desconoce la relación entre la extensión del hielo a la deriva y su retirada.
Estructura de edades (si procede)		-	-
Unidad		Biomasa	Biomasa
Condición	Tamaño	Ver WG-EMM-04/26, figura 8	Ver WG-EMM-04/26, figura 8
	Reproducción	-	-
	Salud	-	-
	Basura	-	-

(continúa)

Tabla 13(a) (continuación)

		Juveniles	Adultos
Datos de entrada	Reproducción	-	Dos épocas de desove al año (fines de verano y fines de invierno). Fecundidad total estimada (i.e. número estimado de huevos en el ovario) para <i>Moroteuthis ingens</i> : 84 379–286 795.
	Movimiento físico	Descenso ontogénico a lo largo del talud durante el ciclo de vida.	Descenso ontogénico a lo largo del talud durante el ciclo de vida.
	Desplazamiento según los estadios de vida	Todos los juveniles (menos aquellos que han sucumbido a la depredación, la captura secundaria y la mortalidad natural) alcanzan la etapa de adultos luego de 6–7 meses (aprox. 200 días).	100% de mortalidad natural de todos los adultos (menos aquellos que han sucumbido a la depredación y a la captura secundaria) después de 1 año aproximadamente. Posible ciclo de vida de 2 años para algunas especies de calamares antárticos (ver ommastreídeos más adelante)
Resultados	Depredadores	Depredadores de cefalópodos y vertebrados se alimentan en zona epipelágica y mesopelágica superior en el entorno de la plataforma/talud desde latitudes subantárticas hasta latitudes antárticas.	Depredadores de cefalópodos y vertebrados se alimentan en la zona mesopelágica y batipelágica en taludes desde latitudes subantárticas hasta latitudes antárticas
	Explotación	Captura secundaria de las pesquerías de arrastre en el entorno de la plataforma/talud continental.	Captura secundaria de las pesquerías de arrastre en el entorno de la plataforma/talud continental.
	Muerte (otras fuentes de mortalidad)	-	-
Consumo	Clasificación, p.ej. depredadores generalizados o específicos	Depredador oportunístico generalizado.	Depredador oportunístico generalizado.
	Tipos de alimento	Crustáceos (en particular eufáusidos, también anfípodos y copépodos), pequeños cefalópodos y peces juveniles. Se debe considerar un posible depredación mayor (por el canibalismo) en la segunda cohorte por parte de la primera cohorte en la temporada y, en el caso de un ciclo de vida de dos años, una clase de edad en la clase de edad siguiente.	Mictófidios, otros peces mesopelágicos, p.ej. <i>Bathylagus antarcticus</i> , cefalópodos incluidos juveniles de la familia onychoteuthidae.

(continúa)

Tabla 13(a) (continuación)

		Juveniles	Adultos
Consumo (continuación)	Relación funcional de la alimentación para distintas presas	Talla mínima de la presa >10 mm; talla máxima de la presa <200 mm. Sólo se alimentará de presas móviles pelágicas.	Talla mínima de la presa >10 mm; talla máxima de la presa = talla aprox. (largo del manto?) de un calamar. Sólo se alimentará de presas móviles pelágicas.
b) calamar de la familia ommastrephidae			
Distribución geográfica			Circumpolar en latitudes subantárticas y antárticas pero no a altas latitudes antárticas.
Distribución espacial	Características del entorno físico importantes para este estadio de vida.	Plataformas	Plataformas (para el desove) y taludes continentales y en el mar abierto durante la alimentación.
	Extensión espacial o zona de distribución	La distribución de juveniles en el sector suroeste del Atlántico cae en su mayor parte fuera del área (plataforma patagónica). Se desconoce la distribución fuera del sector suroeste del Atlántico.	Una gran proporción de la biomasa asociada con el Frente Polar.
	Factores/funciones que afectan la distribución espacial, incluidos los cambios temporales a la distribución.	El desove ocurre en la plataforma (patagónica) donde se desarrollan los juveniles.	La migración relacionada con la alimentación y el desove afecta la distribución espacial. Concentraciones generalmente asociadas con sistemas frontales oceánicos. La distribución varía significativamente en el tiempo y el espacio.
	Profundidad (si procede)	0–200 m	0–≥ varios cientos de metros.
	Factores/funciones que afectan la distribución batimétrica, incluidos los cambios temporales a la distribución.	MVD en la plataforma	Migración vertical diurna hacia la superficie en el atardecer.
	¿Afecta el hielo a la deriva a la distribución?	No, porque los juveniles se encuentran en otra parte.	Se desconoce su distribución en altas latitudes antárticas; poco probable que el hielo a la deriva afecte la distribución.
Estructura de edades (si procede)			-
Unidad		Biomasa	Biomasa

(continúa)

Tabla 13(b) (continuación)

		Juveniles	Adultos
Condición	Tamaño		Ver WG-EMM-04/26, figura 9
	Reproducción	-	-
	Salud	?	-
	Basura	?	-
Datos de entrada	Reproducción	Desova durante todo el año, la fecundidad potencial por cada hembra se estima en 115 000–560 000 (de la estimación del número de huevos en el ovario).	Juveniles entrantes menos el consumo.
	Movimiento físico	Migración pasiva de juveniles con las corrientes oceánicas fuera de las zonas de desove para alimentarse.	Población adulta migra activamente a la zona de desove para desovar, lo que en el suroeste del Atlántico ocurre en la plataforma patagónica.
	Desplazamiento según el estadio de vida	Progresión de la talla entre juveniles y adultos.	Mueren/consumidos
Resultados	Depredadores		Depredadores de cefalópodos y vertebrados se alimentan en plataformas/taludes epipelágicos y mesopelágicos superiores y en el mar abierto. La depredación total en el mar de Escocia se estima en 326 000–381 000 toneladas al año.
	Explotación	-	La captura secundaria de otros calamares en las pesquerías de calamar con poteras frente a las Islas Malvinas/Falkland y en la plataforma patagónica, a veces es el objetivo directo de los pescadores comerciales con poteras que operan en la Subárea 48.3.
	Muerte (otras fuentes de mortalidad)		Mortalidad natural del 100% del resto de la población adulta después del desove.
Consumo	Clasificación, p.ej. depredadores generalizados o específicos	Depredador oportunístico generalizado.	Depredador oportunístico generalizado.

(continúa)

Tabla 13(b) (continuación)

		Juveniles	Adultos
Consumo (continuación)	Tipos de alimento	?? supone zooplancton más pequeño y peces larvales, conspecíficos.	Mictófidios (en particular <i>Krefflichthys anderssoni</i>), cefalópodos incluye canibalismo entre individuos de la misma especie, crustáceos incluidos <i>E. superba</i> y el anfípodo <i>T. gaudichaudii</i> .
	Relación funcional de la alimentación para distintas presas.	Se alimenta exclusivamente de presas móviles pelágicas. Un calamar puede comerse otro calamar tan grande como el mismo y continuar cazando presas más pequeñas??	Se alimenta exclusivamente de presas móviles pelágicas. Un calamar puede comerse otro calamar tan grande como el mismo y continuar cazando presas más pequeñas.
c) calamares nectónicos pequeños a medianos			
Distribución geográfica			Distribución circumpolar ininterrumpida a través de la zona antártica y subantártica.
Distribución espacial	Características del entorno físico importantes para este estadio de vida.		Plataformas y taludes continentales y en mar abierto desde latitudes subantárticas hasta altas latitudes antárticas. Distribución omnipresente.
	Extensión espacial o zona de distribución		Ver sección anterior
	Factores/funciones que afectan la distribución espacial, incluidos los cambios temporales a la distribución.		Hasta no contar con más datos, la cobertura espacial de este grupo modelado deberá permanecer estática desde las latitudes subantárticas hasta altas latitudes antárticas. (Las diferencias específicas de las especies aparecen en WG-EMM-04/26, figura 8).
	Profundidad (si procede)		0 – ≥ 2 000 m
	Factores/funciones que afectan la distribución batimétrica, incluidos los cambios temporales a la distribución.		Hasta no contar con más datos, la distribución batimétrica de este grupo modelado deberá permanecer estática a través de las latitudes subantárticas hasta altas latitudes antárticas. (Las diferencias específicas de las especies aparecen en WG-EMM-04/26, figura 8).
	¿Afecta el hielo a la deriva a la distribución?		Distribuida dentro de la zona del hielo a la deriva; se desconoce si el hielo a la deriva afecta la distribución..
Estructura de edades (si procede)			-
Unidad			Biomasa
Condición	Tamaño		Ver WG-EMM-04/26, figura 1
	Reproducción		-
	Salud		-
	Basura		-
Datos de entrada	Reproducción		Desova durante todo el año en el borde/talud continental, en latitudes subantárticas y en mar abierto.
	Movimiento físico		-
	Desplazamiento según el estadio de vida		-

(continúa)

Tabla 13(c) (continuación)

Resultados	Depredadores	Componente importante de la dieta de muchos depredadores vertebrados en el sector suroeste del Atlántico; ≥ 3 especies de calamares aparecen en las dietas de 11 depredadores incluidos pingüinos, albatros, pinnípedos, ballenas y peces. También forman parte de la dieta de otros depredadores.
	Explotación	Captura secundaria ocasional, descartada.
	Muerte (otras fuentes de mortalidad)	Mortalidad natural del 100% del resto de la población adulta después del desove.
Consumo	Clasificación, p.ej. depredadores generalizados o especializados	Depredadores oportunisticos generalizados.
	Tipos de alimento	Pequeños peces mesopelágicos, pequeños cefalópodos, zooplancton incluidos eufáusidos, copépodos y el anfípodo <i>T. gaudichaudii</i> .
	Relación funcional de la alimentación para distintas presas	Se alimenta exclusivamente de presas móviles pelágicas. Un calamar puede comerse otro calamar tan grande como el mismo y continuar cazando presas más pequeñas.

Tabla 14: Posible matriz de transición para el pingüino adelia. Los números se refieren a las funciones y la discusión en el texto. (X representa una probabilidad de transición; Tiempo representa el tiempo gastado en las etapas que aparecen a la izquierda; Función representa la función ecológica o física que determina la probabilidad de transición). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

	Emplumado	Pre-reproductor (Itinerante)	Pre-reproductor (Colonia)	No reproductor (Itinerante)	No reproductor (Colonia)	Reproductor
Polluelo	X Tiempo: Función:					
Emplumado		X Tiempo: 1 año Función: 1	X Tiempo: 1 año Función: 1			
No reproductor (Itinerante)		X Tiempo: Función:	X Tiempo: Función:			X Tiempo: 3–5 inviernos Función: 2, 3
No reproductor (Colonia)		X Tiempo: Función:	X Tiempo: Función:			X Tiempo: 3–5 inviernos Función: 2, 3
No reproductor (Itinerante)				X Tiempo: anual Función:	X Tiempo: anual Función:	X Tiempo: anual Función:
No reproductor (Colonia)					X Tiempo: anual Función:	X Tiempo: anual Función:
Reproductor					X Tiempo: anual Función:	X Tiempo: anual Función:

Tabla 15: Posibles categorías de matrices de transición para otros grupos taxonómicos de aves y mamíferos marinos. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Albatros y petreles de mayor tamaño	Petreles de menor tamaño	Lobo fino antártico	Focas del campo de hielo (cangrejas, de Ross y leopardo)	Foca de Weddell	Elefante marino del sur	Ballenas mysticetas	Ballenas odontocetos
Polluelo	Polluelo	Cachorro	Cachorro	Cachorro	Cachorro	Ballenato	Ballenato
Emplumado	Emplumado	Juvenil	Juvenil	Juvenil	Juvenil	Juvenil	Juvenil
Juvenil	Juvenil	Macho subadulto	No reproductor	No reproductor	Macho subadulto	No reproductor	No reproductor
Reproductor	Reproductor	Macho no reproductor	Reproductor	Reproductor	Macho no reproductor	Reproductor	Reproductor
Reproductor fallido	Reproductor fallido	Macho reproductor			Macho reproductor		
No reproductor	No reproductor	Hembra reproductora			Hembra reproductora		
		Hembra que no pudo reproducirse			Hembra que no pudo reproducirse		

Tabla 16: Clasificación de los componentes de la dieta de aves y mamíferos marinos. El paréntesis cuadrado [] contiene indicaciones generales que deberán ser refinadas. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Categoría de presa	Clasificación
Copépodo	[grande, pequeño]
Anfípodo	Themisto, otro
Mísido	[taxón]
Kril	[sexo, condición, talla]
Calamar	[grande, pequeño; vivo, muerto] Onychoteuthidae Ommastrephidae Otro
Peces	[adulto, juvenil] Austromerluza Dracos Mictófidos Otro [grande, pequeño]
Carroña	[taxón]
Aves	[taxón]
Mamíferos marinos	[taxón]

