

**INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO PARA EL  
SEGUIMIENTO Y ORDENACION DEL ECOSISTEMA**

(Siena, Italia, 24 de julio al 3 de agosto de 1995)

## INDICE

Página

### INTRODUCCION

- Apertura de la reunión
- Adopción del orden del día

### METAS Y OBJETIVOS

- Perspectiva histórica del seguimiento del ecosistema de la CCRVMA
- Objetivos del WG-EMM
- ¿Qué se entiende por una evaluación del ecosistema?
- Organización de la reunión

### DATOS

- Capturas de kril en 1994/95
- Sistema de Observación Científica Internacional
- Consideración de las estrategias comerciales de explotación
- Biología y ecología de especies explotadas y dependientes de especial importancia para la ordenación de las pesquerías y el CEMP

### ESPECIES EXPLOTADAS

- Métodos para estimar la distribución, biomasa instantánea, reclutamiento y productividad de las especies explotadas
  - Diseño de prospecciones
  - Cuantificación de errores
  - Técnicas de frecuencias múltiples
  - Problemas de los ecosondas
- Análisis y resultados de los estudios sobre la distribución, biomasa instantánea, reclutamiento y productividad de las especies explotadas
  - Distribución
  - Biomasa instantánea
  - Reclutamiento
- Variabilidad interanual y por temporada de la distribución, la biomasa instantánea, el reclutamiento y la productividad de las especies explotadas
- Límites de captura precautorios
  - Consideración del uso de la prospección FIBEX para el cálculo de  $B_0$
  - Consideración de los datos de reclutamiento en el Area 48
  - Consideración de la incertidumbre en la variancia de  $B_0$
- Subdivisión del límite precautorio
- Labor futura

### ESPECIES DEPENDIENTES

- Examen de las actividades de los miembros
- Localidades
- Métodos Estándar del CEMP
  - Metodos estándar existentes
    - Determinación del sexo en el pingüino adelia
  - Métodos nuevos/potenciales del CEMP

- Comportamiento en el mar
- Foca cangrejera
- Lobo fino antártico
- Petrelés
- Lavado gástrico
- Enfermedades y contaminantes
- Conclusiones

#### Indices

- Examen de la presentación de datos
- Análisis y presentación de los datos
- Interpretación de los datos - Evaluación del ecosistema
- Vínculos entre las especies dependientes, las especies explotadas y el medio ambiente
  - Superposición geográfica entre la pesquería y la zona de alimentación de las especies dependientes
    - Consumo a nivel local y de subárea
  - Relaciones entre especies dependientes y otros componentes del ecosistema
    - Modelado de relaciones funcionales
    - Selectividad del kril por los depredadores
    - Otros enfoques
  - Evaluación del ecosistema
- Estudios relacionados con los recursos explotables distintos del kril (campo de aplicación del CEMP)

#### MEDIO AMBIENTE

- Análisis generales del medio ambiente
- Análisis de los datos del medio ambiente basados en las presas
- Análisis integrados del ecosistema en los datos del medio ambiente
- Notificación de datos
- Examen de los datos del medio ambiente que serán necesarios en el futuro
- Hielo marino

#### EVALUACION DEL ECOSISTEMA

- Captura secundaria de peces en la pesquería de kril
- Interacciones entre las especies explotadas, las especies dependientes y el medio ambiente
  - Vínculos entre el hielo marino, la abundancia de kril, y el éxito reproductor y abundancia de pingüinos
  - Inanición de los polluelos de pingüinos en isla Béchervaise vinculada a una disminución del alimento a nivel local
  - Flujo de kril y otros factores determinantes que afectan la abundancia local de kril
  - Características del éxito reproductor y del tamaño de la población reproductora en isla de los Pájaros y en isla Signy, vinculadas al kril y a distintos factores ambientales
  - Reducción del tamaño de la población reproductora de albatros relacionada con la precipitación de nieve
  - Nuevos modelos relativos a la interacción entre especies explotadas y especies dependientes
- Interacción entre la pesquería del kril y las especies dependientes

- Enfoques relativos a la integración de las interacciones entre especies explotadas/  
especies dependientes/medio ambiente en el asesoramiento de ordenación
  - Formulación de modelos estratégicos
  - Consideración de las poblaciones de depredadores terrestres al  
establecer límites de captura precautorios
  - Evaluación del ecosistema
- Consideración de las medidas de ordenación
- Ampliación del alcance del CEMP

#### ASESORAMIENTO AL COMITE CIENTIFICO

- Asesoramiento de ordenación
- Asesoramiento general con repercusiones presupuestarias/organizativas
  - Cooperación con otros grupos
  - Publicaciones
  - Reuniones
- Labor futura del WG-EMM
  - Formulación de un método de evaluación del ecosistema
  - Prospecciones
  - Métodos de recopilación y análisis de datos
  - Presentación y obtención de datos y acceso a los mismos
  - Formulación de modelos/análisis
  - Grupos de consulta por correspondencia

#### ASUNTOS VARIOS

#### ADOPCION DEL INFORME

#### CLAUSURA DE LA REUNION

#### TABLAS

#### FIGURAS

APENDICE A: Lista de Participantes

APENDICE B: Lista de Documentos

APENDICE C: Orden del día

APENDICE D: Informe del subgrupo para el nuevo análisis de los índices  
de reclutamiento y abundancia para isla Elefante

APENDICE E: Informe de las actividades de los miembros relacionadas con el CEMP

APENDICE F: Ampliación de los modelos para el kril y sus depredadores

- APENDICE G: Nuevos cambios para mejorar el método que utiliza el consumo de los depredadores en una región dada como base para calcular el límite de captura precautorio para la pesca de kril en esa región
- APENDICE H: Informe del subgrupo de trabajo encargado del cálculo de los límites de captura precautorios dentro de la Subárea 48.3 basados en la masa de kril consumida por los depredadores
- APENDICE I: Cambios temporales en los ambientes marinos del área de la Península Antártica durante el verano austral de 1994/95t (Resumen del informe del taller)

# **INFORME DEL GRUPO DE TRABAJO PARA EL SEGUIMIENTO Y ORDENACION DEL ECOSISTEMA**

(Siena, Italia, 24 de julio al 3 de agosto de 1995)

## INTRODUCCION

### Apertura de la reunión

1.1 La reunión del Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (WG-EMM) fue celebrada en la Universidad de Siena (Italia), del 24 de julio al 3 de agosto de 1995.

1.2 El Prof. Piero Tosi, Rector de la Universidad de Siena, inauguró la reunión y dio la bienvenida a los participantes. El coordinador, Dr. I. Everson (RU), agradeció al Prof. Tosi y al Prof. Silvano Focardi en nombre del grupo de trabajo por su invitación a celebrar la reunión en Siena y por el considerable esfuerzo invertido en su organización.

1.3 El coordinador expresó satisfacción por el hecho que 16 países miembros estuvieron representados por 43 participantes, y por la presentación de 90 trabajos (el máximo número presentado a un grupo de trabajo de la CCRVMA hasta la fecha), lo cual confirma el interés en los objetivos del WG-EMM. La lista de participantes aparece en el apéndice A y la lista de los documentos en el apéndice B.

1.4 El coordinador se alegró especialmente de la participación de Nueva Zelandia por primera vez y recibió agradecido los datos suministrados por dicho país y relacionados con el programa CEMP. El grupo de trabajo lamentó la continua ausencia de científicos de Francia y Alemania y de los datos sobre sus actividades de investigación sobre especies dependientes estudiadas por el CEMP.

### Adopción del orden del día

1.5 Se presentó y discutió el orden del día provisional. Se hicieron ciertas modificaciones al orden de los apartados del punto 5, y se incluyó un nuevo punto titulado 'Interacciones entre variables medio ambientales y especies explotadas y dependientes'. Se agregaron varios subpuntos al punto 6. Se aceptó el orden del día modificado (apéndice C).

## METAS Y OBJETIVOS

### Perspectiva histórica del seguimiento del ecosistema de la CCRVMA

2.1 El coordinador presentó el documento WG-EMM-95/30 que expone una visión global de los objetivos y del progreso del programa de seguimiento del ecosistema de la CCRVMA. Asimismo, recordó a los participantes que los esfuerzos del Comité Científico en formular recomendaciones de ordenación enfocadas en el ecosistema, se iniciaron como consecuencia directa del Artículo II de la Convención de la CCRVMA, el cual puede resumirse de la siguiente manera: la explotación individual de las distintas especies deberá limitarse a niveles que no afecten negativamente a las especies objetivo, se deberá permitir que las poblaciones reducidas se repongan, y la explotación no deberá afectar negativamente a las especies dependientes.

2.2 El grupo de trabajo reconoció que desde un principio el Comité Científico había acordado que la complejidad del ecosistema antártico era tal que no se debía tratar de manejarlo en forma global sino de orientar la ordenación a un cierto número de componentes bien definidos del ecosistema. También se reconoció que el objetivo principal de todos los estudios dentro de la estructura del seguimiento y ordenación del ecosistema debe ser el de proporcionar asesoramiento con respecto a las especies explotadas.

2.3 El documento WG-EMM-95/30 presentó en detalle los grandes avances en la comprensión de las especies explotadas y las dependientes, sus interacciones, la naturaleza de la explotación y la influencia del medio ambiente en el ecosistema antártico. Desde el comienzo de estos estudios a mediados de 1980, los Grupos de Trabajo del Krill (WG-Krill) y del Programa del CEMP (WG-CEMP) han estado recopilando gran cantidad de datos de secuencias cronológicas. Esto ha resultado en un mejor y mayor entendimiento de los componentes del ecosistema, aunque, con algunas excepciones, éstos han sido generalmente investigados en forma aislada. En 1991, el Comité Científico consideró que se conocían suficientes detalles de los componentes individuales para permitir la integración de esta información en un enfoque de ordenación del ecosistema, y con este fin celebró la primera reunión conjunta del WG-Krill y WG-CEMP en Viña del Mar, Chile, en agosto de 1992. El proceso culminó con la creación del WG-EMM en 1994.

2.4 El grupo de trabajo convino en que muchos de los temas identificados en la primera reunión conjunta como esenciales para un entendimiento, en términos de ordenación, de los componentes clave del ecosistema antártico (SC-CAMLR-XI, anexo 7), seguían siendo válidos, y muchos de ellos sólo habían sido examinados en forma parcial desde entonces. El grupo

convino en prestar mayor consideración a estos temas en la presente reunión (véanse los párrafos *infra*).

#### Objetivos del WG-EMM

2.5 El WG-EMM consideró apropiado revisar sus objetivos con respecto a la evaluación de ecosistema durante su primera reunión.

2.6 Los términos de referencia del grupo de trabajo aparecen en SC-CAMLR-XIII, párrafos 7.41 al 7.43. El grupo de trabajo resumió estos términos de referencia como sigue:

- (i) proporcionar recomendaciones para una evaluación de ecosistema, combinando la información de las especies dependientes y explotadas con la del medio ambiente;
- (ii) utilizar esta evaluación para suministrar su asesoramiento de ordenación.

2.7 Este enfoque requiere que se tome en consideración una interrogante fundamental.

(P1) ¿Qué se entiende por una ‘evaluación de ecosistema’?

2.8 El grupo de trabajo convino en desglosar esta pregunta en una serie de preguntas secundarias para lograr enfocarla:

- (P2)
- (i) ¿Cuáles son los elementos de una evaluación de ecosistema?
  - (ii) ¿Cómo se hace la evaluación?
  - (iii) ¿Cómo se mejora la evaluación?
  - (iv) ¿Cómo se utilizan los resultados de la evaluación en la formulación del asesoramiento de ordenación?

2.9 El grupo de trabajo también consideró necesario contar con un plan o modelo estratégico para responder a estas preguntas.

2.10 Sin embargo, se reconoció que hasta que no se formule dicho plan estratégico y se responda a algunas de estas preguntas secundarias, habrá que convenir en un mecanismo que permita continuar el suministro de asesoramiento de ordenación al Comité Científico.