Tabla 17: Análisis cualitativo de la presa de las aves y mamíferos marinos en el sector atlántico del Océano Austral. Se listan los depredadores en la columna izquierda. Otras columnas representan grupos de presas sobre la base de la clasificación de la tabla 4.16. El número de X corresponde a la posible importancia de la presa. (X) indica presencia ocasional. L – talla grande, S – talla pequeña. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

	Copépodos	Anfípodos	Kril	Calamar		Dracos	Mictófidos	Otros peces		Carroña	Pinnípedos	Aves marinas
				S/vivo	L/muerto			L	S			
Aves voladoras de mayor tamaño												
Albatros errante					XX			X		XX		
Albatros oscuro de manto claro			X	X	X			X		X		(X)
Albatros de cabeza gris			X	XX			X					
Albatros de ceja negra			XX	X			X			X		
Petrel gigante			X		X					XXX		X
Aves voladoras de menor tamaño												
Petrel de mentón blanco			XX	XX			XX		X			
Petrel-paloma antártico	XX	X	XX									
Petrel damero			XX				X	XX				
Petrel plateado			XX	X				X				
Petrel antártico			XX	X				X				
Petrel de las nieves			XX					X				
Petrel zambullidor o yunco	XX	X	XX									
Petrel de las tormentas	XX	X	X				X					
Pinguinos												
Rey				X			XXX					
Emperador			X	X				XXX				
Papúa			XX			XX		X	X			
Adelia/barbijo			XXX				X					
Macaroni		X	XXX									
Mamíferos marinos												
Cetáceos:												
Ballenas mysticetas			XXX									
Ballenas odontocetas				XX				XX				
Cachalotes				XXX								
Orcas								X			XXX	
Pinnípedos												
Lobo fino			XXX			XX	X		X			
Foca cangrejera			XXX									
Foca de Weddell				XX				XXX				
Foca leopardo			XX					XX			XX	
Foca de Ross				XX	X			XX				
Elefante marino				XX	XX			XX				

Tabla 20: Razones aducidas por los capitanes de pesca al seleccionar el área de pesca durante cada mes en el transcurso de las estaciones en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 (WG-EMM-04/51). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Razones para decidir							
	Mes	Densidad	Cambio en la talla del kril	Kril demasiado verde	Demasiadas salpas	Condición del hielo	Transbordos
Islas Shetland del Sur Subárea 48.1	Diciembre	16	0	1	0	0	0
	Enero	34	2	14	1	0	3
	Febrero	19	2	9	5	0	0
	Marzo	37	1	6	2	0	2
	Abril	46	4	4	0	0	2
	Mayo	32	2	0	0	4	1
	Junio	10	1	0	0	0	2
	Julio	5	0	0	0	2	1
Islas Orcadas del Sur Subárea 48.2	Diciembre	3	0	2	0	0	0
	Enero	0	0	2	0	0	1
	Febrero	2	0	1	0	1	0
	Marzo	7	0	1	0	2	0
	Abril	4	1	1	0	0	0
	Mayo	3	1	0	0	3	0
	Junio	4	1	0	0	7	0
Georgia del Sur Subárea 48.3	Mayo	1	0	0	0	0	0
	Junio	4	0	0	0	0	0
	Julio	0	0	0	0	0	0
	Agosto	1	1	0	0	0	0
	Septiembre	3	0	0	0	0	0

Tabla 21: Propiedades de la pesquería de kril. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Taxa	<p>Barcos de pesca de kril en general</p> <p>Naciones</p> <p>Flotas</p> <p>Barcos individuales</p> <p>Tamaño del barco</p> <p>Tipo de producto elaborado</p> <p>Capacidad de fábrica (basado en el kril crudo)</p> <p>Tipo de arte</p>
Estado	En desarrollo, establecida
Unidad	Número (de barcos), número de lances (esfuerzo), captura (toneladas), duración de la operación (días, horas)
Formación de la zona de pesca	<p>Relación con las características ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Borde de hielo • Topografía del fondo (distancia relativa al borde de hielo) • Características hidrodinámicas de la zona → corrientes complejas alrededor de las islas y efectos producidos por la topografía del lugar; • Flujo de kril, patrón de distribución espacial <p>Zonas de pesca del Área 48</p> <p>Islas Georgia del Sur, Orcadas del Sur, Elefante, Rey Jorge y Livingston, Península Antártica</p> <p>y dentro de estas zonas de pesca existen varios caladeros de pesca</p>
Toma de decisiones	<p>Patrones de pesca</p> <p>Sobre la base de la experiencia y acumulación de información (biológica, ambiental, normativa, física, logística)</p> <p>Compañía (demanda de mercado, precios, stocks remanentes, economía, logística)</p>
Factores que afectan el comportamiento	<p>Aspectos físicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuera de estación → topografía del fondo (profundidad y espacio) • Estacional → clima <p>Biológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kril → distribución, color (verde, rojo/blanco), talla, madurez, concentración talla, tipo • Otras especies → salpas, peces, depredadores <p>Comunicación con otros barcos, o seguimiento</p> <p>Logística → transferencia del cargamento, emergencias</p>

Tabla 22: Propiedades de la pesquería del draco rayado. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, la tabla podría estar incompleta).

Taxa	<p>Barcos de pesca de kril en general</p> <p>Naciones</p> <p>Flotas</p> <p>Barcos individuales</p> <p>Tamaño del barco</p> <p>Tipo de producto elaborado</p> <p>Capacidad de fábrica (basado en el kril crudo)</p> <p>Tipo de arte</p>
Estado	En desarrollo, establecida
Unidad	Número (de barcos), número de lances (esfuerzo), captura (toneladas), duración de la operación (días, horas)
Formación de la zona de pesca	<p>Relación con las características ambientales</p> <p>Topografía del fondo (área de la plataforma)</p> <p>Características biológicas</p> <p>concentración</p> <p>Zona de pesca del Área 48</p> <p>Subárea 48.3</p> <p>Zona de pesca del Área 58</p> <p>Divisiones 58.5.1 y 58.5.2</p>
Toma de decisión	<p>Patrones de pesca</p> <p>Sobre la base de la experiencia y acumulación de información (biológica, ambiental, normativa, física, logística)</p> <p>Compañía (demanda de mercado, precios, stocks remanentes, economía, logística)</p>
Factores que afectan el comportamiento	<p>Aspectos físicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuera de estación → topografía del fondo (profundidad y espacio) • Estacional → hielo, clima <p>Biológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Draco rayado → distribución, talla, madurez • Concentración → talla, tipo • Otras especies → especies secundarias <p>Comunicación con otros barcos, o seguimiento</p> <p>Logística → transferencia del cargamento, emergencias</p> <p>Normativa → cierre temporal de un área, tamaño mínimo, captura secundaria.</p>

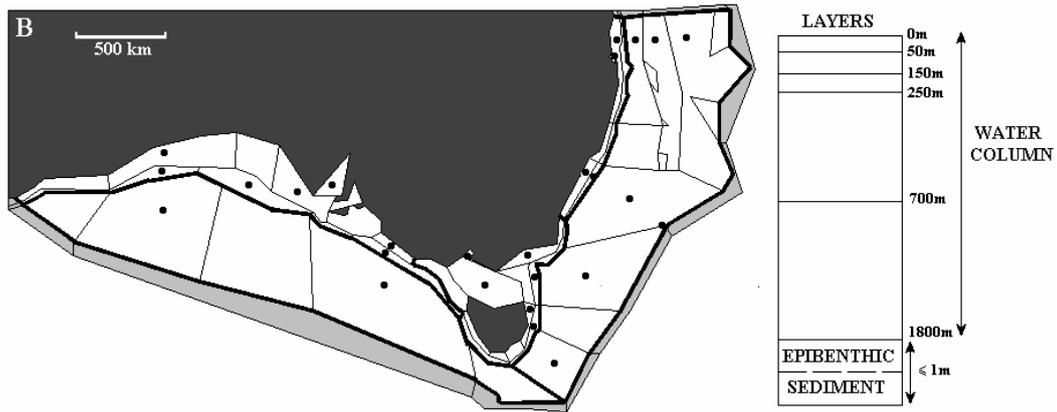


Figura 1: Ejemplo de la geometría espacial horizontal y vertical utilizada para definir un ecosistema en el modelo Atlantis. Verticalmente, si la profundidad del polígono es menor que la profundidad vertical máxima, se trunca(n) la(s) capa(s) de la columna de agua para que coincida(n) (e.g. un casillero en B de 100 m de profundidad tendría capas de 2 x 50 m en la columna de agua). Los casilleros que representan océano abierto en B de profundidad $>1\ 800$ m no tienen capas epibentónicas o de sedimento, y se les trata como si tuviesen un límite abierto debajo de la capa más profunda de la columna de agua. Nótese que las líneas finas indican los límites de los casilleros del modelo, mientras que las gruesas demarcan el límite de las zonas de ordenación; la posición del muestreo (utilizado en el modelo de observación) se denota con puntos negros (reproducido de Fulton et al., en impresión). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

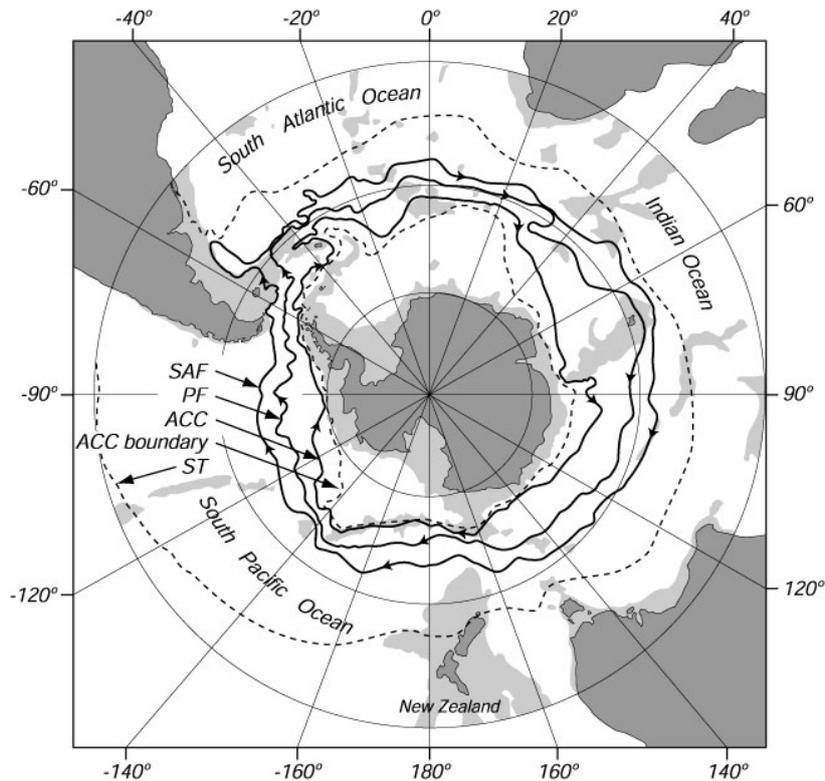


Figura 2: Características de los frentes principales del Océano Austral (Orsi et al., 1995) y límites de la CCRVMA (figura obtenida de http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng_textbook/chapter13/Images/fig13-13.htm). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

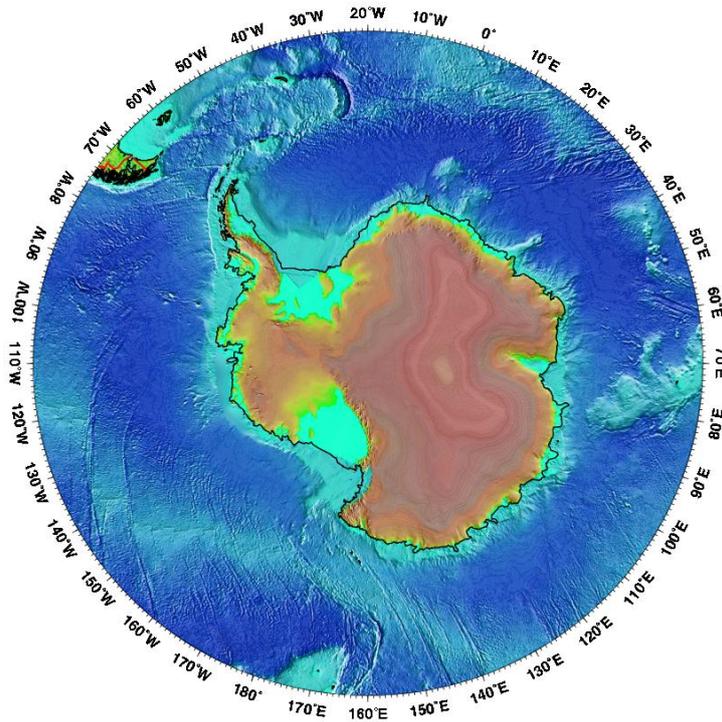


Figura 3: Características topográficas principales del Océano Austral (figura obtenida de http://oceancurrents.rsmas.miami.edu/southern/img_topo2/antarctic-coastal2.jpg). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