2.11 Como primer paso para contestar la primera pregunta (P1), se dibujó un diagrama del ecosistema antártico (figura 1), que concuerda con la definición de evaluación de ecosistema dada en reuniones previas.

¿Qué se entiende por una evaluación de ecosistema?

2.12 En la segunda reunión conjunta del WG-Krill y WG-CEMP (Ciudad del Cabo, Sudáfrica, 1994), el coordinador del WG-CEMP proporcionó una descripción de lo que el WG-CEMP considera son sus tareas en cuanto a la evaluación de ecosistema. Estas son: la determinación anual de la magnitud, dirección e importancia de las tendencias de cada una de las poblaciones de depredadores en observación; la evaluación anual de estos datos por especie, localidad y región; la consideración de las conclusiones a la luz de los datos pertinentes sobre las especies presa y el medio ambiente; y la elaboración del asesoramiento correspondiente para el Comité Científico (SC-CAMLR-XIII, anexo 7, párrafo 5.1).

2.13 El grupo de trabajo convino en que, si bien la referencia a una evaluación de las especies dependientes en el párrafo anterior había sido adecuada para el WG-CEMP, se deberá prestar mayor atención a las especies explotadas con el fin de satisfacer las necesidades más amplias del WG-EMM. Por lo tanto, el grupo de trabajo convino en que una evaluación de ecosistema consta de dos partes:

Primera parte: un análisis del estado de los componentes clave de la biota del ecosistema; y

Segunda parte: un pronóstico de las posibles consecuencias de otras medidas de ordenación en el estado de esos componentes en el futuro.

2.14 El grupo de trabajo estudió la definición del término ‘estado’ (párrafo 2.13), utilizado en la evaluación de pesquerías dirigidas a una sola especie, y la manera de aplicar esta definición en la evaluación de ecosistema.

2.15 En lo que se refiere a la evaluación de ecosistema, la definición de ‘estado’ necesitaría incluir no sólo los puntos necesarios para la evaluación de una especie única, a saber:

- abundancia y productividad actual de la especie explotada, refiriendo la abundancia a algún nivel previo a la explotación; y

- si es posible, las relaciones (vínculos) entre estas cantidades y el estado del medio ambiente;

sino también los puntos relacionados con las especies dependientes que podrían resumirse como:

- la abundancia actual de las especies dependientes (normalmente expresada en base al tamaño de la población reproductora o a un índice de ésta) en relación a valores previos, en lo posible dados conjuntamente con datos sobre los índices actuales y recientes de supervivencia adulta y reclutamiento.

2.16 Aunque se reconoció que en muchos casos la información no permitiría proporcionar un asesoramiento de ordenación, se subentiende que las medidas de ordenación que se analizan bajo la Segunda parte (párrafo 2.13) incluirán el concepto de un enfoque de precaución cuando exista incertidumbre, principio éste ya aplicado en regímenes de ordenación de la CCRVMA.

2.17 La evaluación del estado de los componentes de la biota en una evaluación de ecosistema dependerá de un conocimiento adecuado de los componentes y vínculos de la figura 1. Es más, la capacidad de predecir con exactitud requerirá de un buen conocimiento de la dinámica presente y pasada del ecosistema y de cómo ésta podría cambiar en el futuro. El grupo de trabajo convino en que una ayuda importante al proceso de evaluación de ecosistema sería un examen continuo de la información que se requiere para entender el sistema lo suficiente como para proporcionar un asesoramiento efectivo. Esta revisión incluiría una nueva evaluación de las clasificaciones taxonómicas consideradas como especies clave dentro de los componentes dependientes y explotados, aspectos espaciales y temporales, y la determinación de los parámetros más adecuados a medir.

2.18 En el pasado, el método utilizado por el WG-CEMP para describir el estado de varias especies y los parámetros del medio ambiente que forman parte de su sistema de seguimiento, era mediante un conjunto de tablas por localidades (SC-CAMLR-XIII, anexo 6, tabla 2). El grupo de trabajo reconoció que aunque el WG-CEMP no había podido elaborar estas tablas con datos cuantitativos como había sido su intención (SC-CAMLR-XII, anexo 6, párrafo 6.37), éstas habían proporcionado un análisis cualitativo sumamente valioso del estado actual. Se acordó conservar la forma general de estas tablas y orientar la nueva presentación a mejorar la capacidad de investigar especies y tendencias a nivel de subárea.

2.19 Se reconoció sin embargo, que los parámetros dados en las tablas proporcionaban información acerca de diferentes componentes del sistema a través de diferentes escalas temporales y espaciales. Ningún parámetro por sí solo pudo proporcionar una descripción completa del estado del ecosistema. El objetivo de la Primera parte para una evaluación efectiva (párrafo 2.13) sería por lo tanto examinar cómo dicha información podría ser incorporada a una forma adecuada para la ejecución de la Segunda parte de ese párrafo.

2.20 Actualmente, la CCRVMA evalúa y vuelve a examinar unos 14 parámetros de especies dependientes y cuatro parámetros del medio ambiente cada año, utilizando los datos de la base de datos del CEMP. Se podrían formular también varias series cronológicas de los valores de los parámetros a partir de la información de las especies explotadas. La figura 2 muestra como éstos y otros parámetros podrían proporcionar información sobre los componentes y vínculos de la figura 1.

2.21 Se consideró que la elaboración de un marco para la evaluación del estado del ecosistema era fundamental para los objetivos del grupo de trabajo. Se reconoció que la estimación de conjuntos de parámetros para describir en detalle los diversos componentes y vínculos del sistema bien podría estar limitada por la disponibilidad de datos vigentes, y la dificultad en la recopilación de los datos que se pudieran pedir en el futuro. (Por ejemplo, series cronológicas fiables de los índices de supervivencia de las especies dependientes son escasas y difíciles de obtener). No obstante, se debe continuar tratando de determinar cuánto se podría lograr con datos más limitados.

#### Organización de la reunión

2.22 El grupo de trabajo examinó los temas a tratar con respecto a la figura 1, e identificó puntos del orden del día que consideran un componente, o uno o más vínculos entre componentes. En términos generales, se convino en que los puntos pertinentes a la evaluación de un componente eran a menudo de naturaleza técnica y podrían ser examinados en forma más o menos aislada de otros componentes. Por lo tanto, éstos fueron asignados a subgrupos para su análisis detallado.

2.23 En general, no deben examinarse aquellos puntos que tratan de los vínculos y estrategias de modelado y planeamiento en forma aislada. Estos se analizan mejor en reuniones plenarias del grupo de trabajo, utilizando los informes de los subgrupos y otros datos necesarios. No obstante, se reconoció que algunos temas relacionados con los vínculos

entre los componentes necesitan, en parte, un examen técnico detallado por parte de los subgrupos antes de ser considerados por el grupo de trabajo completo.

2.24 La responsabilidad de la organización y compilación del informe del grupo de trabajo fue distribuida en lo posible entre todos los miembros del grupo de trabajo, para asegurar que la tarea fuera compartida equitativamente y que los puntos específicos fueran estudiados en forma más eficaz.

2.25 El coordinador recordó al grupo de trabajo que en la primera reunión conjunta se habían identificado varios puntos que deberían ser estudiados con más detenimiento para adelantar en la labor de seguimiento y ordenación del ecosistema (SC-CAMLR-XI, anexo 8, párrafos 1 al 13). Si bien algunos habían sido examinados desde 1992, se consideró que los temas 1 al 5 del informe de la primera reunión conjunta del WG-Krill y WG-CEMP (SC-CAMLR-XI, anexo 8) eran aún pertinentes al trabajo del grupo en este momento. Los temas 9 y 10 (enfoque experimental del CEMP, y mecanismos de interacción para el asesoramiento de ordenación) fueron considerados como asuntos a nivel de modelo estratégico (es decir, son estudios del comportamiento del modelo, y no de sus componentes), y por lo tanto requieren de un desarrollo substancial del modelo estratégico antes de ser examinados adecuadamente. El grupo de trabajo asignó los temas 1 al 5 a los componentes o vínculos de la figura 1:

- 1: Escape de kril: Vínculo entre la pesquería y las especies dependientes (la pesquería opera a través del efecto en las especies explotadas).
- 2: Relaciones funcionales entre el kril y sus depredadores: Vínculo entre especies dependientes y explotadas.
- 3: Biomasa de kril en función de la disponibilidad: Vínculo entre el medio ambiente y las especies explotadas.
- 4: Ajuste de las relaciones funcionales: Vínculo entre las especies dependientes, las explotadas y el medio ambiente.
- 5: Consideración de las exigencias de los depredadores al asignar límites de captura a las subáreas: Vínculos entre las especies dependientes, las explotadas y las pesquerías.

2.26 El informe fue preparado por los doctores D. Agnew (Secretaría), I. Boyd y J. Croxall (RU), W. de la Mare (Australia), P. Fedoulov (Rusia), el Prof. B. Fernholm (Suecia), el Sr. T. Ichii (Japón), la Dra. P. Penhale (EEUU) y los doctores R. Hewitt (EEUU),

K. Kerry (Australia), G. Kirkwood (RU), K.-H. Kock (Alemania), F. Mehlum (Noruega), D. Miller (Sudáfrica), E. Murphy (RU), S. Nicol (Australia), E. Sabourenkov (Secretaría), W. Trivelpiece (EEUU) y J. Watkins (RU).

Todos los miembros del grupo de trabajo contribuyeron con información que figura en los diversos apéndices. El coordinador expresó su gratitud a los miembros del grupo de trabajo por sus contribuciones.

## DATOS

### Capturas de kril en 1994/95

3.1 En la temporada de 1994/95, tres miembros informaron sobre capturas de kril en el Area de la Convención: Japón (60 304 toneladas), Polonia (6 287 toneladas) y Ucrania (51 325 toneladas). Chile y Rusia, que en previas temporadas habían faenado kril, no efectuaron capturas en la temporada 1994/95. Como se requiere, todos los informes de captura fueron presentados mensualmente.

3.2 La captura total de kril notificada fue de 117 916 toneladas. Esto representa un aumento con respecto a las 88 776 toneladas de 1993/94 y las 83 818 toneladas de 1992/93. Las capturas notificadas por Japón y Polonia fueron de la misma magnitud que las efectuadas en las temporadas previas. El aumento se debió a un incremento en la captura notificada por Ucrania de 8 708 toneladas en 1993/94 a 51 325 toneladas en 1994/95.

3.3 El grupo de trabajo señaló que en la reunión de la Comisión de 1994, Ucrania no había presentado un plan de aumentar su explotación de kril.

3.4 Todas las capturas notificadas por Ucrania fueron efectuadas en el Area 48 entre enero y junio de 1995. Dichas capturas se distribuyeron uniformemente entre las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3.

3.5 La mayor parte de la captura de kril notificada por Polonia, unas 4 510 toneladas, fue efectuada en la Subárea 48.2. Se notificó sobre otras capturas efectuadas en las Subáreas 48.1 y 48.3.

3.6 Las capturas japonesas fueron realizadas en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3. Durante la temporada, la zona de operación se trasladó de la Subárea 48.1 (Shetlands del Sur) a la 48.2

(Orcadas del Sur) y luego a la 48.3 (Georgia del Sur), adelantándose al desplazamiento del borde de hielo hacia el norte.

3.7 Japón informó sobre una captura de 1 264 toneladas de kril en la División 58.4.1 (territorio de Wilkes, sector del océano Indico) en enero/febrero 1995.

3.8 La pesquería de kril japonesa en la Subárea 48.1 se concentró en el norte de isla Livingston. La mayoría de las capturas fueron efectuadas más lejos de la costa que en temporadas anteriores. Esto se debe a que en enero/febrero de 1995, las concentraciones de kril más abundantes se encontraron en la pendiente, más que en la plataforma misma.

3.9 El grupo de trabajo reitera la importancia de continuar el diálogo con los países pesqueros a fin de comprender las tendencias en la pesquería de kril y la distribución de las capturas en el Area de la Convención (CCAMLR-XII, párrafo 4.5; SC-CAMLR-XIII, párrafo 5.8).

3.10 El grupo de trabajo recordó que en años anteriores había recibido informes de capturas de kril en una zona al oeste contigua a las Subáreas 48.2 y 48.3, Area estadística 41 de la FAO (concretamente, una captura polaca de 2 506 toneladas en 1993, y una captura rusa en 1991/92<sup>1</sup>). Se consideró sumamente importante continuar recibiendo información sobre las capturas de kril efectuadas fuera del Area de la Convención a fin de que el WG-EMM considere en detalle el componente kril dentro de su evaluación de ecosistema.

3.11 El año pasado, la Secretaría recibió un informe STATLANT A de la FAO donde figura una captura de 71 toneladas de kril extraída por Letonia (un país no miembro) en el Area de la Convención en 1993/94. A petición de la Comisión, la Secretaría escribió al gobierno de Letonia solicitando información sobre las actividades pesqueras de este país en el Area de la Convención. Aún no se ha recibido respuesta.

#### Sistema de Observación Científica Internacional

3.12 El primer programa de observación científica a bordo de un arrastrero comercial de kril se llevó a cabo en 1995 de acuerdo del Sistema de Observación Científica Internacional de la CCRVMA. A través de un acuerdo bilateral entre EEUU y Japón, se asignó un observador científico internacional al buque arrastrero japonés *Chiyo Maru No. 2*, que pescó kril en la

---

<sup>1</sup> Sushin, V.A. y A.S. Myskov. 1992. Location and intensity of the Soviet krill fishery in the Elephant Island area (South Shetland Islands) 1988/89. En *Documentos Científicos Seleccionados*, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9). CCRVMA, Hobart, Australia, 305-335.

División 58.4.1 (territorio de Wilkes) desde el 28 de enero al 22 de febrero de 1995 (SC-CAMLR-XIV/BG/10).

3.13 El grupo de trabajo observó con satisfacción el gran volumen de información sobre capturas, esfuerzo, y datos biológicos, recopilada a partir de muestras de captura de kril obtenidas por el observador durante las operaciones pesqueras del barco.

3.14 El Sr. Ichii indicó que además del tiempo utilizado en la búsqueda de cardúmenes de kril, el tiempo transcurrido entre arrastres - según las anotaciones del observador - fue similar al tiempo requerido para procesar el kril extraído en los lances previos.

3.15 La edición piloto del *Manual del Observador Científico* (1993) fue utilizada para planificar el programa de observación y documentar los datos. Basándose en su experiencia sobre el uso del manual y, en particular, de los formularios, el observador indicó que algunos formularios podrían modificarse para facilitar su uso en el terreno. El grupo de trabajo pidió al Funcionario Científico que tomara en cuenta estas sugerencias al preparar la nueva edición del manual que deberá ser presentada al Comité Científico para su consideración en la reunión de 1995.

3.16 El grupo de trabajo reconoció que el informe del observador había proporcionado información útil. Se exhortó a los miembros a aplicar los sistemas de observación según las pautas establecidas por los Estados Unidos y Japón, y en conformidad con el Sistema de Observación Científica Internacional de la CCRVMA.

3.17 El kril extraído por el barco japonés en la División 58.4.1, estuvo compuesto en su mayor parte de ejemplares juveniles o inmaduros y presentó todas las etapas de alimentación. No existen indicios de que la estrategia de pesca haya sido alterada a causa de la intensidad de alimentación del kril capturado (SC-CAMLR-XIV/BG/10). Estas observaciones fueron explicadas por el Sr. T. Kato (Japón) quien indicó que la intención no había sido capturar kril de alta calidad comercial sino extraer rápidamente una gran cantidad de este producto.

3.18 El grupo de trabajo observó que en el pasado el Comité Científico había solicitado información relativa a la evaluación de la mortalidad de kril que pasa a través de las redes de arrastre durante las operaciones de pesca (SC-CAMLR-XII, párrafo 2.25). El grupo de trabajo recordó que en 1993<sup>2</sup> el Dr. Kadilnikov (Rusia) presentó un trabajo que describía un modelo para estudiar los efectos de las características de la malla en el paso del kril a través de las

---

<sup>2</sup> Kadilnikov, Y.V. 1993. Peak mortality of krill, fished with midwater trawls and feasible criteria of krill trawls ecological safety. Documento *WG-Krill-93/94*. CCRVMA, Hobart, Australia.

redes de arrastre. No se ha recibido más información al respecto. El grupo de trabajo reiteró la solicitud de información hecha por la Comisión a este respecto. También exhortó nuevamente al Dr. Kadilnikov a presentar el código de computación de su modelo para que sea verificado y sometido a prueba.

#### Consideración de las estrategias comerciales de explotación

3.19 Los datos de captura a escala fina desde 1973/74 a 1993/94 de las capturas comerciales japonesas en el Area de la Convención, complementados por los datos experimentales y de investigación proporcionados en escala fina por la Unión Soviética, han revelado patrones históricos de pesca (WG-EMM-95/6).

3.20 La pesca del kril en el Area 48 se ha limitado sistemáticamente a zonas muy localizadas frente a las islas Shetland del Sur, Orcadas del Sur y Georgia del Sur.

3.21 La pesca del kril en el Area 58 se ha desarrollado en una zona mucho más amplia, lo que refleja la naturaleza exploratoria de la pesquería en esta región en años anteriores. En ciertos años la explotación del kril en esta área se ha efectuado en aguas adyacentes a colonias conocidas de depredadores (WG-EMM-95/6).

3.22 El desplazamiento de las actividades pesqueras durante la temporada 1994/95 en el Area 48 siguió el patrón observado en años anteriores: pasando de las Shetlands del Sur al principios del verano, a las Orcadas del Sur a fines del verano y a Georgia del Sur en el otoño e invierno. Este patrón se debe en gran parte a las condiciones de hielo (WG-EMM-95/7).

3.23 El único barco japonés que faenó en la División 58.4.1 durante 1994/95, se dirigió al sur desde Nueva Zelandia y navegó hacia el oeste a lo largo del borde de la plataforma hasta localizar concentraciones explotables alrededor de los 100°E.

3.24 Se notó una escasez de kril en la División 58.4.1 durante 1994/95. La talla del kril capturado fue pequeña (promedio 37.7 mm) (SC-CAMLR-XIV/BG/10), en contraste con la talla del kril capturado en el Area 48 (promedio de 40 a 46 mm) (WG-EMM-95/51).



Biología y ecología de especies explotadas y dependientes de especial importancia para la ordenación de las pesquerías y el CEMP

3.25 Se presentaron varios trabajos relativos a este punto del orden del día.

3.26 El documento WG-EMM-95/54 examinó la distribución de salpas en islas Shetland del Sur en 1990/91 con relación al kril. El kril se concentró principalmente en las regiones costeras, mientras que las salpas se encontraron en mayor abundancia en las regiones de alta mar. Se consideró la depredación de kril pequeño por las salpas, además de la competencia por el alimento entre las salpas y el kril juvenil, en relación a la abundancia relativamente baja de kril en lugares donde las salpas eran abundantes. El grupo de trabajo observó que el efecto de la depredación del kril pequeño por parte de las salpas podría ser reducido mediante el retraso del desove del kril cuando las salpas son abundantes.

3.27 Observaciones del kril alimentándose de salpas realizadas en el laboratorio (WG-EMM-95/57) indican que existe una relación ecológica entre el kril y las salpas, indirectamente a través del vínculo de traspaso microbiano desde las salpas al kril y directamente a través del consumo de salpas por parte del kril.

3.28 El grupo de trabajo reconoció que si bien las salpas pueden ser un componente importante del ecosistema en algunas ocasiones, la información sobre su biología y ecología sigue siendo limitada. Se concluyó que aparentemente no había necesidad de incorporar información sobre las salpas en las evaluaciones actuales del ecosistema, pero se exhortó a los miembros a que continúen investigando la función de las mismas en el ecosistema marino antártico.

#### ESPECIES EXPLOTADAS

4.1 Se formó un subgrupo para examinar la información y los documentos presentados bajo el punto 4 del orden del día. El objeto fue poner de relieve aquellas áreas para las cuales existe información nueva de pertinencia directa para el punto 7 del orden del día. Esta información se presenta en la sección 4 solamente.

Métodos para estimar la distribución, biomasa instantánea, reclutamiento y productividad de las especies explotadas

4.2 Bajo el punto 4(i) del orden del día, se presentaron 13 documentos que abarcaron temas como:

- diseño de prospecciones acústicas;
- cuantificación de errores;
- utilización de técnicas de frecuencias múltiples para la discriminación de blancos;
- e identificación de problemas relacionados con los sistemas de ecosonda.

#### Diseño de prospecciones

4.3 Se presentaron los documentos WG-EMM-95/34, 38, 43, 71 y 76 relacionados con el tema del diseño de prospecciones. El Dr. K. Foote (Noruega) proporcionó una introducción y un resumen general de algunos problemas con respecto al diseño y análisis de prospecciones.

4.4 Los datos de las prospecciones acústicas pueden ser analizados básicamente de dos maneras: mediante técnicas clásicas de muestreo aleatorio que utilizan el promedio y la variancia para describir la distribución de la densidad de la biomasa; o mediante técnicas geoestadísticas que utilizan propiedades espaciales de los datos para obtener el promedio y un cálculo de la variancia. En ausencia de una estructura espacial, el cálculo de la variancia será, en teoría, igual a la variancia del muestreo. Se indicó que la discusión de estos puntos también se encuentra en el informe del taller sobre el cálculo de la variancia en prospecciones marinas acústicas (WG-EMM-95/38).

4.5 En el resumen del Dr. Foote con respecto al diseño de las prospecciones, se identificaron tres puntos generales. Primero, la estratificación de transectos en las prospecciones podría permitir un aumento de la eficacia, cuando se conoce previamente la distribución de las especies estudiadas. Segundo, si no se cuenta con información alguna sobre la estructura, la uniformidad de los intervalos entre transectos proporcionará un máximo de información sobre cualquier estructura de gran escala. Tercero, también resulta efectivo un diseño de dos etapas, en la primera de la cual se hace una prospección preliminar de áreas para localizar una en donde se estratificará el esfuerzo durante la segunda etapa de la prospección.

4.6 Con respecto al diseño potencial de una prospección del Area 48 (véanse también los párrafos 4.59 a 4.671; WG-EMM-95/71), se aceptó que un diseño de prospección estratificado era el más apropiado de los que se conoce. Se convino en que, a falta de información sobre la distribución del kril en las regiones oceánicas, sería más apropiado uniformar los intervalos entre transectos.

4.7 El grupo de trabajo convino en que se debe utilizar la información de las prospecciones previas para definir estratos dentro del área de la prospección y en que se podría utilizar el promedio y la variancia de estas prospecciones para evaluar la magnitud del esfuerzo requerido en el muestreo (ver WG-EMM-95/71). Cualquier información adicional sobre la estructura espacial podría ser utilizada para refinar el cálculo del esfuerzo requerido.

4.8 El grupo de trabajo recomendó la preparación de nuevos trabajos sobre el diseño de prospecciones para el Area 48, a efectuarse durante el período entre sesiones para ser considerados en la próxima reunión del WG-EMM.

4.9 Se presentó un diseño de prospección acústica para la División 58.4.1 (WG-EMM-95/43). Si bien el trabajo no fue considerado en detalle este año, se indicó que el diseño había sido presentado en la última reunión del WG-Krill donde recibió una crítica favorable.

#### Cuantificación de errores

4.10 La cuantificación de los errores relacionados con las prospecciones acústicas (WG-EMM-95/72 y 73) requiere la consideración de dos amplias categorías en las fuentes de variancia y de sesgo:

- aquellas que surgen del uso de transectos para el muestreo (error del muestreo aleatorio); y
- aquellas que surgen de la aplicación de los métodos acústicos (errores de medición que contienen elementos de errores sistemáticos y de errores aleatorios).