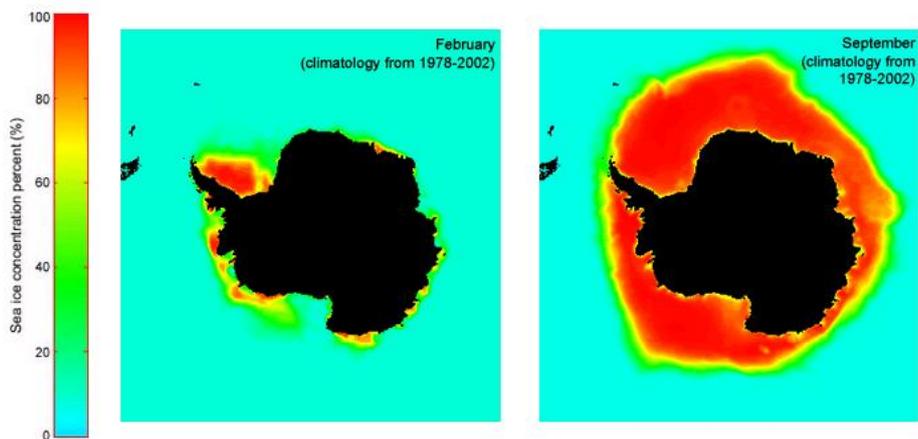


Figura 4: Extensión del campo de hielo alrededor de la Antártida en el verano y el invierno (figuras obtenidas de http://nsidc.org/sotc/sea_ice.html). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

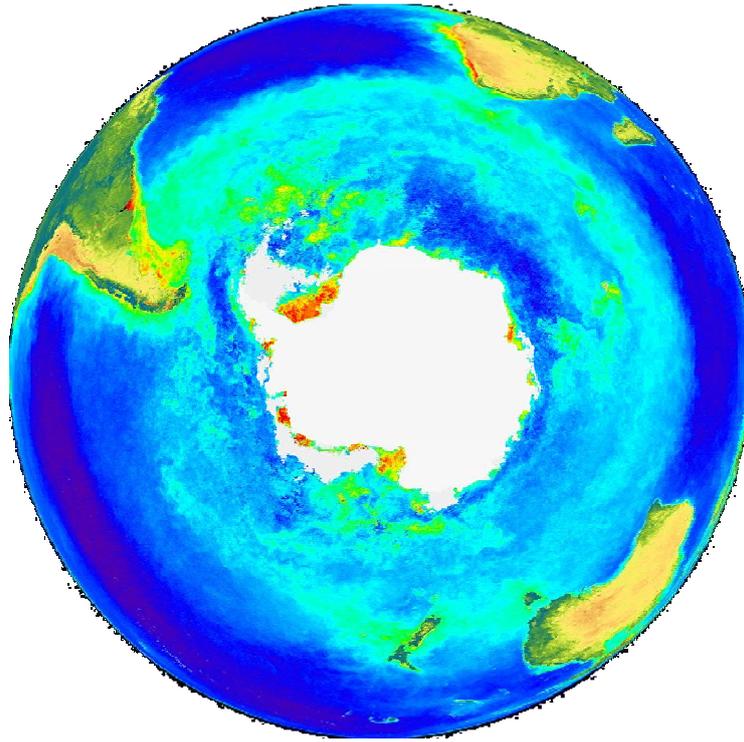


Figura 5: Distribución promedio de la clorofila en la región polar obtenida de SeaWiFS en septiembre 1997–julio 1998 (figuras obtenidas de <http://seawifs.gsfc.nasa.gov/SEAWIFS.html>). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

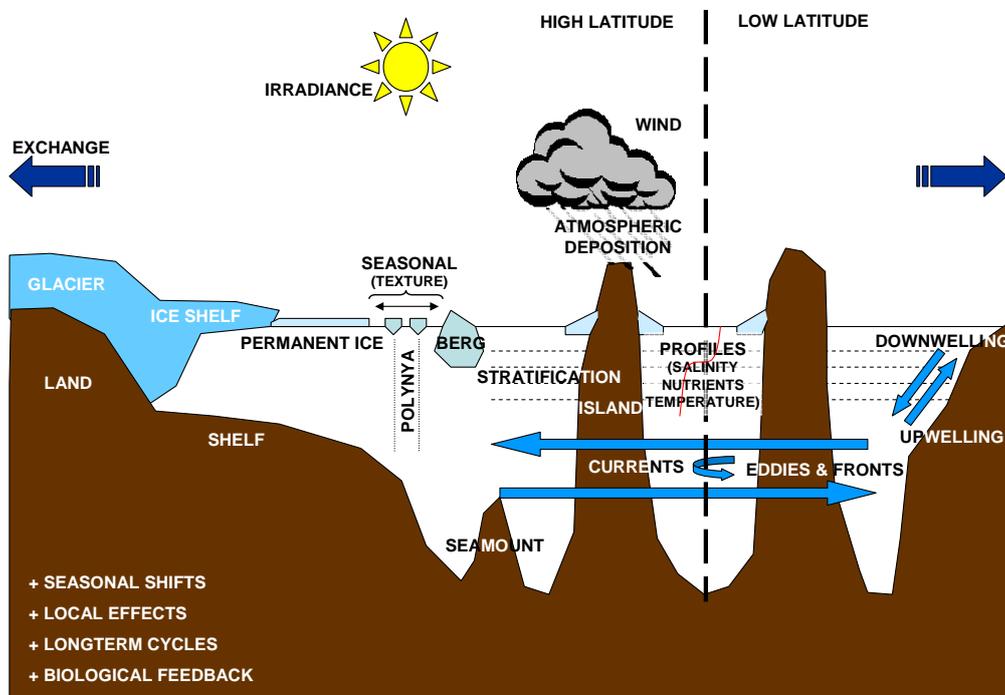


Figura 6: Diagrama conceptual de los principales factores físicos y los procesos que afectan al ecosistema marino del Océano Austral. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

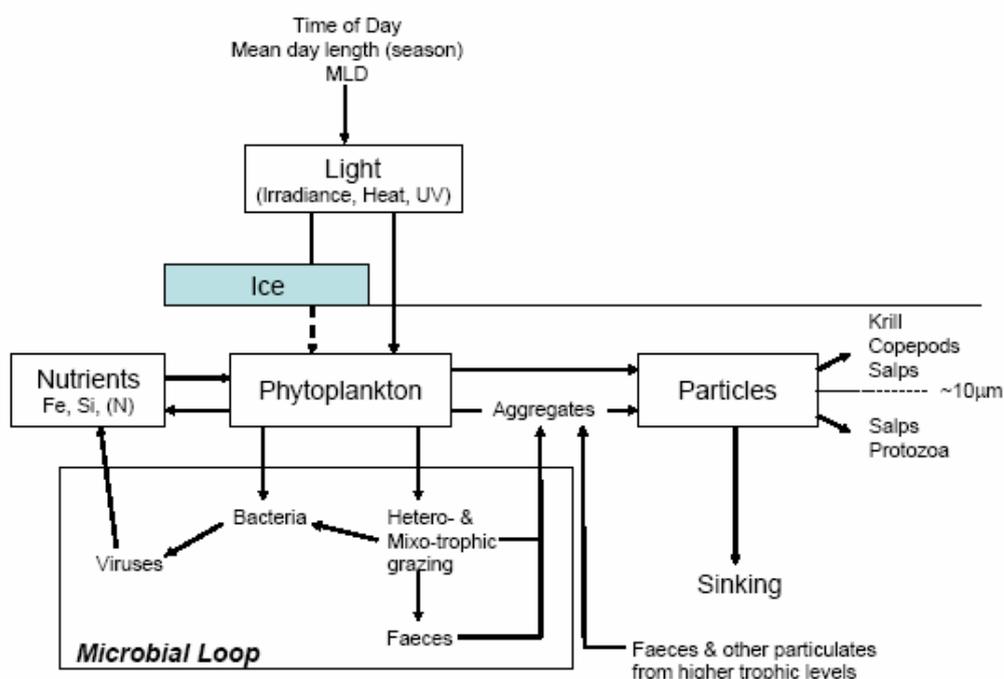


Figura 7: Modelo conceptual de los vínculos importantes que afectan la producción de partículas de alimento del zooplancton. MLD – profundidad de capas mixtas (DOM). Nótese que el material orgánico disuelto proviene de los desechos de todos los organismos y junto con las partículas de material orgánico, son fuentes importantes de carbón en el invierno (WG EMM 04/24). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

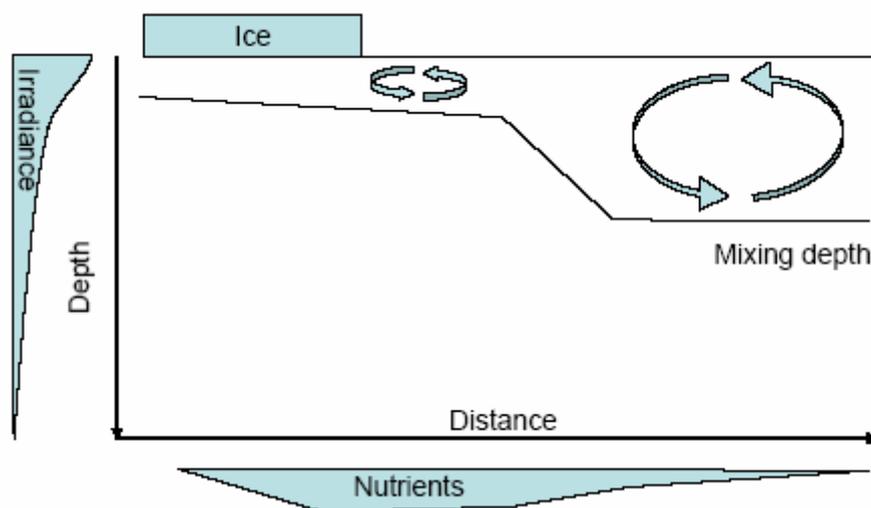


Figura 8: Representación esquemática de la manera como las características espaciales del medio ambiente podrían afectar la producción primaria en la región de la banquisa de hielo. Las flechas indican una posible mezcla. El ancho de las formas que rodean a los nutrientes y la irradiación indican las cantidades que podrían estar disponibles para el fitoplancton dada la proximidad al hielo y la profundidad de la capa donde ocurre la mezcla (de WG-EMM-04/24). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

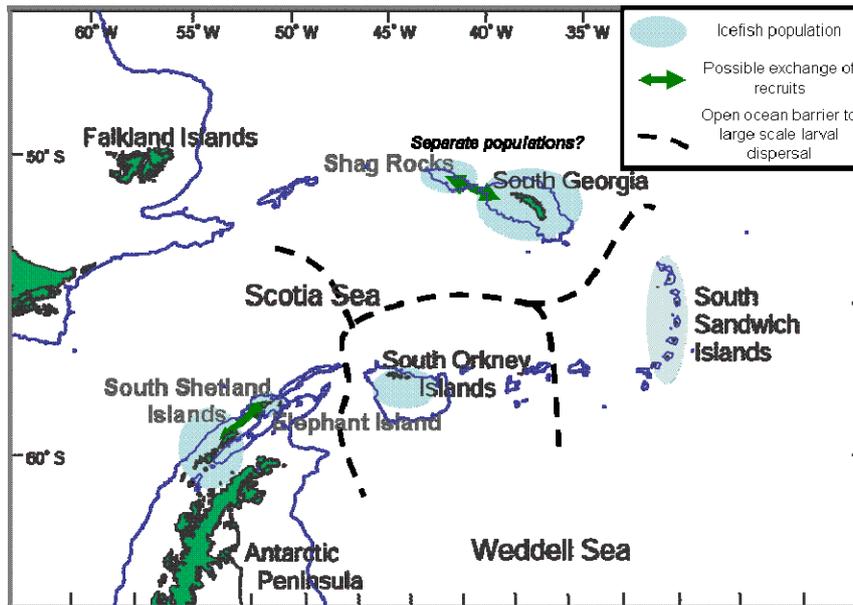


Figura 9: Modelo conceptual de la distribución de *Champsocephalus gunnari* en el Atlántico suroeste. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

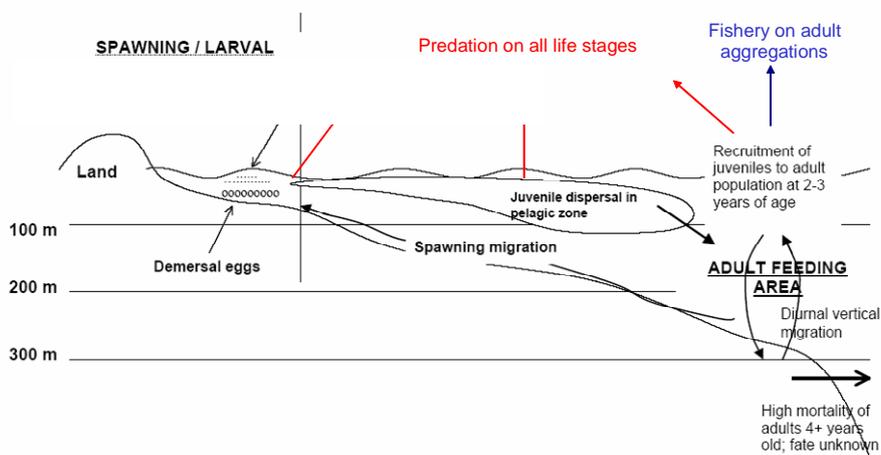


Figura 10: Esquema del ciclo vital de *Champsocephalus gunnari* (modificación del contenido de WG-EMM-04/59). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