4.11 El documento WG-EMM-95/76 examina el error de muestreo aleatorio en una comparación de los análisis de prospecciones geoestadísticas y de muestreo aleatorio y describe el análisis de tres prospecciones, destacando los problemas inherentes en el análisis de una especie de alta agregación como lo es el kril antártico. El grupo de trabajo reconoció que existe un gran volumen de información disponible fuera del WG-EMM sobre el uso de los

enfoques de muestreo aleatorio y geoestadístico para analizar los datos de las prospecciones, pero actualmente no hay acuerdo sobre el enfoque que podría producir estimadores<sup>3</sup> más eficaces de la abundancia y de la variancia. El grupo de trabajo reconoció que por el momento no hay necesidad de un nuevo análisis de los datos utilizados para estimar los valores actuales de biomasa para el modelo de ordenación usando técnicas geoestadísticas.

4.12 La medición del error en las prospecciones acústicas del kril antártico fue considerada en el documento WG-EMM-95/72. Los errores sistemáticos y aleatorios pueden surgir de las calibraciones de los sistemas, del cálculo de la potencia del blanco (TS), de la migración vertical diurna, y de la identificación del objetivo. Estos componentes de incertidumbre pueden variar para cada prospección y pueden ser de una magnitud similar al error del muestreo (o mayor que éste).

#### Técnicas de frecuencias múltiples

4.13 Se pueden utilizar técnicas acústicas de frecuencias múltiples para identificar tipos de blanco bajo ciertas condiciones, por lo cual se presentaron trabajos respecto al diseño del equipo físico (WG-EMM-95/8 y 9) y a las prospecciones que utilizan estas técnicas (WG-EMM-95/58, 72, 75 y 87). El grupo de trabajo reconoció la importancia de seguir perfeccionado estas técnicas, y recomendó que en prospecciones futuras se utilicen por lo menos dos frecuencias para facilitar la interpretación de las mediciones de reverberación volumétrica.

#### Problemas de los ecosondas

4.14 Dos documentos (WG-EMM-95/37 y 73) detallaron algunos problemas físicos y técnicos que han sido identificados mediante sistemas de ecosonda y que podrían introducir sesgos en los cálculos de la biomasa. El documento WG-EMM-95/37 describe los problemas relacionados con la identificación de blancos únicos en las estimaciones *in situ* de la potencia del blanco. El documento WG-EMM-95/73 destaca ciertos problemas técnicos de una ecosonda comúnmente utilizada. Se recalcó que estos problemas no habrían afectado las estimaciones de la biomasa utilizadas para calcular los límites de captura precautorios actuales.

---

<sup>3</sup> Un estimador más eficaz es un estimador que conduce a cálculos cuyas diferencias con el valor verdadero desconocido de la cantidad de interés tienden a ser menores.

Análisis y resultados de los estudios sobre distribución, biomasa instantánea, reclutamiento y productividad de las especies explotadas

### Distribución

4.15 Se presentaron los documentos WG-EMM-95/4, 5, 19, 23, 49, 58, 67, 70, 72 y 87. Los siguientes párrafos resumen la información más reciente y de mayor importancia contenida en estos documentos.

4.16 Se investigó la posibilidad de utilizar el comportamiento de los depredadores para obtener información sobre la distribución de las especies presa (WG-EMM-95/23). El comportamiento del lobo fino antártico en Georgia del Sur indica que hubo agrupamientos generales de especies presa a nivel de escala fina, pero se observó una separación más uniforme de concentraciones de especies presa a nivel de mesoescala. El estudio muestra cómo el comportamiento del depredador puede proporcionar información valiosa sobre la relación funcional entre la dispersión de las especies presa y el comportamiento de los depredadores, y proporciona además ciertas pautas sobre las escalas espaciales que se deberán utilizar en los estudios de interacciones entre depredador y presa.

4.17 En general las escalas consideradas en la separación de los cardúmenes y manchas concordaron con aquellas identificadas mediante mediciones acústicas de la distancia entre cardúmenes. Las diferencias observadas pueden también surgir de las suposiciones en que se basan los métodos de observación (por ejemplo, la extrapolación de la longitud de cuerda de un cardumen detectado en un transecto, al verdadero tamaño del cardumen en tres dimensiones). Para corresponder con la escala del cardumen, el intervalo del muestreo en tales estudios acústicos deberá ser de unos 10 a 15 m.

4.18 Un variograma de las estimaciones de la biomasa ( $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ) obtenido de una prospección también contiene información de la estructura espacial. Esto proporciona un método alternativo para analizar la escala espacial que no requiere la identificación de cardúmenes.

4.19 Algunos estudios (por ej., WG-EMM-95/87) han indicado que los depredadores no siempre explotan las concentraciones más densas de especies presa de un lugar. Actualmente, se sabe muy poco acerca de los métodos utilizados por los depredadores en la búsqueda del kril. No obstante, para entender este comportamiento se necesitan prospecciones simultáneas de la distribución del kril y estudios de rastreo y observación detallados de los depredadores. Ambos estudios deben ser llevados a cabo utilizando las mismas escalas verticales y horizontales. El uso de barcos de investigación de grandes dimensiones a menudo no es

apropiado para tales estudios. El grupo de trabajo consideró que era necesario estudiar nuevos enfoques y técnicas modernas como aquellas que utilizan, por ejemplo, vehículos a control remoto (ROVs) o ecosondas instaladas en lanchas.

4.20 La recopilación de datos espaciales provenientes de las prospecciones acústicas y de los datos de los depredadores puede ayudar a derivar un índice compuesto de la abundancia del kril que tome en cuenta la distribución y abundancia del kril en pequeñas escalas.

4.21 El documento WG-EMM-95/23 propone que en los años de escasa disponibilidad de kril para los depredadores, la naturaleza de los cardúmenes en las manchas, y no el número total de cardúmenes, es lo que podría cambiar. Se podría investigar esta observación a través del examen de datos acústicos a una escala que individualice los cardúmenes.

4.22 El grupo de trabajo concluyó que los estudios a escala fina de la distribución del kril y de los depredadores eran importantes para entender las estructuras espaciales que podrían ser utilizadas en el diseño de prospecciones a escala local, como también en el estudio de las interacciones entre el depredador y la presa.

4.23 Se observó la presencia de un número substancial de peces mictófidios mediante el uso de redes de arrastre semipelágico y técnicas acústicas, más allá de la plataforma de isla Elefante, en la temporada 1994/95 (WG-EMM-95/87). Los datos provenientes de las prospecciones acústicas fueron utilizados para describir una capa en dispersión localizada entre 150 y 200 m de profundidad en el día, y de menor profundidad en la noche, la cual puede ser atribuida a estos peces (WG-EMM-95/58).

4.24 En lo referente al flujo del kril, se reconoció la importancia del ancho de la masa de agua costera en la frontera norte. Este es un factor que afecta la velocidad de las corrientes y el desplazamiento de volumen en las zonas costeras al norte de isla Elefante, donde el kril suele ser abundante (WG-EMM-95/58). Cuando el frente se encontraba más al sur cerca de isla Elefante, la masa de agua costera era relativamente angosta, mientras que la velocidad de las corrientes era alta; y viceversa. Las observaciones de rastreo mediante boyas (WG-EMM-95/49) confirman las observaciones previas presentadas en el taller sobre la evaluación de los factores que afectan el flujo del kril (WS-Flux) (SC-CAMLR-XIII, anexo 7, apéndice D) y sugieren la existencia de un mecanismo (el de corrientes oceánicas) para el transporte del kril desde las islas Shetland del Sur a las Orcadas del Sur y a Georgia del Sur.

4.25 Los resultados de estos estudios y del WS-Flux recalcan la necesidad de continuar desarrollando las consideraciones relativas al flujo del kril. Está claro que la cantidad de kril

en un área en un momento determinado estará dada en función del tamaño de la biomasa instantánea y del flujo. Por lo tanto, el hecho que el kril en una área determinada es menos abundante en un año que en otro, tal vez no sea suficiente para concluir que el tamaño del stock del kril haya disminuido de forma análoga. Del mismo modo, las diferencias en las densidades del kril de áreas adyacentes no significa necesariamente que existan abundancias diferentes del stock.

4.26 En vista de lo anterior, el grupo de trabajo alentó a seguir estudiando el flujo del kril y otros temas relacionados con la distribución espacial del kril.

#### Biomasa instantánea

4.27 Se presentaron los documentos WG-EMM-95/15, 74 y 75. Los siguientes párrafos resumen la información más reciente y los puntos más importantes de los citados documentos.

4.28 Las prospecciones acústicas indicaron que la densidad del kril en Georgia del Sur e islas Orcadas del Sur era extremadamente baja (1.7 y 10.7 g.m<sup>-2</sup> respectivamente) en la temporada de 1993/94, en comparación con estimaciones de la densidad FIBEX publicadas anteriormente (59.7 y 82.8 g.m<sup>-2</sup> respectivamente, WG-EMM-95/75). El Dr. Fedoulov (Rusia) advirtió que se aprecia un marcado patrón temporal en los CPUE de la flota pesquera rusa entre 1974 y 1990, lo que apunta a variaciones temporales de la abundancia del kril alrededor de Georgia del Sur (WG-EMM-95/69) y recalcó la necesidad de registrar exactamente en qué momento de la temporada se han hecho los cálculos de densidad. Se observó que el éxito reproductor de los depredadores terrestres y el cambio de presa efectuado por los dracos rayados, que normalmente se alimentan de kril, eran pruebas adicionales de una baja abundancia de kril. También hubo baja abundancia de kril en las islas Shetland del Sur en la temporada 1993/94.

4.29 Se sugirió la posibilidad de que haya habido una disminución en la abundancia del kril en la región de la Península Antártica desde el período 1977-83 (densidad promedio más alta con una gran amplitud) al período 1985-94 (densidad promedio más baja con una amplitud menor), basándose en los datos de los muestreos de red efectuados durante 16 años (WG-EMM-95/15). Este tema se delibera más a fondo en el párrafo 4.43.

## Reclutamiento

4.30 Se presentaron los documentos WG-EMM-95/15, 18, 55 y 58. Los siguientes párrafos resumen la información más reciente de mayor importancia presentada en estos documentos.

4.31 En el documento WG-EMM-95/15 se propone que el éxito de reclutamiento del kril está ligado a las condiciones del hielo marino prevalecientes durante la temporada invernal anterior, a la época de desove del kril, y a la presencia de altas concentraciones de salpas. Se reconoció la importancia de esta información para la evaluación de ecosistema y las operaciones pesqueras. Se tomó nota de que recientemente hubo un reclutamiento bajo luego del desove en las temporadas 1991/92 y 1993/94, y probablemente un éxito en el reclutamiento luego del desove de la temporada 1994/95.

4.32 Se encontró que la composición por tallas del kril en el mar de Bellingshausen (Subárea 88.3), una de las regiones menos estudiadas del océano Austral, era similar a la composición del stock de la región de Shetland del Sur (Subárea 48.1) en la temporada de 1993/94 (WG-EMM-95/18). Esto indica que la composición por tallas y el reclutamiento del kril son similares, no sólo dentro de la Subárea 48.1, sino en una escala espacial mucho más amplia.

Variabilidad interanual y por temporada de la distribución, la biomasa instantánea, el reclutamiento y la productividad de las especies explotadas

4.33 Se presentaron y examinaron siete documentos (WG-EMM-95/15, 18, 23, 53, 55, 58 y 69).

4.34 El documento WG-EMM-95/58 propone la existencia de diferencias interanuales en las fechas cuando se observan los máximos de abundancia y desove en la temporada. En la temporada 1994/95 los máximos en la abundancia, maduración y desove ocurrieron más temprano de lo observado generalmente en el área de isla Elefante.

4.35 Se utilizaron datos de CPUE de la flota pesquera rusa para el período de 1974 a 1990 con el objeto de demostrar la variabilidad estacional e interanual de la abundancia del kril en la Subárea 48.3 (WG-EMM-95/69). Los valores máximos ocurrieron en marzo, seguidos por una disminución hasta octubre. La variación del CPUE entre un año y otro fue elevada. Por ejemplo, luego de valores de CPUE de cero en 1978 y 1984, se dieron valores de CPUE elevados en 1979 y 1985.



4.36 Se descubrió una gran variación anual en el reclutamiento del kril alrededor de isla Elefante (WG-EMM-95/15).

4.37 Se observó que en todos los documentos se hicieron intentos de buscar una correlación entre los índices biológicos del kril y los parámetros ambientales. Los resultados obtenidos fueron similares en los documentos citados: se indicaron relaciones entre el reclutamiento, los índices de tallas del kril y las condiciones del hielo marino.

4.38 El documento WG-EMM-95/53 demostró que existe una relación entre los gradientes de la presión atmosférica a nivel del mar en el pasaje de Drake y la variabilidad del reclutamiento del kril. Los años en que las diferencias de presión atmosférica a nivel del mar fueron altas y bajas coincidieron con los años de alto y bajo reclutamiento del kril, respectivamente.

#### Límites de captura precautorios

##### Consideración del uso de la prospección FIBEX para el cálculo de $B_0$

4.39 En la reunión del año pasado, el WG-Krill calculó un nuevo límite de captura precautorio para el kril de 4.1 millones de toneladas para el Area 48. En la reunión siguiente del Comité Científico, se expresaron dos puntos de vista básicos. Uno fue que el nuevo límite de captura precautorio de 4.1 millones de toneladas deberá reemplazar al valor existente de 1.5 millones de toneladas. La otra opinión expresada por algunos miembros fue que no había necesidad de alterar el límite de captura precautorio general de 1.5 millones de toneladas. Los miembros que mantuvieron este último punto de vista consideraron que el límite de captura calculado por el WG-Krill había sido derivado de un cálculo de la biomasa del kril basada en datos (SC-CAMLR-XIII, párrafo 5.40):

- ‘(i) recopilados en 1981 y por lo tanto caducos y sin valor práctico alguno; y
- (ii) posiblemente recopilados durante un año en el cual la biomasa del kril era alta’

4.40 El grupo de trabajo consideró estas dos opiniones. Las estimaciones de rendimiento precautorio no suponen que el cálculo de la biomasa proveniente de una prospección tiene una relación predeterminada con la biomasa media del stock sin explotar. Al utilizar información sobre la variabilidad del reclutamiento y un cálculo de la variancia de la

estimación de la biomasa del kril, el modelo del kril produce distribuciones estadísticas de la biomasa del kril sin explotar, y cuando es afectada por diversos niveles de explotación.

4.41 Estas distribuciones estadísticas incluyen todas las posibles relaciones entre la biomasa estimada y la verdadera biomasa mediana sin explotar que concuerdan con la variabilidad del reclutamiento incorporada en el modelo, como también con la incertidumbre en la estimación de la abundancia y con los parámetros demográficos. De esta forma, si las suposiciones del modelo no se contravienen substancialmente, la posibilidad de que la biomasa sea alta en el año de la prospección se toma en cuenta al calcular el límite de captura precautorio. Una de las suposiciones del modelo utilizado hasta ahora es que la distribución estadística de la biomasa del kril, en ausencia de explotación, es independiente del tiempo. Por lo tanto, siempre que esta suposición no se contravenga, no importa que la estimación de la abundancia derive de datos recopilados en 1981.

#### Consideración de los datos de reclutamiento en el Area 48

4.42 Si se dispusiera de series cronológicas fiables sobre las estimaciones de la fracción reclutada, éstas podrían ser utilizadas en el modelo del kril para acondicionar la distribución estadística de la biomasa sin explotar, mejorándose así el cálculo del límite de captura precautorio.

4.43 El documento WG-EMM-95/15 presentó una serie cronológica de estimaciones del reclutamiento  $R_i$ <sup>4</sup> para una parte de la Subárea 48.1, proveniente de prospecciones de arrastre razonablemente similares, y efectuadas en casi todos los años entre el período 1977 a 1994. En principio, estos datos podrían utilizarse para condicionar la distribución estadística de la biomasa sin explotar utilizada en el cálculo del límite de captura precautorio. Las estimaciones de  $R_i$  en WG-EMM-95/15 no siempre concordaron con las estimaciones obtenidas por WG-Krill (SC-CAMLR-XIII, anexo 5, apéndice F). No obstante, las estimaciones del WG-Krill se basaron en datos de una región no analizada en WG-EMM-95/15. Las estimaciones en WG-EMM-95/15 también dieron un valor del reclutamiento proporcional medio substancialmente menor del que obtuvo el WG-Krill utilizando toda la información que existe sobre la Antártida. Sin embargo, los cálculos en WG-EMM-95/15 no se hicieron utilizando el método de estimación de la máxima probabilidad usado por el WG-Krill (de la Mare, 1994<sup>5</sup>). Además, los cálculos excluyeron algunas observaciones que los autores habían clasificado como atípicas. El grupo de trabajo convino en que para ser incorporados al modelo del kril, sería necesario volver a calcular las estimaciones empleando el método de la máxima

---

<sup>4</sup> El índice de reclutamiento  $R_i$  es la proporción de animales de edad  $i$  en la población de ese año.

<sup>5</sup> de la Mare, W.K. 1994. Estimating krill recruitment and its variability. *CCAMLR Science*, Vol. 1: 55-69

probabilidad aplicado al conjunto de datos, incluyendo aquellos atípicos, para  $R_1$  y  $R_2$ . Fue imposible efectuar los nuevos cálculos en el tiempo disponible en la reunión.

4.44 La otra diferencia entre las estimaciones de reclutamiento del WG-Krill y los notificados en WG-EMM-95/15 recayó en la zona geográfica abarcada por la agrupación de los datos. La consideración clave al decidir el grado de agrupación de los datos es si esta agrupación de datos proporciona una muestra representativa de las distribuciones de frecuencia de tallas de las poblaciones pertinentes. Este es un problema que debe ser resuelto, no sólo para este conjunto de datos, sino también para otros, como la gran cantidad de datos relativos a las frecuencias de tallas provenientes de muestras de la dieta de los depredadores.

4.45 La especificación del grado del agrupamiento adecuado en los datos de los arrastres fue asignada a un subgrupo. Los resultados de sus deliberaciones se examinan en el punto 7(vii) del orden del día (párrafos 7.107 al 7.118).

4.46 La hipótesis de que el reclutamiento se correlaciona con la extensión de la capa de hielo del año anterior podría conducir a una correlación consecutiva retardada del reclutamiento, si existen tendencias o ciclos que afectan a la capa de hielo al transcurrir el tiempo. El modelo de rendimiento del krill puede ser modificado para permitir la inclusión de una correlación consecutiva retardada del reclutamiento. La posibilidad de que tal correlación exista deberá ser investigada en la información disponible sobre el reclutamiento.

4.47 En su última reunión, el WG-Krill había identificado los estudios que deberán realizarse para seguir examinando la sensibilidad del modelo de rendimiento del krill a una correlación posible entre la mortalidad natural ( $M$ ) y el índice de crecimiento de von Bertalanffy ( $\kappa$ ). Este estudio aún no se ha terminado.

4.48 Resumiendo la deliberación que precede, el grupo de trabajo señaló las áreas que requieren un estudio más a fondo.

- Tanto el índice de la abundancia basado en el muestreo de las redes como una serie cronológica de reclutamiento indicaron que 1981 (el año en que se estimó  $B_0$ ) puede haber sido un año de elevada abundancia (WG-EMM-95/15).

La utilización de las series cronológicas de reclutamientos proporcionales en el modelo puede permitir un nuevo cálculo de la distribución de la biomasa sin explotar de modo que esta posibilidad sea representada más explícitamente. Se deberán examinar los datos comerciales de la frecuencia de tallas para verificar de

forma cualitativa cualquier variación en el reclutamiento. Las trayectorias de las poblaciones obtenidas del modelo del kril utilizando el índice de reclutamiento pueden ser comparadas con el índice de abundancia de muestreo de las redes.

- Los reclutamientos pueden exhibir una correlación consecutiva retardada.

Se deberán analizar las series cronológicas del reclutamiento para establecer si existe una correlación consecutiva retardada.

4.49 El grupo de trabajo formuló un plan (apéndice D) para completar los análisis a tiempo para su próxima reunión. Un grupo directivo formado por el Prof. D. Butterworth (Sudáfrica), los Dres de la Mare, Hewitt, V. Loeb (EEUU) y V. Siegel (Alemania), y coordinado por el Dr. Agnew, se mantendría en contacto por correspondencia para completar los análisis necesarios.

4.50 El grupo de trabajo convino en considerar la revisión de los límites de captura precautorios a medida que los resultados de estos estudios se pongan a su disposición.

#### Consideración de la incertidumbre en la variancia de $B_0$

4.51 El documento WG-EMM-95/72 indica que la variancia en la estimación de  $B_0$  puede haber sido subestimada debido a la incertidumbre proveniente del uso de equipos acústicos (párrafo 4.10), y se propuso investigar posibles mejoras a la estimación de la variancia de la prospección de 1981.

4.52 En relación a posibles mejoras en las estimaciones de la variancia para la prospección de 1981, se manifestó preocupación ante el hecho de que estos datos ya habían sido sometidos a extensos análisis, por lo cual no estaba claro si se debería o no dar prioridad a un análisis adicional.

4.53 El grupo de trabajo convino en que el efecto de la incertidumbre adicional que se deriva del componente aleatorio de los errores de medición asociados con el uso de equipos acústicos (párrafo 4.12) podría ser examinado mediante pruebas de sensibilidad efectuadas durante esta reunión, utilizando valores aumentados de los coeficientes de variación de los estudios en el modelo del rendimiento del kril.

4.54 En base a los cálculos de la variabilidad adicional para las prospecciones efectuadas en el área de isla Elefante, según se mencionó en WG-EMM-95/72 (error aleatorio adicional con un CV de alrededor del 23%), se efectuaron pasadas del modelo de rendimiento del kril con los CV de las prospecciones aumentados desde el 30% actual a un 40%. También se calcularon los resultados correspondientes a un CV del 50%.

4.55 Los resultados de las pasadas del modelo de rendimiento del kril se presentan en la tabla 1. La pasada  $\sigma_s = 0.4$  produce los siguientes resultados, de acuerdo a los criterios de decisión formulados por el WG-Krill: (i)  $\gamma_1$  (la probabilidad de que al transcurrir 20 años la biomasa del desove disminuya a menos que el 20% de su nivel original, no debería ser mayor de un 10%) = 0.140; (ii)  $\gamma_2$  (la biomasa mediana del desove no deberá disminuir a un nivel por debajo del 75% de su nivel original luego de 20 años) = 0.116; y (iii)  $\gamma$  (elegir el valor más bajo entre  $\gamma_1$  e  $\gamma_2$ ) = 0.116.

4.56 En resumen,  $\gamma_1$  demostró sensibilidad al valor aumentado de la estimación de CV de la prospección, pero no así  $\gamma_2$ . El valor final de  $\gamma$  a emplearse en la determinación del límite de captura precautorio bajo los tres criterios de decisión que se utilizan actualmente para el kril, fue el menor de los dos valores indicados por los dos criterios de biomasa del stock en desove. Como el criterio de la biomasa mediana del stock en desove ( $\gamma_2$ ) fue el que condujo a un valor menor de  $\gamma$ , se dedujo que los límites de captura precautorios del modelo de rendimiento del kril no eran sensitivos a los valores elevados de las estimaciones de CV de las prospecciones dentro de la amplitud probable.

4.57 El grupo de trabajo convino en que, en vista de estos resultados, no era necesario intentar otro análisis de los datos FIBEX con el fin de mejorar la estimación de la variancia de  $B_0$ .

#### Subdivisión del límite precautorio

4.58 Dado que se acordó considerar una revisión de los cálculos del límite de captura precautorio para el Area 48 en su próxima reunión, el grupo de trabajo no pudo proporcionar asesoramiento sobre la subdivisión del límite precautorio entre las subáreas estadísticas hasta que se estudie la posibilidad de revisar el límite para el área.