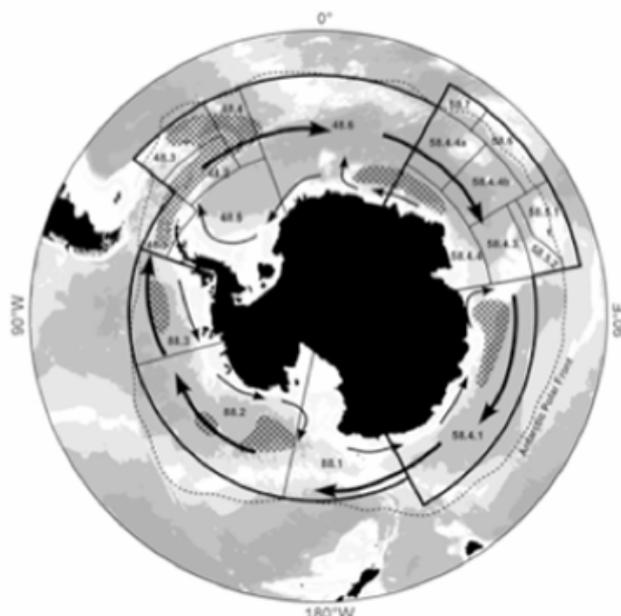


Figura 11: Frente Polar Antártico, límites de la CCRVMA, áreas estadísticas de la FAO, áreas de gran densidad de kril (sombreadas), corriente circumpolar antártica (ACC) (deriva del viento del oeste) y deriva del viento del este (fuentes: CCRVMA , Hobart, Australia; Laws, 1985; Amos, 1984; Mackintosh, 1973). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

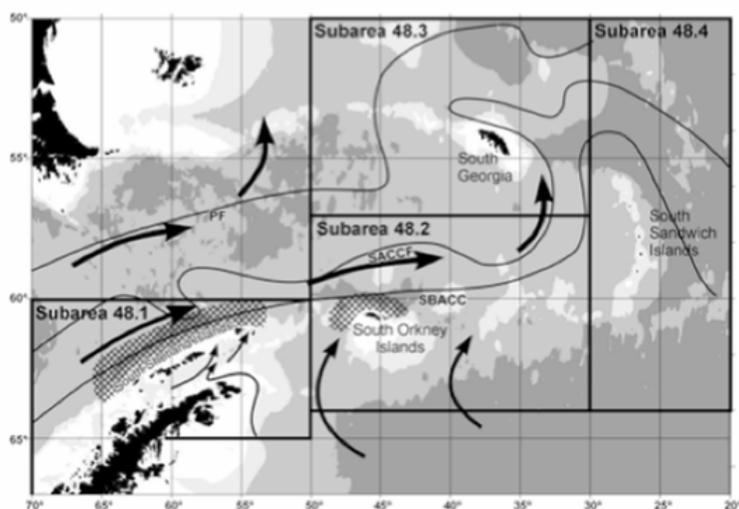


FIGURE 3. Krill spawning areas (cross-hatched), major currents and frontal zones in the southwest Atlantic sector of the Southern Ocean; PF indicates Polar Front, SACCF indicates Southern Antarctic Circumpolar Current Front and SBACC indicates the southern boundary of the Antarctic Circumpolar Current (sources: Marr, 1962; Orsi et al., 1995; Hofmann et al., 1998.)

Figura 12: Áreas de desove de kril (sombreadas), corrientes principales y zonas frontales en el sector del Atlántico suroeste del Océano Austral; PF – frente polar, SACCF – frente sur de la corriente circumpolar antártica; y SBACC – límite sur de la corriente circumpolar antártica (ACC) (fuentes: Marr, 1962; Orsi et al., 1995; Hofmann et al., 1998). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

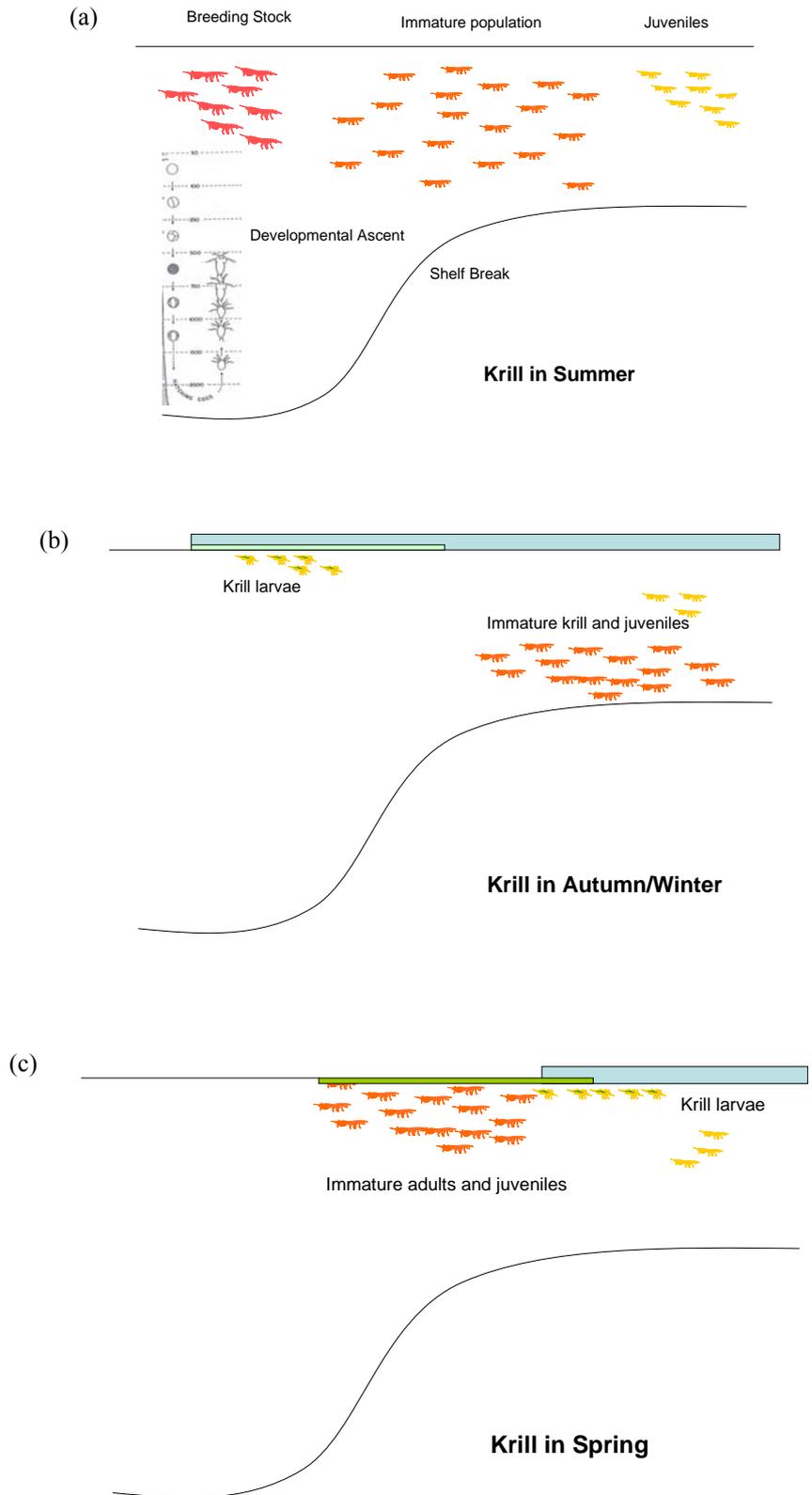


Figura 13: Modelo conceptual de la población de kril en verano e invierno (modificado de WG-EMM-04/50). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

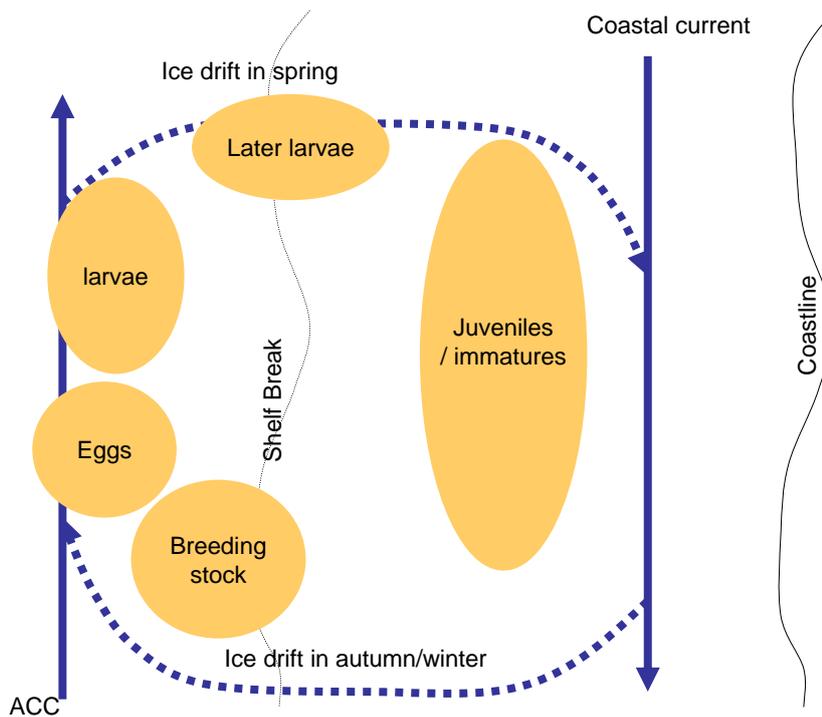


Figura 14: Modelo conceptual de kril en primavera y plan del modelo de migración de los estadios del desarrollo (modificado de WG-EMM-04/50). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

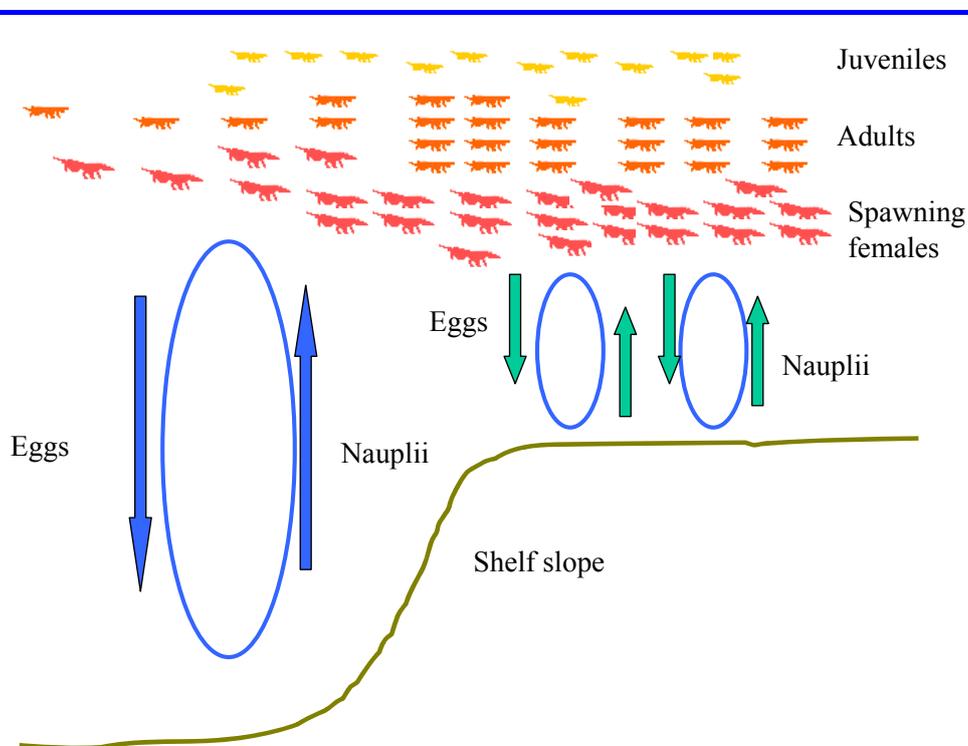


Figura 15: Distribución estival de kril en las Islas Orcadas del Sur. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