## Labor futura

4.59 Durante las deliberaciones sobre el punto 4(iv) del orden del día (párrafos 4.39 al 4.57), se expresaron dudas acerca del uso continuo de los datos de la prospección FIBEX como una estimación de  $B_0$  en el modelo de rendimiento del kril. Si bien se había examinado un aspecto específico de la variancia de las prospecciones en el párrafo 4.6, el grupo de trabajo consideró varios asuntos más y sopesó la idea de llevar a cabo una nueva prospección de la biomasa del kril en el Area 48.

4.60 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que el tema de efectuar o no una nueva prospección de la biomasa del kril en el Area 48 podría desglosarse en dos preguntas relacionadas: (i) ¿existe la necesidad de una nueva prospección?; y (ii) ¿qué recursos se necesitarían para llevarla a cabo? Se reconoció que los aspectos relativos al diseño de las prospecciones afectan a la segunda pregunta y éstos se examinan en los párrafos 4.3 al 4.9.

4.61 Hubo acuerdo en que sería conveniente efectuar una nueva prospección hidroacústica en el Area 48. Los principales argumentos a favor fueron:

- hay problemas metodológicos y tecnológicos relacionados con la recopilación y el análisis de los datos FIBEX;
- la prospección FIBEX de la Subárea 48.3 no es de suficiente alcance;
- existen indicios de orden biótico y abiótico que indican que ha habido cambios en el medio ambiente del Atlántico sur desde la prospección FIBEX;
- la tecnología y el diseño de las prospecciones han avanzado considerablemente desde FIBEX; y
- se podría diseñar una nueva prospección que tome en cuenta, en particular, al modelo de rendimiento del kril.

4.62 El problema de los recursos necesarios fue considerado en dos documentos: en el WG-EMM-95/71 se describe el empleo del tiempo para una prospección del área 48, y el WG-EMM-95/43 describe el empleo del tiempo en una prospección de la División 58.4.1, programada para la temporada 1995/96.

4.63 El documento WG-EMM-95/71 detalla un diseño aleatorio estratificado con cuatro estratos: el área de las Shetlands del Sur, el área de las Orcadas del Sur, el área de Georgia del Sur y un estrato en el área oceánica que no forma parte de las otras áreas. Los estratos se eligieron en base a tendencias históricas de la pesca del kril - que distinguen entre las áreas oceánicas e insulares - y en base a estratos derivados de los datos FIBEX.

4.64 Se utilizaron datos FIBEX y AMLR para determinar el tiempo que necesita un barco para realizar una prospección del área a niveles previstos de CV. La precisión mejora a medida que el esfuerzo de la prospección aumenta, pero las ventajas de utilizar un esfuerzo mayor a los tres meses de navegación son limitadas. El trabajo concluye que un barco de investigación por sí solo puede obtener una precisión razonable ( $CV < 0.25$ ) con un esfuerzo de prospección de uno a dos meses.

4.65 Esto contrasta con la prospección FIBEX en el Area 48 que tomó cerca de 12 meses de esfuerzo del barco.

4.66 El documento WG-EMM-95/43 indicó que la recopilación de datos oceanográficos de la División 58.4.1 agregaría un 43% al esfuerzo del barco necesario para las prospecciones acústicas y de muestreo de red.

4.67 El grupo de trabajo concluyó que se podría efectuar una nueva prospección del kril en el Area 48 con un esfuerzo del barco relativamente moderado, y por lo tanto, alentó la formulación de planes para una prospección del Area 48.

#### ESPECIES DEPENDIENTES

#### Examen de las actividades de los miembros

5.1 Las actividades de los miembros relacionadas con el CEMP se resumen en SC-CAMLR-XIV/BG/2 Rev. 1. Los participantes a esta reunión proporcionaron breves informes acerca de sus actividades recientes y actuales como parte de CEMP (apéndice E).

## Localidades

5.2 Se pidió a los miembros que presentaran informes sobre el inicio de estudios relacionadas con el CEMP en nuevas localidades y sobre cualquier cambio en la investigación que se esté llevando a cabo en las localidades existentes del CEMP.

5.3 El Dr. E. Franchi (Italia) informó que Italia inició un programa de investigación biológica conjuntamente con Australia sobre el pingüino adelia en punta Edmonson, en la región del mar de Ross, durante la temporada 1993/94 (WG-EMM-95/47). Los miembros notaron la importancia del inicio de estos estudios.

5.4 El Dr. P. Wilson (Nueva Zelanda) informó sobre las actividades de investigación de Nueva Zelanda en el mar de Ross las cuales están estrechamente relacionadas con los objetivos del CEMP. Desde 1960, se ha estado llevando a cabo en forma regular el seguimiento del tamaño de algunas de las colonias de reproducción más australes del pingüino adelia en isla Ross, y desde 1981, de todas las colonias restantes en el mar de Ross.

5.5 El Dr. Mehlum notificó que Noruega proyecta establecer una localidad del CEMP e iniciar estudios sobre el pingüino de barbijo, el pingüino macaroni y el lobo fino en la isla Bouvet, durante la temporada 1996/97. Se espera poder cooperar con Sudáfrica para facilitar el acceso a la localidad.

5.6 El Dr. Agnew presentó un informe de la Fundación Noruega para la Investigación de la Naturaleza (NINA) al Comité Científico que resume la labor reciente relacionada con el petrel antártico en Svarthamaren, territorio de la reina Maud. El grupo NINA preguntó si era posible registrar la localidad como parte del CEMP.

5.7 El grupo de trabajo observó que el trabajo efectuado por el grupo NINA representa el estudio más detallado jamás realizado sobre la dinámica de las poblaciones y el rendimiento alimentario (incluyendo la condición física) de esta especie, que es una de las seleccionadas originalmente como especie de prioridad del CEMP.

5.8 El grupo de trabajo expresó que aceptaría con agrado a Svarthamaren como una localidad de seguimiento del CEMP, si así lo proponía Noruega. Se señaló que la biblioteca de la Secretaría contiene una tesis de doctorado que se refiere a la mayoría de los trabajos publicados y en prensa sobre estudios realizados en esta localidad. Se propuso que el grupo NINA podría seleccionar aquellos datos de su estudio que fueran adecuados para presentarlos al CEMP, en vista de los métodos preliminares propuestos en el párrafo 5.41.



5.9 El Dr. Kerry informó que se recopilarán datos sobre los parámetros del CEMP para el pingüino adelia cerca de la base Casey, sólo en la temporada de 1995/96. Este programa, como también uno realizado por Australia y Francia en la base Dumont d'Urville, se está realizando conjuntamente con una prospección del kril efectuada por Australia, y proporcionará datos iniciales acerca de los vínculos entre depredadores y presas.

5.10 El Dr. R. Holt (EEUU) informó que lamentablemente EEUU cerraría la localidad de CEMP de isla Foca debido a consideraciones de seguridad. Se podrán efectuar actividades de investigación limitadas durante la temporada 1995/96 y se considerarán otras localidades con la intención de establecer una nueva localidad para la investigación estadounidense de las relaciones entre depredadores y especies presa en 1996/97.

5.11 Un informe de las actividades de investigación de Sudáfrica indicó que se siguen utilizando varios métodos del CEMP en estudios del pingüino papúa y el pingüino de penacho amarillo en isla Marion. Por otra parte, las zonas terrestres y marinas de las islas príncipe Eduardo (islas Marion y príncipe Eduardo) están siendo declaradas reservas naturales especiales, según la ley sudafricana. Este hecho aumentará el nivel de conservación de las islas e implicará la necesidad de realizar la recopilación continua de datos de posible interés para el CEMP.

5.12 Se recomendó que otros miembros que se encuentren estudiando especies indicadoras del CEMP envíen datos pertinentes a la CCRVMA, concretamente, a la base de datos del CEMP.

5.13 No se dispone de información acerca de la situación respecto al plan de ordenación para la Zona Antártica de Gestión Especial (ASMA) de bahía Almirantazgo, isla rey Jorge/25 de mayo. El plan, presentado conjuntamente por Brasil y Polonia, había sido remitido a CCAMLR-XIII, en donde se formularon propuestas para ser consideradas.

## Métodos Estándar del CEMP

### Métodos estándar existentes

5.14 Las traducciones de las enmiendas a los métodos estándar están casi listas y los documentos se distribuirán a los miembros en fecha próxima. Se incorporará cualquier cambio pequeño que surja de las deliberaciones de esta reunión.

5.15 Se examinaron brevemente los métodos estándar, y se hicieron los siguientes comentarios sobre los procedimientos.

5.16 Método A1 - peso del pingüino adulto al arribo a la colonia de reproducción. Para el procedimiento A, se observó que no siempre es posible obtener datos del peso de las aves al arribo a la colonia de reproducción. Debido a que el peso de las aves que llegan más tarde suele ser menor que el de las que llegan primero, se introduce un sesgo en los resultados. Se propuso que, como un posible procedimiento adicional de este método, se podrían referir los pesos a un punto fijo en la cronología de la reproducción (p. ej., la puesta de huevos) y/o pesar los ejemplares en este momento. El Dr. Trivelpiece indicó que había recopilado datos sobre la variación interanual de los pesos del pingüino adelia en la fase de la puesta de huevos, y ofreció analizar sus resultados, como una alternativa posible para examinar la variabilidad del estado de los pingüinos adelia al comienzo de la temporada. Los resultados de su análisis serán presentados al grupo de trabajo en la reunión del próximo año.

5.17 Método A5 - duración de los viajes de alimentación. El documento WG-EMM-95/46 sugiere que pueden existir diferencias entre machos y hembras en lo que se refiere a la duración de los viajes alimentarios, los lugares de alimentación y la dieta de los pingüinos adelia que se reproducen en isla Béchervaise, bahía de Prydz y punta Edmonson, en la región del mar de Ross. Los pingüinos hembras tienden a efectuar viajes de alimentación de duración más larga que los machos, cubriendo mayores distancias, con mayor frecuencia, y consumiendo mayor cantidad de kril, especialmente cuando sus polluelos son pequeños. Los machos en cambio tienden a hacer viajes de duración más corta, a lugares de alimentación más cercanos durante el período de guardería, y se alimentan habitualmente de pescado durante la crianza de los polluelos.

5.18 Se observó que sería ventajoso que la información recopilada utilizando el Método A5 se presentara en períodos de cinco días, y en lo posible, se relacionara también con el promedio o la mediana de las fechas de la puesta de huevos y del período de guardería, como también con el sexo del ave progenitora objeto de estudio. Esto requeriría la modificación del formulario de presentación de datos para permitir que los miembros presenten sus datos adecuadamente.

5.19 Para examinar este tema se decidió que un subgrupo dirigido por el Dr. Kerry y que incluya a los Dres. Agnew, Boyd, Trivelpiece y G. Kooyman (EEUU) trabaje en el período entre sesiones. El grupo de trabajo deberá presentar propuestas para mejorar: (i) los protocolos de seguimiento; (ii) los requisitos para la presentación de datos; y (iii) la

presentación de datos, para ser examinados por un subgrupo de trabajo sobre métodos de seguimiento y/o por la reunión del próximo año del WG-EMM.

5.20 Método A6 - éxito de la reproducción. No es necesario contar a los adultos como parte del Índice A6c, por lo tanto se eliminó esta referencia del texto del método estándar. Se señaló que el Procedimiento C no refleja el éxito de reproducción, sino el éxito de emplumaje de los polluelos, es decir, la proporción de polluelos que se independizan con respecto al número de polluelos que salieron del cascarón. Se convino en que estos datos aún pueden resultar útiles, por lo tanto, deberá continuar su presentación.

5.21 Método A8 - dieta de los polluelos. El documento WG-EMM-95/32 proporcionó un método detallado para obtener muestras estomacales de pingüinos mediante el lavado gástrico. El grupo de trabajo agradeció al Dr. J. Clarke (Australia) por la preparación de este trabajo solicitado por el WG-CEMP (SC-CAMLR-XIII, anexo 6, párrafo 4.30).

5.22 El grupo de trabajo convino en que el texto sobre el lavado gástrico en pingüinos deberá reemplazar, con algunas modificaciones, al texto actual de los métodos estándar en la sección "Procedimiento General" - Método A, párrafo 3. No obstante, se observó que aunque la técnica era ampliamente utilizada, varios elementos importantes no habían sido sometidos a un examen crítico adecuado. Esto ocurre especialmente cuando entran en juego los efectos fisiológicos (p. ej., del agua fría en oposición al agua templada, y/o del agua dulce en oposición al agua de mar). Por lo tanto, se pidió a los miembros que informaran sobre sus experiencias en el uso de esta técnica y que examinaran los efectos de metodologías diferentes, en particular, mediante el uso de técnicas experimentales.

5.23 El grupo de trabajo señaló que Australia había llevado a cabo dos estudios sobre los efectos del lavado gástrico en la supervivencia de los polluelos del pingüino adelia (Robertson, 1994<sup>6</sup>; Clarke et al., 1994<sup>7</sup>). No se constató ningún efecto adverso en la supervivencia o en el peso al emplumaje de los polluelos del pingüino adelia cuando se hace un solo lavado gástrico a un miembro de la pareja de pingüinos adelia adultos durante la crianza de los polluelos. No se hicieron estudios sobre los efectos de más de un lavado en una misma ave en una temporada. Estos resultados respaldan la aceptación del lavado gástrico como el método actual más humano de obtener muestras del pingüino adelia.

---

<sup>6</sup> Robertson, G. 1994. Effects of water offloading techniques on Adélie penguins. *Journal of Field Ornithology*, 65(3): 376-380

<sup>7</sup> Clarke, J. y K. Kerry. 1994. The effects of monitoring procedures on Adélie penguins. *CCAMLR Science*, Vol. 1: 155-164

5.24 El documento WG-EMM-95/32 señala que el método actual de preparación de las muestras estomacales no siempre excluye el exceso de agua antes de la determinación del peso mojado de la muestra o de sus componentes. El grupo de trabajo tomó nota del problema y alentó a los miembros que usan técnicas metódicas a presentar un informe describiendo dichas técnicas en la próxima reunión con el objeto de incorporar el asesoramiento adecuado.

5.25 El documento WG-EMM-95/32 señala que el contenido del primer lavado gástrico de las aves (comparado con el resto del contenido estomacal) contiene una proporción alta de organismos neríticos, lo que indica que éstos han sido obtenidos en forma oportunística por las aves en su retorno a la colonia luego de un viaje de alimentación. Por lo tanto, el trabajo no recomienda utilizar la información histórica publicada de la bahía de Prydz, en la que se informa sobre el alimento de un ave en base a un solo lavado, sin cerciorarse si el estómago estaba vacío. En general, el documento propone que el CEMP considere la modificación del método A8 para la notificación de resultados de manera que se informe sobre el contenido del primer lavado y los lavados subsiguientes por separado.

5.26 El grupo de trabajo observó que los métodos del CEMP actualmente especifican el uso del lavado hasta que el estómago esté vacío. El tema de subdividir la muestra estomacal antes del análisis necesitaría un estudio más a fondo y deberá ser asignado a un subgrupo de trabajo sobre métodos de seguimiento.

5.27 El trabajo WG-EMM-95/32 también planteó la duda de si se deberán tomar en cuenta las aves que tengan el estómago vacío, cuando se presentan los datos sobre la dieta. Dado lo observado en 1994/95 de que las aves en etapa de reproducción de isla Béchervaise regresaban con el estómago vacío (WG-EMM-95/33), se convino en que estas aves deben ser registradas en el formulario del informe de datos bajo "Observaciones". Un subgrupo de trabajo sobre métodos de seguimiento deberá estudiar la forma de incorporar estos datos en el cálculo de los índices. Otro tema planteado por el trabajo y que necesita ser estudiado es la cuestión de si se deberá presentar solo información sobre las muestras estomacales de aves que se sabe están en la etapa reproductora y con polluelos. El Dr. Wilson comentó que la única manera de asegurar que esto ocurra, es tomando muestras de las aves luego de observar su retorno a sus polluelos, pero que esto llevaba mucho tiempo y no siempre era posible en términos logísticos.

## Determinación del sexo en el pingüino adelia

5.28 El apéndice 2.3 de los *Métodos Estándar del CEMP*, proporciona detalles de un método para determinar el sexo de las aves mediante la cronología de la incubación. Este método se formuló en isla Béchervaise. En el documento WG-EMM-95/45 se presentan datos de la bahía de Prydz y de la región del mar de Ross que indican que este método podría aplicarse al pingüino adelia de otras localidades.

## Métodos nuevos/potenciales del CEMP

### Comportamiento en el mar

5.29 En su reunión de 1994, el WG-CEMP comenzó el proceso de formular índices del rendimiento alimentario de los depredadores, en base al comportamiento en el mar, para incluirlos en el programa de seguimiento (SC-CAMLR-XIII, anexo 6, párrafos 4.15 a 4.23). En el período entre sesiones, los doctores Trivelpiece y Boyd prepararon métodos estándar preliminares para la fijación de instrumentos a los pingüinos (WG-EMM-95/65) y para la medición del comportamiento en el mar (WG-EMM-95/36), respectivamente.

5.30 El grupo de trabajo aprobó el alcance y el contenido general de estos métodos preliminares. Se indicó que el texto del método de fijación de instrumentos necesita ser analizado en forma crítica por biólogos expertos en pinípedos y se propuso que sea también examinado por el Grupo de Especialistas en Focas del SCAR y el Subcomité sobre la Biología de las Aves del SCAR en sus reuniones de julio de 1996. Es posible que el texto del método de medición del comportamiento en el mar necesite ser enmendado una vez que se formulen propuestas más específicas de índices de seguimiento del comportamiento en el mar, en el taller propuesto (SC-CAMLR-XIII, párrafo 6.20).

5.31 Dicho taller estaba programado para 1996, pero el Dr. Boyd, coordinador del subgrupo especial y encargado de organizar el taller, informó que debido a que los demás miembros del subgrupo no pudieron asistir a la reunión preparatoria a llevarse a cabo durante WG-EMM, no se pudieron afinar los planes del taller, la elección del lugar, o los términos de referencia (fuera de lo descrito en SC-CAMLR-XIII, anexo 6, párrafo 4.22).

5.32 El grupo de trabajo lamentó que no se haya podido avanzar en este tema tan importante. Dadas las circunstancias, no tuvo otra alternativa que postergar la reunión hasta 1997, solicitando al Comité Científico que transfiriera los fondos correspondientes al

presupuesto de 1997. Se pidió al Dr. Boyd que considere los posibles lugares de reunión como asunto de prioridad, que examine los términos de referencia, y que se comunique con los posibles participantes, cuanto antes, a través de la Secretaría de la CCRVMA.

#### Foca cangrejera

5.33 Desde su creación en 1985, el CEMP ha dado gran importancia a las focas cangrejas. No obstante, a pesar de las investigaciones de campo sobre la foca cangrejera, efectuadas en años recientes, no se han hecho propuestas de métodos estándar (y por lo tanto para proporcionar datos al CEMP).

5.34 Por consiguiente, el grupo de trabajo recibió con agrado el informe del proyecto de investigación APIS del SCAR (SC-CAMLR-XIV-BG/11), que surgió de una reunión de planificación llevada a cabo en Seattle (EEUU) y financiada parcialmente por la CCRVMA. El Dr. Boyd, miembro del Grupo de Especialistas en Focas del SCAR que planificó el proyecto, expresó que en los próximos cinco años el programa APIS tendrá como meta promover los estudios sobre el estado de las poblaciones de las focas del campo de hielo y el papel que juegan en el ecosistema marino antártico. A través del estímulo a científicos de diversas naciones y disciplinas científicas para compartir sus recursos logísticos, colaborar en proyectos multidisciplinarios, e identificar y hacer uso de centros con experiencia analítica especializada, el programa APIS intenta establecer un programa científico cooperativo y multinacional.

5.35 Aunque se expresó preocupación sobre el hecho de que el último informe del taller de APIS (SC-CAMLR-XIV/BG/11) contenía escasa información de interés para la CCRVMA con respecto a la foca cangrejera, se reconoció que en previos documentos sobre APIS (p.-ej., SC-CAMLR-XIII/8) se había hecho referencia explícita a las necesidades de la CCRVMA.

5.36 El Dr. Boyd observó además que era evidente que algunos aspectos del programa ayudarían substancialmente en el asesoramiento de la CCRVMA sobre el estado de las focas antárticas. Por otra parte, APIS intenta formular varios métodos estándar recomendados para estudios que probablemente se lleven a cabo en las zonas de investigación de la Antártida. El grupo de trabajo impulsó el establecimiento de estos métodos y pidió que, en lo posible, se considere la formulación de métodos estándar que también sean de pertinencia directa para la CCRVMA.

5.37 Se manifestó que se deberá exhortar a los miembros a que apoyen este importante programa. El grupo de trabajo consideró que APIS deberá estudiar minuciosamente la recopilación y el análisis de los datos pertinentes a los objetivos de la CCRVMA en general y del CEMP en particular.

#### Lobo fino antártico

5.38 Anteriormente, se indicó que los datos demográficos del lobo fino antártico de Georgia del Sur, recopilados a través de métodos consecuentes<sup>8</sup> desde 1984 a 1994, habían sido presentados a la CCRVMA por el Reino Unido (WG-EMM-95/26). Se indicó que era importante que las metodologías del WG-EMM-95/26 sean formuladas en forma de método estándar, a fin de asistir a los miembros en la recopilación, el análisis y el resumen de datos similares. Los doctores Boyd y Croxall se ofrecieron a emprender esta tarea.

5.39 Además, el gran volumen de datos proporcionado en WG-EMM-95/28 y 29 sobre la dieta del lobo fino de Georgia del Sur, indica que debería ser posible formular métodos estándar para estudios sobre la dieta de esta especie. Los doctores Boyd y Croxall se ofrecieron para realizar esta labor.

5.40 Durante cierto tiempo, el WG-CEMP había estado solicitando que se investigaran métodos que pudieran incorporar índices de la condición corporal en los estudios de seguimiento. El Dr. Boyd presentó el documento WG-EMM-95/21 que compara el uso de la masa corporal, la masa corporal corregida según la talla y las mediciones de la impedancia bioeléctrica en la evaluación de la condición corporal (en términos de agua corporal total y lípidos corporales totales determinados por diluciones de isótopos de hidrógeno) en hembras adultas del lobo fino. La impedancia bioeléctrica dio las peores correlaciones mientras que la masa corporal por sí sola dio las mejores.

#### Petreles

5.41 El Dr. Mehlum presentó el documento WG-EMM-95/86 donde se describen métodos estándar preliminares para los fulmares. Esta es la primera vez que se intenta describir métodos estándar para el estudio del tamaño de la población, el éxito reproductor y la

---

<sup>8</sup> El término consecuente se refiere al uso del mismo método durante la recopilación de datos de una serie cronológica, en los casos en que el método difiere del método estándar del CEMP o se relaciona con un parámetro del CEMP para el cual aún no se han formulado métodos estándar.

supervivencia y reclutamiento anual de los petreles antárticos. El grupo aplaudió este esfuerzo y pidió que este bosquejo sea enviado a los expertos sobre el tema para ser comentado y luego considerado en una próxima reunión del subgrupo de métodos de seguimiento.