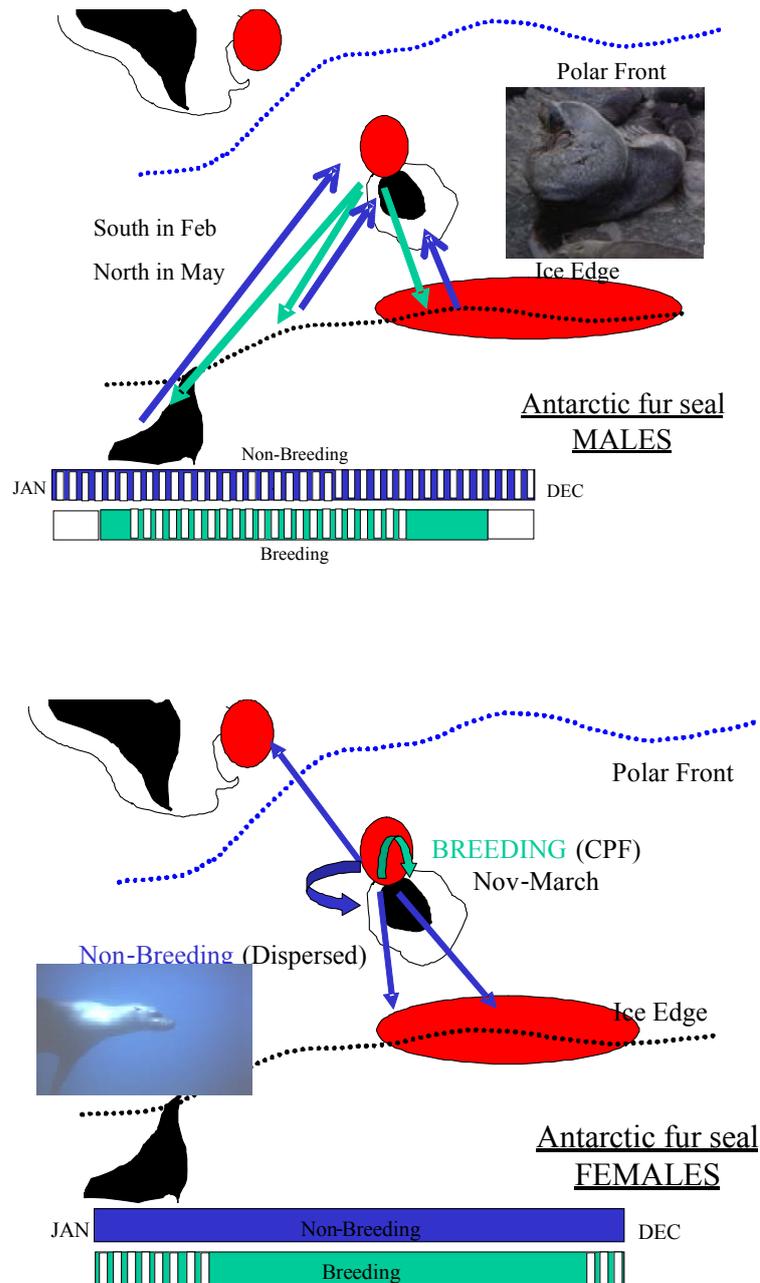


Figura 16: Modelo conceptual de la distribución estacional del lobo fino antártico en una isla subantártica del Área 48. La mitad superior se refiere a los machos y la inferior a las hembras. Las barras en el extremo inferior de ambas mitades indican el tiempo gastado en el mar por los ejemplares no reproductores y reproductores. Se observa una dispersión hacia el sur de las focas macho, alejándose de la colonia de reproducción en enero, con un retorno hacia el norte a principios de invierno. Las focas hembra que buscan alimento en torno a un lugar central durante la temporada de reproducción se dispersan alejándose de la isla hacia otros lugares en busca de alimento (indicados por las elipses sombreadas) fuera de la temporada de reproducción. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

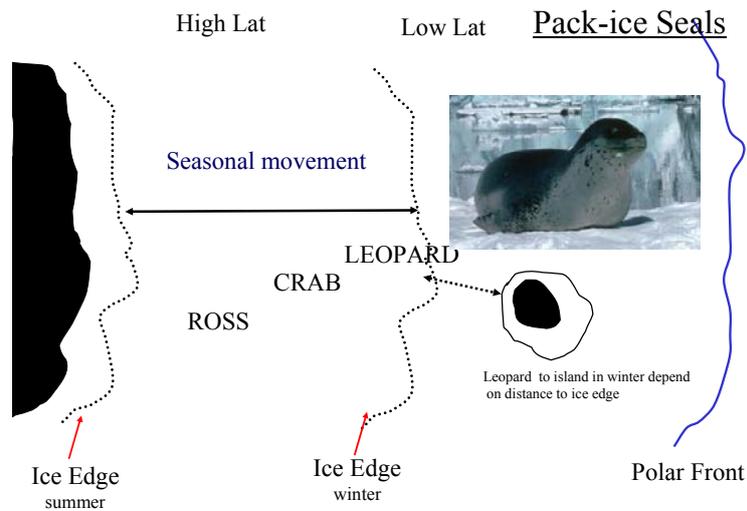


Figura 17: Distribución espacial y temporal de las focas del campo de hielo que siguen el avance y la retirada del hielo con las estaciones; y radio de la dispersión de las focas leopardo hacia las islas subantárticas en función de la proximidad a la banquisa de hielo. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

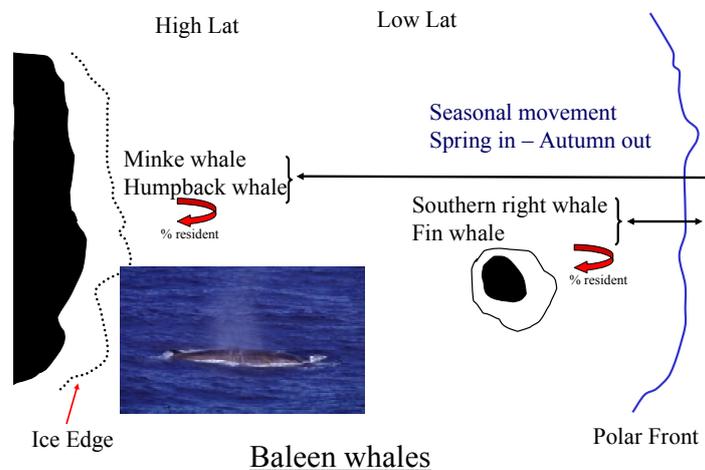


Figura 18: Distribución espacial y temporal de las ballenas mysticetas, separadas en un grupo encontrado en altas latitudes (rorcual aliblanco, ballena jorobada y posiblemente el rorcual azul) y uno encontrado en latitudes más bajas de la zona subantártica, que comprenden el rorcual común y la ballena antártica (y posiblemente el rorcual negro). Las flechas rectas indican la dirección de las migraciones principales, mientras que las curvas indican la pequeña proporción de ballenas que invernán en el ecosistema. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

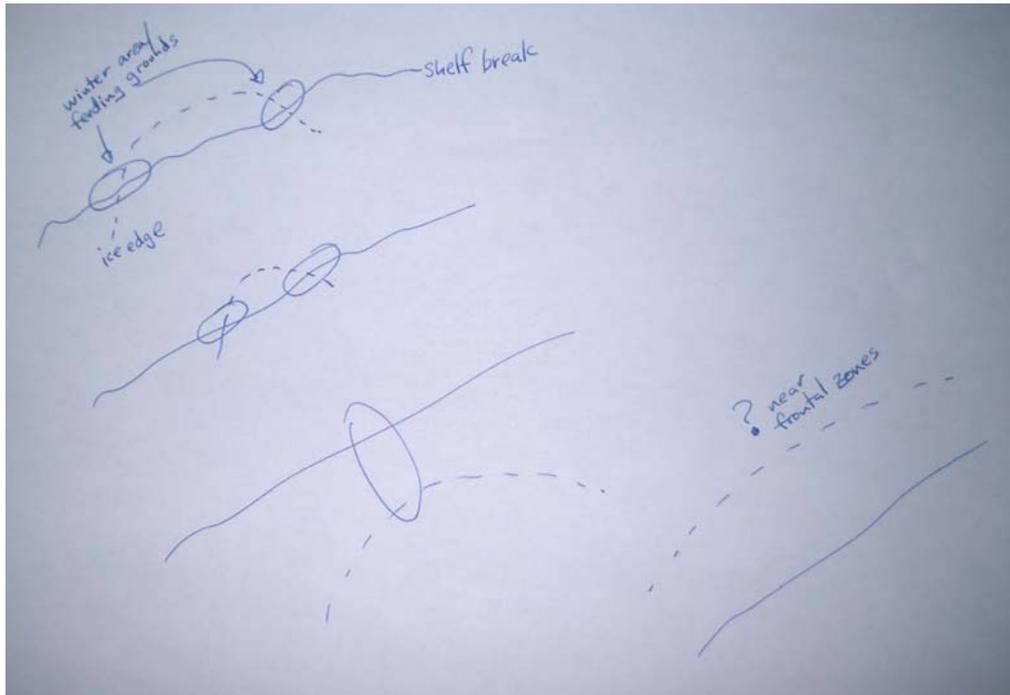


Figura 19: Representación gráfica de las zonas de alimentación de los pingüinos adelia en relación con la banquisa de hielo y el borde de la plataforma. Cuando no hay hielo, se supone que los pingüinos se alimentan en el borde de la plataforma, de otro modo, se supondría que se alimentan cerca de la banquisa de hielo. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

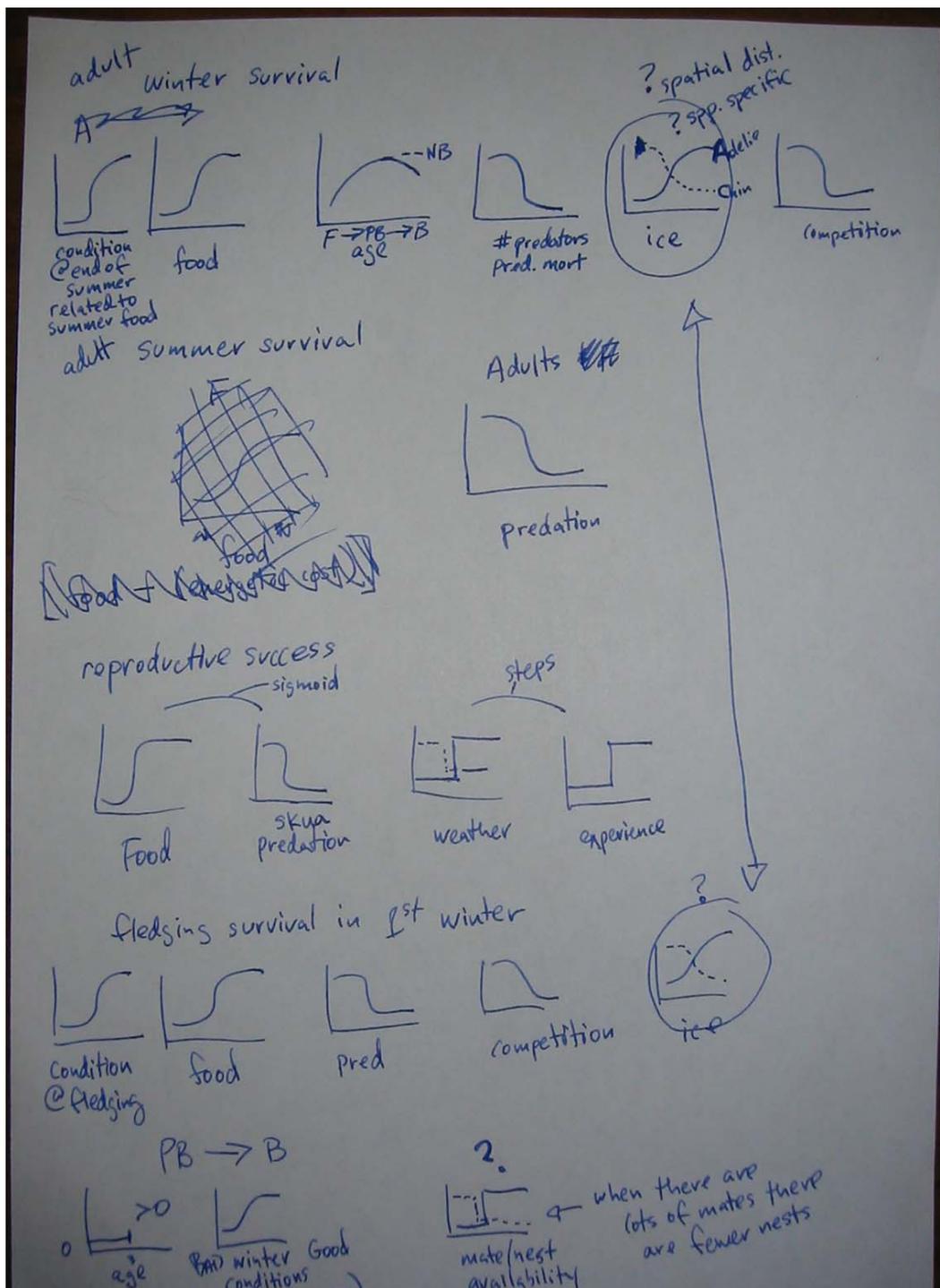


Figura 20: Representación gráfica del tipo de relación que afecta la demografía del pingüino adelia. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

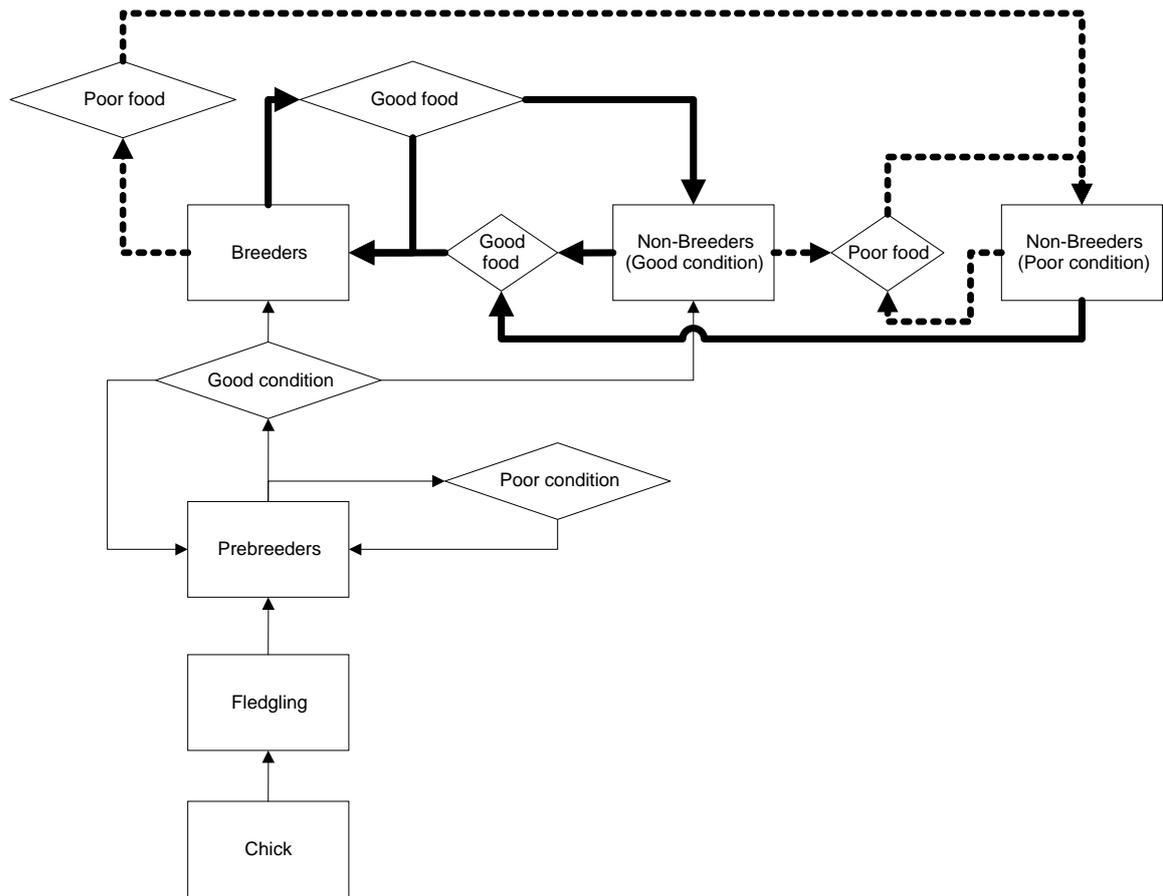


Figura 21: Modelo conceptual general de la transición entre los distintos estadios de desarrollo de las aves. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

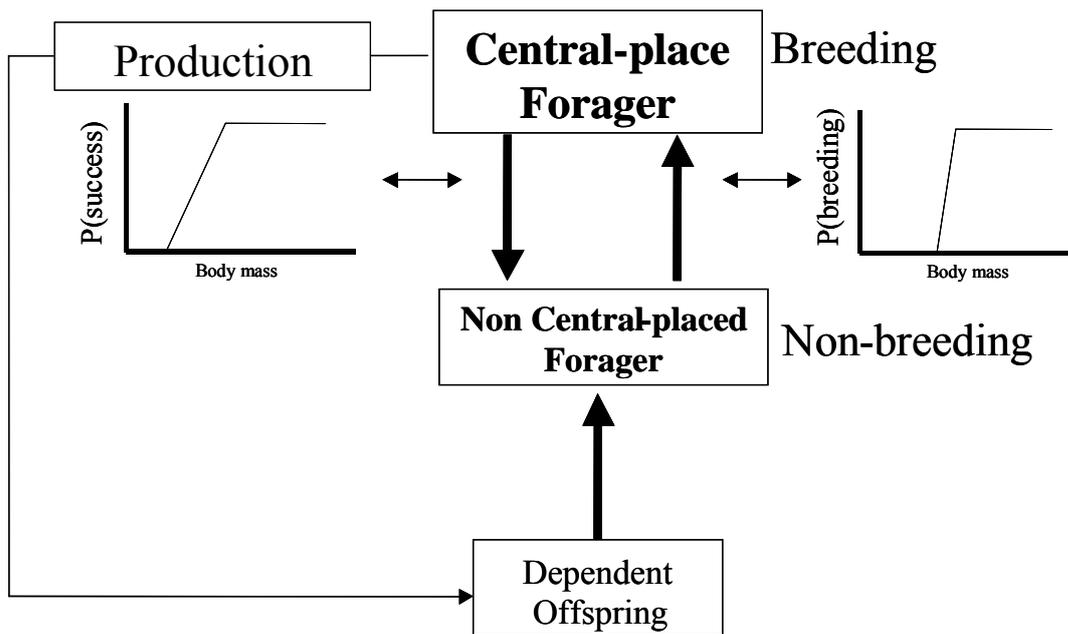


Figura 22: Diagrama que muestra los tres elementos principales de un buen reproductor – descendencia sana, animal que no se reproduce (de amplia distribución cuando busca alimento) y reproductor (se alimenta en torno a un lugar central). Para que la transición al estado de reproductor ocurra, el animal debe alcanzar una edad mínima; después de alcanzada ésta, su condición corporal determinará si será un reproductor: la probabilidad de reproducción depende de la condición corporal (substituida por la masa corporal en este caso) antes de la temporada de reproducción. El éxito de la reproducción dependerá del mantenimiento de la masa corporal durante la temporada de reproducción. La transición a un comportamiento de búsqueda de alimento propio de los animales que no se reproducen ocurrirá cuando el animal ya no tiene progenie dependiente, es decir, cuando los cachorros o polluelos mueren, se destetan o empluman. Esta transición puede ser determinada por una función de la condición de manera similar a la descrita arriba. La condición corporal será afectada por el coste de diferentes actividades, de manera que la inversión de los progenitores podría constituir un gasto substancial para un animal reproductor (es decir, el coste relativo de las actividades de los reproductores en comparación con las de los animales que no se reproducen podría ser del orden 2:1, sin asignar coste alguno a las crías dependientes). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

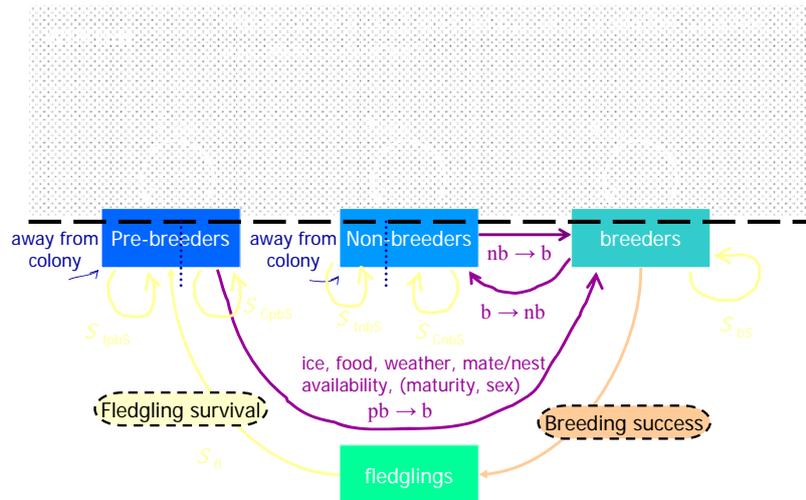


Figura 23: Demografía del pingüino adelia en isla Béchervaise (WG-EMM-04/53). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

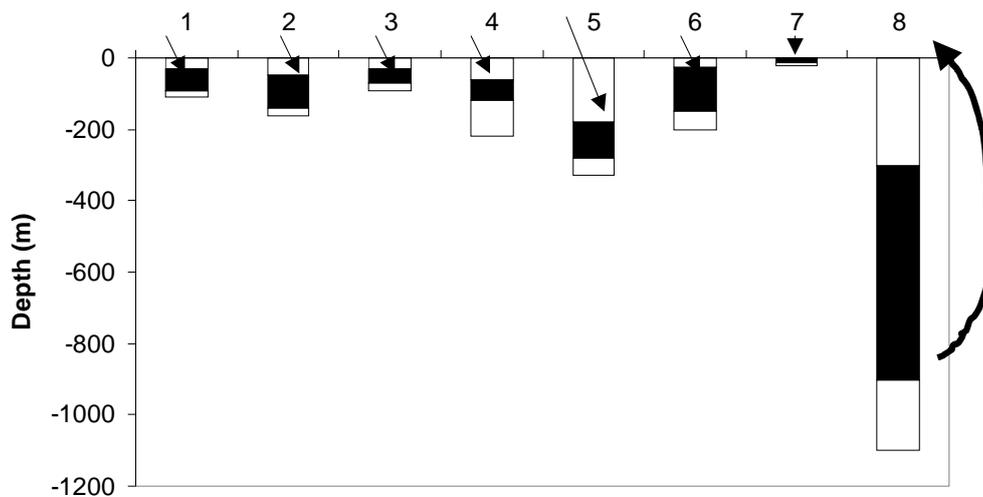


Figura 24: Modelo conceptual general de la distribución vertical de la búsqueda de alimento de los depredadores cuya respiración es aérea. Las secciones rellenas de las barras indican la zona de profundidad más frecuentada, las secciones de las barras sin rellenar indican el cuartil superior e inferior de la profundidad del buceo. Las flechas en la figura indican la dirección del movimiento desde la posición original donde los animales se alimentaron la mayoría del tiempo. Los números se refieren a los grupos taxonómicos:

1 – pingüino de barbijo, adelia y macaroni, 2 – pingüino papúa, 4 – lobo fino antártico, foca leopardo y foca cangrejera 5 – pingüino rey y pingüino emperador 6 – foca de Weddell 7 – ballenas mysticetas 8 – aves voladoras 9 – elefante marino y ballenas odontocetas.

(El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

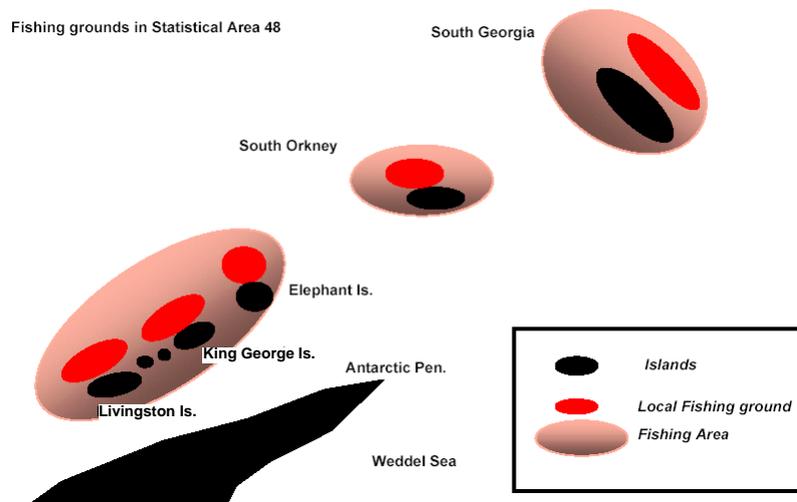


Figura 25: Ilustración conceptual de las áreas y caladeros de pesca de kril en el Área 48 (WG-EMM-04/51). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

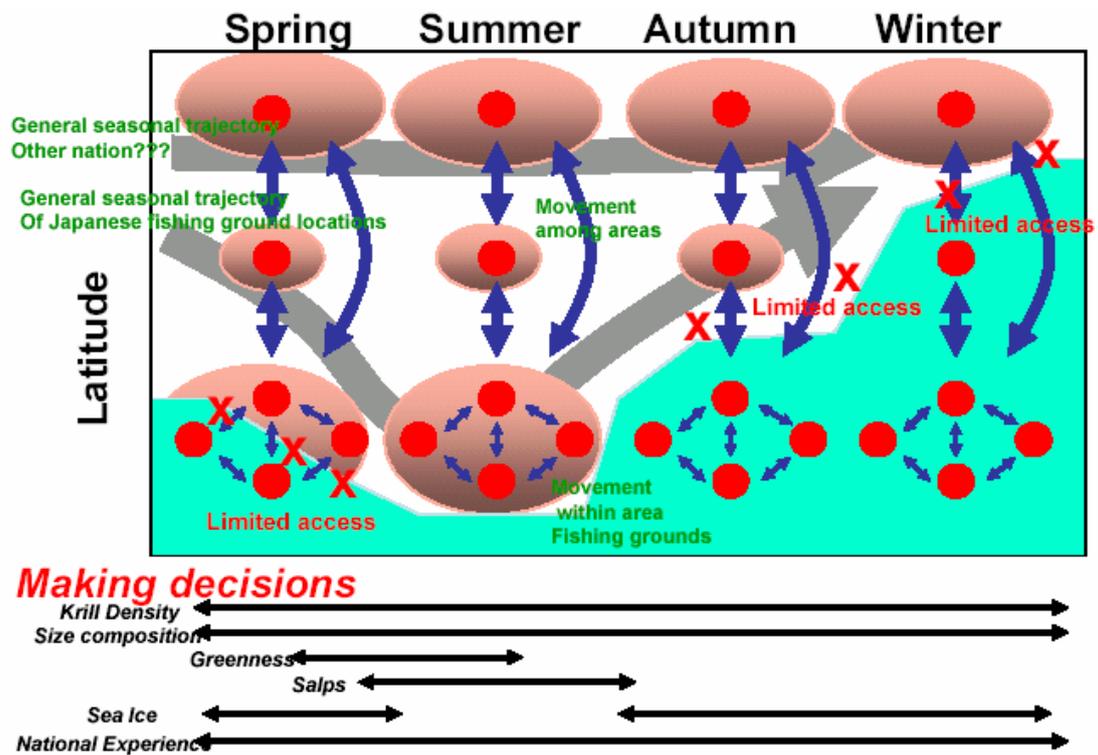


Figura 26: Esquema conceptual del comportamiento de la pesquería de kril en una temporada, y principales criterios decisivos (WG-EMM-04/51). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

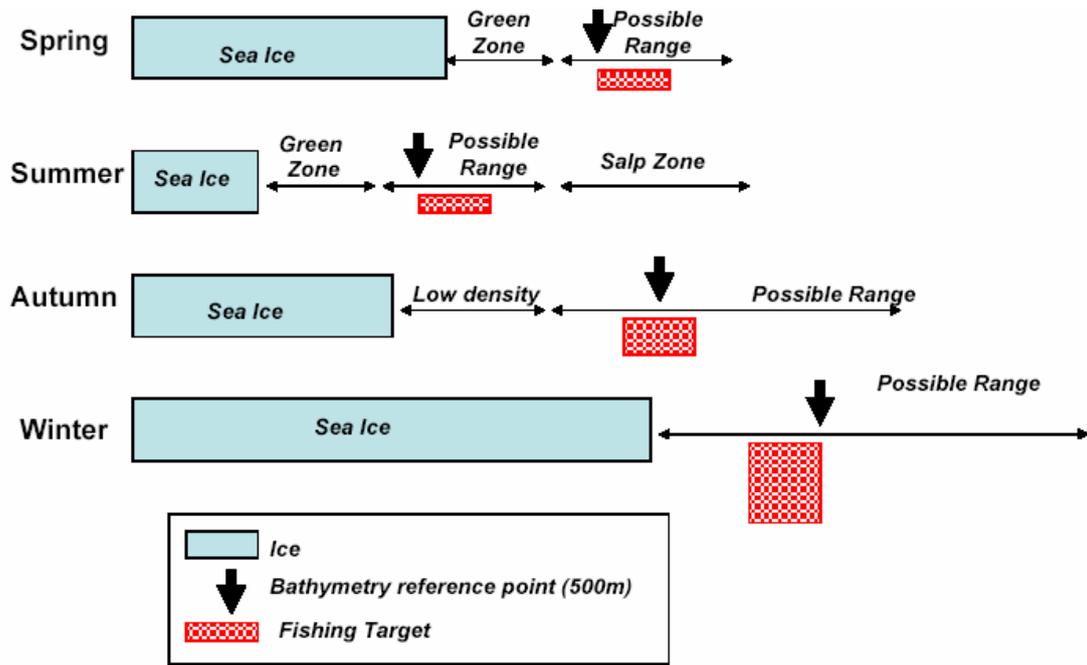


Figura 27: Pautas de la pesca de kril caracterizadas según la sucesión de propiedades físicas y biológicas de la estación en los caladeros de pesca (de acuerdo con la información presentada en WG-EMM-04/50). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

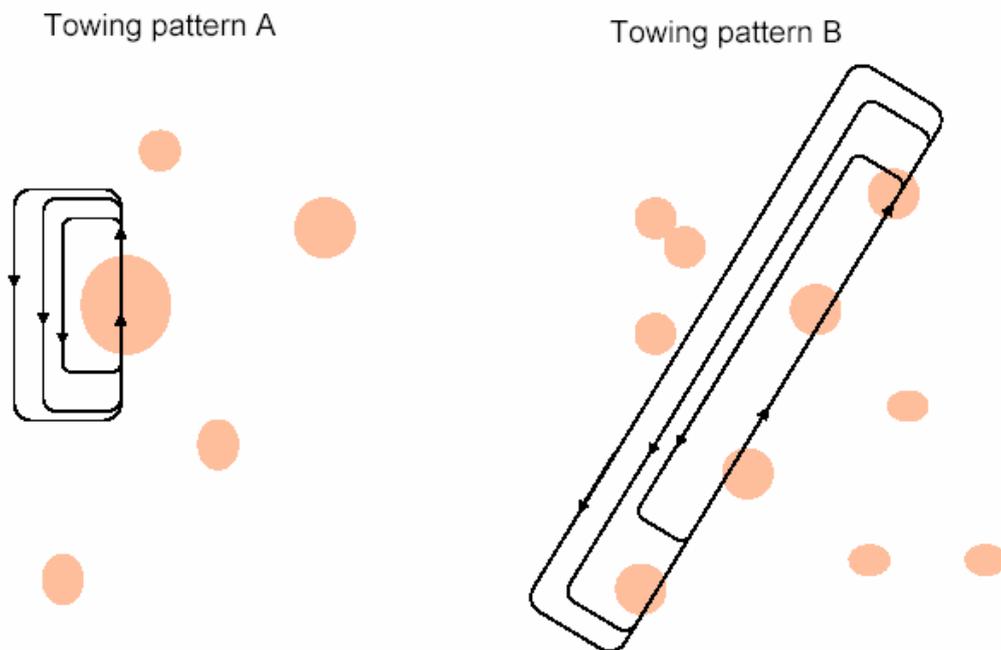


Figura 28: Diferentes estrategias de las operaciones pesqueras cuando la densidad regional de kril es constante pero la estructura de las concentraciones es variable (de acuerdo con la información presentada en WG-EMM-04/50). (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

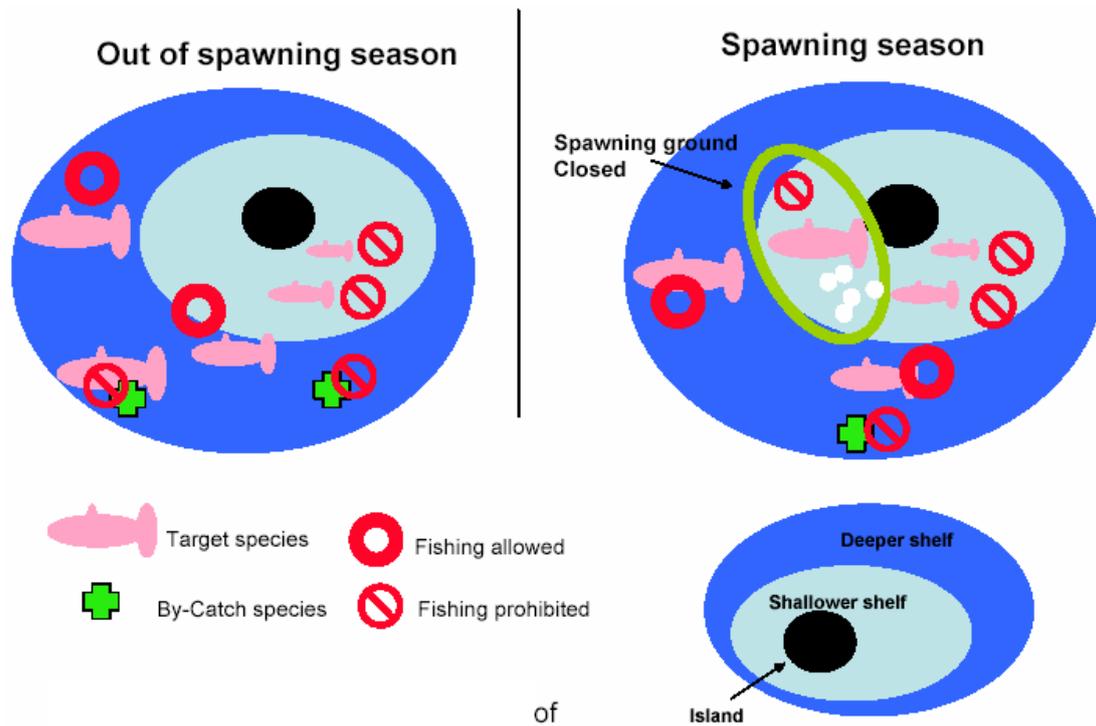


Figura 29: Esquema conceptual del caladero de pesca de dracs. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

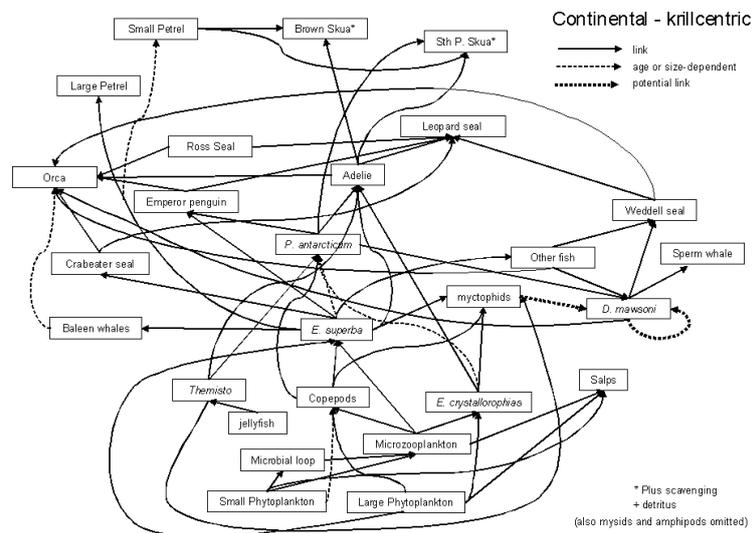


Figura 30: Representación esquemática de la trama alimentaria centrada en el kril en el continente antártico. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

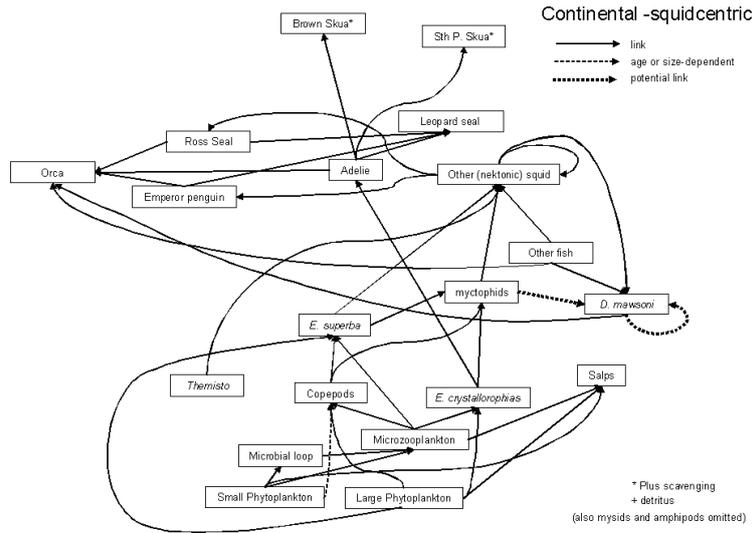


Figura 31: Representación esquemática de la trama alimentaria centrada en el calamar en el continente antártico. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

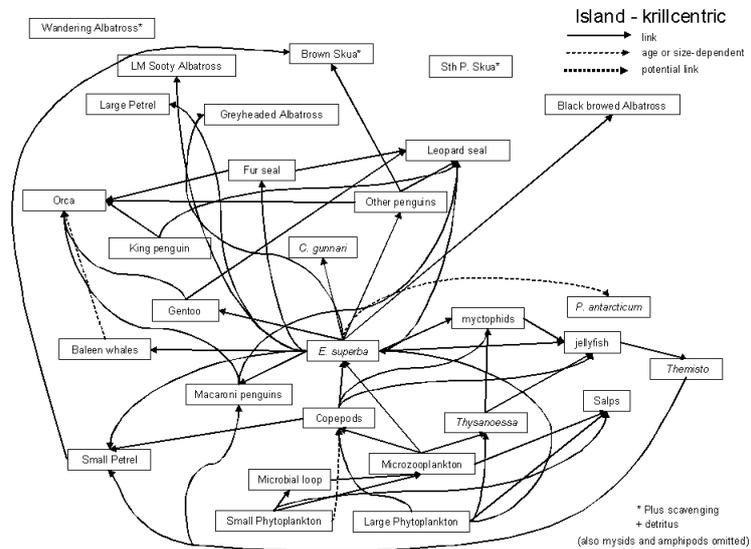


Figura 32: Representación esquemática de la trama alimentaria centrada en el kril en las islas subantárticas. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

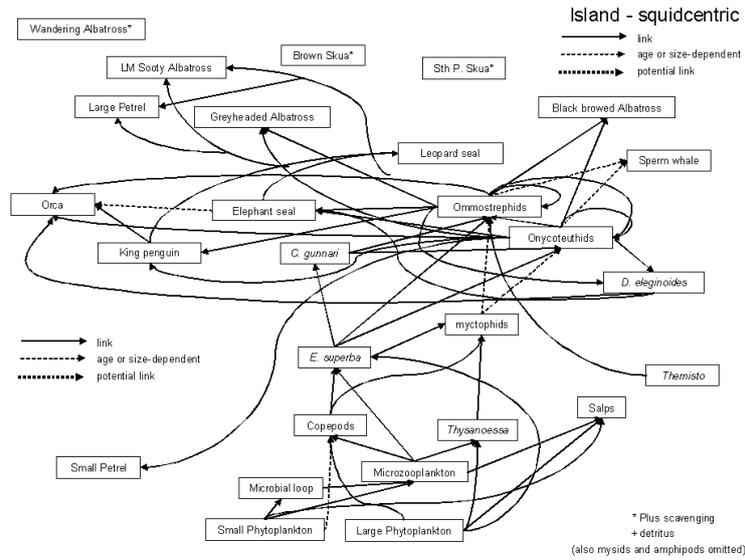


Figura 33: Representación esquemática de la trama alimentaria centrada en el calamar en las islas subantárticas. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

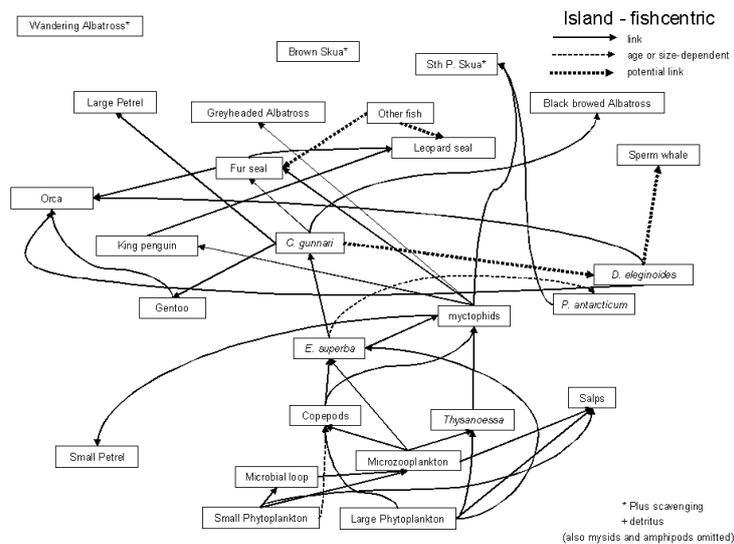


Figura 34: Representación esquemática de la trama alimentaria centrada en los peces alrededor de las islas subantárticas. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

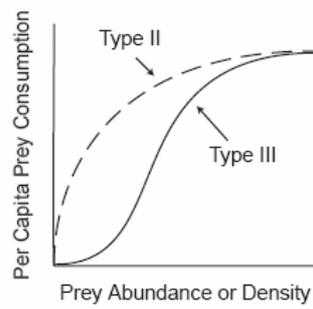


Figura 35: Respuestas funcionales que podrían utilizarse para describir la búsqueda de alimento por parte de los depredadores en los ecosistemas antárticos. (El contenido no debe ser citado excepto en el ámbito de la CCRVMA: solamente se muestran las características principales consideradas por el taller, y por ende, podrían estar incompletas).

AGENDA

Taller sobre Modelos Plausibles de Ecosistemas
para Probar los Enfoques de Ordenación de Kril
(Siena, Italia, 12 al 16 de Julio de 2004)

1. Inauguración del taller
 - 1.1 Propósito del taller
 - 1.2 Relatores

2. Informe del Comité Directivo sobre las actividades intersesionales
 - 2.1 Expertos invitados
 - 2.2 Revisión de la literatura sobre modelos de ecosistemas
 - 2.3 Catálogo de los programas informáticos disponibles
 - 2.4 Datos existentes y estimaciones de los parámetros
 - 2.5 Objetivos y especificaciones de los modelos de ecosistemas en lo que se refiere al desarrollo de procedimientos de ordenación de kril

3. Características convenientes de los modelos de ecosistemas
 - 3.1 Características de los modelos que figuran en la literatura
 - 3.2 Características generales de los modelos para evaluar procedimientos de ordenación

4. Representación conceptual de los componentes clave
 - 4.1 Enfoque general
 - 4.1.1 Escalas biológicas
 - 4.1.2 Características importantes que deben considerarse
 - 4.1.3 Identificación de los requisitos para las observaciones de campo
 - 4.1.4 Efectos directos e indirectos de las pesquerías
 - 4.2 Medio ambiente físico
 - 4.3 Producción primaria
 - 4.4 Herbívoros pelágicos y carnívoros invertebrados
 - 4.5 Especies explotadas
 - 4.6 Especies meso pelágicas
 - 4.7 Especies que se alimentan en torno a un lugar central del sistema
 - 4.8 Especies de amplia distribución y especies migratorias
 - 4.9 Pesquerías

5. Representaciones plausibles de ecosistemas marinos antárticos

6. Formulación y especificación de modelos
 - 6.1 Representación de las interacciones entre especies
 - 6.2 Representación del espacio
 - 6.3 Representación del tiempo
 - 6.4 Procesos periféricos y condiciones limítrofes

7. Labor futura
 - 7.1 Herramientas disponibles
 - 7.2 Desarrollo de programas informáticos
 - 7.3 Programas necesarios
 - 7.4 Coordinación
8. Aprobación del informe
9. Clausura del taller.

LISTA DE PARTICIPANTES

Taller sobre Modelos Plausibles del Ecosistema
para Probar los Enfoques de Ordenación del Kril
(Siena, Italy, 12 to 16 July 2004)

AZZALI, Massimo (Dr)	CNR-ISMAR Largo Fiera della Pesca, 2 60100 Ancona Italy m.azzali@ismar.cnr.it
CONSTABLE, Andrew (Dr)	Australian Antarctic Division Department of Environment and Heritage Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia andrew.constable@aad.gov.au
CORSOLINI, Simonetta (Dr)	Dipartimento di Scienze Ambientali Università di Siena Via P.A. Mattioli, 4 53100 Siena Italy corsolini@unisi.it
CROXALL, John (Prof.)	British Antarctic Survey Natural Environment Research Council High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom j.croxall@bas.ac.uk
DAVIES, Campbell (Dr)	Australian Antarctic Division Department of Environment and Heritage Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia campbell.davies@aad.gov.au

FANTA, Edith (Dr)
Departamento Biología Celular
Universidade Federal do Paraná
Caixa Postal 19031
81531-970 Curitiba, PR
Brazil
e.fanta@terra.com.br

FOCARDI, Silvano (Prof.)
(organizador de la reunión)
Universita degli Studi di Siena
Dipartimento di Scienze Ambientali 'G. Sarfatti'
Via Mattioli 4
53100 Siena
Italy
focardi@unisi.it

FULTON, Beth (Dr)
(Experta invitada)
CSIRO Marine Laboratories
CSIRO Division of Marine Research
GPO Box 1538
Hobart Tasmania 7001
beth.fulton@csiro.au

GASYUKOV, Pavel (Dr)
AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy Str.
Kaliningrad 236000
Russia
pg@atlant.baltnet.ru

GOEBEL, Michael (Dr)
US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
mike.goebel@noaa.gov

HANCHET, Stuart (Dr)
National Institute of Water
and Atmospheric Research (NIWA)
PO Box 893
Nelson
New Zealand
s.hanchet@niwa.co.nz

HEWITT, Roger (Dr)
US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
roger.hewitt@noaa.gov

HILL, Simeon (Dr)	British Antarctic Survey Natural Environment Research Council High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom sih@bas.ac.uk
HOLT, Rennie (Dr)	Chair, Scientific Committee US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center 8604 La Jolla Shores Drive La Jolla, CA 92037 USA rennie.holt@noaa.gov
KASATKINA, Svetlana (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Str. Kaliningrad 236000 Russia ks@atlant.baltnet.ru
KAWAGUCHI, So (Dr)	Australian Antarctic Division Department of Environment and Heritage Channel Highway Kingston Tasmania 7050 Australia so.kawaguchi@aad.gov.au
KIRKWOOD, Geoff (Dr)	Renewable Resources Assessment Group Imperial College RSM Building Prince Consort Road London SW7 2BP United Kingdom g.kirkwood@ic.ac.uk
KLEMENTYEV, Stanislav (Capt.)	Interrhybflot Ltd Sebastopol Crimea Ukraine krill2003@yandex.ru
KNUTSEN, Tor (Dr)	Institute of Marine Research PO Box 1870 Nordnes N-5817 Bergen Norway tor.knutzen@imr.no

LÓPEZ ABELLÁN, Luis (Mr) Instituto Español de Oceanografía
Ctra. de San Andrés nº 45
Santa Cruz de Tenerife
Islas Canarias
España
luis.lopez@ca.ieo.es

MAPSTONE, Bruce (Prof.) Antarctic Climate and Ecosystems Cooperative
Research Centre (ACE CRC)
Private Bag 80
Hobart Tasmania 7001
Australia
bruce.mapstone@acecrc.org.au

NAGANOBU, Mikio (Dr) National Research Institute of Far Seas Fisheries
5-7-1, Shimizu Orido
Shizuoka 424-8633
Japan
naganobu@affrc.go.jp

OLMASTRONI, Silvia (Dr) Dipartimento di Scienze Ambientali
Università di Siena
Via P.A. Mattioli, 4
53100 Siena
Italy
olmastroni@unisi.it

PENHALE, Polly (Dr) National Science Foundation
Office of Polar Programs
4201 Wilson Blvd
Arlington, VA 22230
USA
ppenhale@nsf.gov

REID, Keith (Dr) British Antarctic Survey
Natural Environment Research Council
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
k.reid@bas.ac.uk

SHIN, Hyoung-Chul (Dr) Korea Polar Research Institute
KORDI
Ansan PO Box 29
Seoul 425 600
Korea
hcshin@kordi.re.kr

SHUST, Konstantin (Dr) VNIRO
17a V. Krasnoselskaya
Moscow 107140
Russia
kshust@vniro.ru

SIEGEL, Volker (Dr) Bundesforschungsanstalt für Fischerei
Institut für Seefischerei
Palmaille 9
D-22767 Hamburg
Germany
volker.siegel@ish.bfa-fisch.de

SUSHIN, Vyacheslav (Dr) AtlantNIRO
5 Dmitry Donskoy Str.
Kaliningrad 236000
Russia
sushin@atlant.baltnet.ru

TAKI, Kenji (Dr) National Research Institute of Far Seas Fisheries
5-7-1, Shimizu Orido
Shizuoka 424-8633
Japan
takisan@affrc.go.jp

TRATHAN, Philip (Dr) British Antarctic Survey
Natural Environment Research Council
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET
United Kingdom
p.trathan@bas.ac.uk

TRIVELPIECE, Sue (Ms) US AMLR Program
Antarctic Ecosystem Research Division
PO Box 1486
19878 Hwy 78
Ramona, CA 92065
USA
sueskua@yahoo.com

TRIVELPIECE, Wayne (Dr) US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla, CA 92037
USA
wayne.trivelpiece@noaa.gov

WATTERS, George (Dr)

Southwest Fisheries Science Center
Pacific Fisheries Environmental Laboratory
1352 Lighthouse Avenue
Pacific Grove, CA 93950-2097
USA
george.watters@noaa.gov

Secretaría:

Denzil MILLER (Secretario Ejecutivo)
Eugene SABOURENKOV (Funcionario científico)
David RAMM (Administrador de datos)
Genevieve TANNER (Comunicaciones)
Doro FORCK (Publicaciones y Sitio web)

CCAMLR
PO Box 213
North Hobart 7002
Tasmania Australia
ccamlr@ccamlr.org