5.42 El Lic. R. Casaux (Argentina) resumió el documento WG-EMM-95/85 en el cual se presentan datos sobre la dieta (obtenida de muestras de lavados) de los petreles dameros en isla Laurie, Orcadas del Sur. La especie presa más abundante en las muestras fue *Euphausia superba* cuya talla se estimó según la longitud de los urópodos, exopoditos y telson. El grupo de trabajo propuso incluir esta técnica y las relaciones estadísticas presentadas (véase también Nicol, 1993<sup>9</sup>) en un método estándar preliminar para el estudio de la dieta de fulmares que también puede ser de utilidad para el estudio de la dieta de otros depredadores. El Lic. Casaux accedió a preparar métodos preliminares para el análisis de muestras de la dieta de petreles para ser considerados en la próxima reunión del WG-EMM y/o por el subgrupo de métodos de seguimiento.

5.43 El Dr. Agnew informó que tras la presentación del documento WG-CEMP-94/24 el año pasado (SC-CAMLR-XIII, anexo 6, párrafo 4.13), el Dr. J. A. van Franeker (Países Bajos) había enviado a la Secretaría una copia de su programa informático para ser utilizado en el análisis de la determinación del sexo de las aves marinas.

#### Lavado gástrico

5.44 El grupo de trabajo tomó nota de que las consultas recientes con el Dr. A. Veit (Universidad de Washington, EEUU), indicaron su disposición a facilitar el texto relacionado con las técnicas de lavado como medio de obtención de muestras estomacales de albatros y petreles. Se le pidió a la Secretaría que continuara este diálogo con miras a tener un método disponible para ser considerado en la próxima reunión del WG-EMM.

5.45 Las deliberaciones sobre el empleo de esta técnica de lavado gástrico en pingüinos se incluyen en los párrafos 5.21 a 5.27.

---

<sup>9</sup> Nicol, S. 1993. A comparison of Antarctic petrel (*Thalassoica antarctica*) diets with net samples of Antarctic krill (*Euphausia superba*) taken from the Prydz Bay region. *Polar Biology*, 13: 399-403.16



## Enfermedades y contaminantes

5.46 El año pasado se les pidió a los doctores Kerry y Clarke que delinearán los métodos para la recolección de muestras de diagnóstico a ser utilizadas cuando se detecte el brote de una enfermedad o infestación parasitaria en colonias de aves marinas (véase SC-CAMLR-XIII, párrafo 6.18).

5.47 En respuesta a esta solicitud el Dr. Kerry presentó el documento WG-EMM-95/44 en el cual se bosquejan métodos para la recolección y preservación de muestras en el terreno para un examen y análisis posterior a ser realizado por patólogos veterinarios.

5.48 El grupo de trabajo recibió complacido estas instrucciones y recomendó que fueran distribuidas a los miembros para su empleo en forma provisoria, a la espera de un examen más detallado por los expertos en la materia de los países miembros. El grupo de trabajo acordó que los comentarios sean enviados al Dr. Kerry, quién prepararía un documento revisado para ser considerado por un subgrupo de métodos y/o en la próxima reunión del WG-EMM.

5.49 El grupo de trabajo respaldó la recomendación de que los científicos que trabajan en el terreno debieran consultar con patólogos veterinarios antes de salir a terreno para asegurarse que las muestras puedan ser analizadas de manera urgente si es necesario, y los procedimientos especiales requeridos por el laboratorio para la recolección de muestras tengan cabida. Se indicó una lista del equipo que se recomienda tener disponible en el terreno.

5.50 El WG-CEMP (SC-CAMLR-XIII, anexo 6, párrafo 4.42) había manifestado que puede ser de interés determinar si algún agente contaminante o de polución contribuyó a brotes epidémicos o al aumento de la infestación, en caso de que ocurrieran. Se sugirió ponerse en contacto con el Prof. Focardi para asegurar que los procedimientos de recolección de las muestras de patógenos incluyan aquellos necesarios para el análisis posterior de contaminantes.

5.51 El Dr. Franchi, en colaboración con el Prof. Focardi, presentaron estos métodos de recolección en forma detallada. Se acordó adjuntar una versión revisada de estas instrucciones al documento WG-EMM-95/44 para someterlo a examen y comentarios, según lo sugiere el párrafo 5.53 *infra*.

## Conclusiones

5.52 En la consideración de estos métodos, el grupo de trabajo estimó que la investigación basada en ellos ha progresado al punto donde se requiere una revisión detallada de todos los métodos. Esta revisión determinaría si éstos están produciendo la información precisa requerida por el WG-EMM y si se puede mejorar la utilidad que ellos brindan mediante la modificación o el desarrollo de nuevos métodos.

5.53 En consecuencia el grupo de trabajo propuso establecer un subgrupo de estudio de los métodos a fin de:

- (i) hacer circular las propuestas de cambios a los métodos actuales y las propuestas sobre posibles métodos a todos los miembros, así como al grupo de especialistas en pinípedos y al subcomité de biología de aves del SCAR para suscitar comentarios y sugerencias para mejorar estos métodos;
- (ii) invitar a todos los miembros, así como al grupo de especialistas en pinípedos y al subcomité de biología de aves del SCAR a que propongan nuevos métodos (con la documentación adecuada siempre que sea posible) que sean afines con los objetivos del CEMP;
- (iii) organizar una reunión para examinar las respuestas a (i) y (ii) *supra*; y
- (iv) considerar la elaboración de un proyecto de revisión general de los métodos.

## Indices

### Examen de la presentación de datos

5.54 A la fecha siete miembros han enviado sus datos a la base de datos del CEMP (WG-EMM-95/12 Rev.1). Argentina presentó datos desde 1988 hasta 1990. Los datos de Argentina correspondientes a las temporadas 1993/94 y 1994/95 fueron entregados personalmente en esta reunión.

5.55 Australia presenta datos en forma anual para isla Béchervaise y en forma esporádica para isla Magnética.

5.56 Brasil presentó datos desde 1990 hasta 1992 para isla Elefante pero el programa de estudio de depredadores está suspendido.

5.57 Chile ha presentado datos sobre el crecimiento de cachorros de lobo fino en cabo Shirreff para las temporadas 1993/94 y 1994/95, la información de esta última temporada se obtuvo de acuerdo al método estándar correspondiente según se explica en WG-EMM-95/77.

5.58 El Reino Unido ha concluido la presentación de todos los datos históricos (excepto sobre la dieta) para los pingüinos de la isla de los Pájaros. Continúan las notificaciones anuales de datos para isla de los Pájaros e isla Signy. La presentación de datos sobre la demografía del lobo fino de Georgia del Sur, incluida una serie completa de datos cuantitativos sobre índices de natalidad, mortalidad y reclutamiento de cachorros y sobre índices de supervivencia y preñez de hembras adultas, contenida en el documento WG-EMM-95/26, constituye efectivamente la presentación de estos datos demográficos al CEMP. Los pormenores de las metodologías que figuran en el documento necesitarán de algunas modificaciones a fin de servir de texto base para un método estándar (véase párrafo 5.38).

5.59 Italia ha presentado datos de la nueva localidad en punta Edmonson (mar de Ross) en 1995. Estos nuevos estudios han sido gratamente acogidos por el grupo de trabajo, como también el valioso aporte a la base de datos, ya que no hay notificaciones previas de esta región.

5.60 Se hizo notar la continuada ausencia de datos japoneses sobre el tamaño de la población de pingüinos adelia en la zona de la base Syowa. El Dr. M. Naganobu (Japón) ofreció hacer las consultas necesarias con sus colegas japoneses.

5.61 Los Estados Unidos han presentado datos de isla Anvers desde 1990 hasta 1995 y de isla Foca desde 1988 hasta 1995. Algunos datos de isla Foca no figuran en la base de datos de 1995 ya que su presentación fue retrasada por dificultades técnicas. También faltan los datos de la dieta (A8) para 1992 y 1993 ya que aún están siendo procesados. Se le pidió encarecidamente a los Estados Unidos que presenten datos históricos de isla Anvers y, en particular, de toda la información a largo plazo que sea pertinente sobre diversos parámetros de seguimiento de pingüinos en la localidad situada en bahía Almirantazgo, isla rey Jorge/25 de Mayo.

5.62 El Dr. Wilson describió los datos sobre los pingüinos en el mar de Ross obtenidos por Nueva Zelandia mediante los protocolos del CEMP. El grupo de trabajo exhortó la presentación de este tipo de datos a la base de datos de la CCRVMA, los que, junto a los datos

italianos, constituirán una valiosa contribución de una parte del continente antártico para la cual no hay datos del CEMP.

5.63 El grupo de trabajo espera ansioso la presentación de datos a la base de datos de la CCRVMA una vez que se inicie el programa de investigación planeado por Noruega en isla Bouvet y, de ser posible, de los estudios recientes en Svarthamaren.

5.64 El grupo de trabajo solicitó que se presenten a la base de datos de la CCRVMA, los datos del programa de investigación de Sudáfrica en isla Marion sobre los pingüinos papúa (una especie indicadora del CEMP), que han sido recopilados de acuerdo a los métodos estándar del CEMP. Esto representa una extensión del campo de aplicación del CEMP (los pingüinos papúa en isla Marion no dependen directamente de las especies presa que figuran en la lista actual seleccionada por el CEMP). Los datos de los pingüinos de penacho amarillo de isla Marion no reúnen los requisitos para ser presentados actualmente porque esta especie no forma parte de la lista actual de especies indicadoras seleccionadas por el CEMP.

#### Análisis y presentación de los datos

5.65 Se recordó que en la reunión de 1994 el WG-CEMP tuvo varios problemas en la interpretación y presentación de los índices del CEMP, que le impidieron hacer la transición de una evaluación cualitativa de los índices y tendencias a una evaluación cuantitativa de los mismos (SC-CAMLR-XIII, anexo 6, párrafos 5.6, 5.7 y 7.7). Se recomendó que el subgrupo de estadística sostenga reuniones en el período entre sesiones a fin de:

- (i) verificar que se estén utilizando los métodos analíticos y estadísticos apropiados, y
- (ii) mejorar la presentación de estos índices.

Varios miembros del subgrupo se reunieron en Cambridge, UK, en enero para considerar estos temas.

5.66 El Dr. Agnew presentó el informe de la reunión del subgrupo de estadística (WG-EMM-95/10). Se elaboraron nuevos programas informáticos (empleando Microsoft Access) para facilitar la comprensión de las presentaciones gráficas (WG-EMM-95/12 Rev. 1 y 14 Rev. 1). La nueva recopilación de datos se compone de tres secciones:

- (i) introducción y resumen de todos los índices por localidad y especie (WG-EMM-95/12 Rev. 1);
- (ii) tablas de resultados con cálculos estadísticos asociados y con indicaciones de las diferencias interanuales estadísticamente significativas para todos los parámetros dentro de las localidades (WG-EMM-95/13 Rev. 1); y
- (iii) representación gráfica de los índices mostrando las tendencias interanuales en las localidades (WG-EMM-95/14 Rev. 1).

5.67 Se mencionó que los gráficos debieran examinarse conjuntamente con las tablas de resultados ya que las escalas utilizadas en las presentaciones podrían insinuar la existencia de diferencias estadísticamente significativas en donde no las hay, y viceversa. El grupo de trabajo quiso agradecer especialmente al Dr. Agnew por el gran esfuerzo dedicado al perfeccionamiento de los análisis y las presentaciones en WG-EMM-95/12 Rev. 1 y WG-EMM-95/14 Rev. 1.

5.68 El grupo de trabajo examinó los datos e índices de los depredadores con el fin de hacer otros comentarios de orden técnico relacionados al análisis y presentación de los mismos.

5.69 Índice A1 - peso del pingüino al arribo. Se propuso mejorarlo mediante la elaboración de una distribución de frecuencias que podría lograrse fácilmente con los nuevos programas informáticos.

5.70 Índice A3 - tamaño de la población reproductora de pingüinos. Dos colonias (TO14 y TO16) de la estación Palmer (EEUU) deberán ser eliminadas de la base de datos, ya que su gran tamaño impide realizar censos con exactitud.

5.71 El Dr. Agnew indicó que había ocasiones en donde las colonias estudiadas año tras año sufrían divisiones o nuevas agrupaciones, dándoseles entonces nuevos nombres o códigos de identificación sin dar cuenta de esto a la Secretaría. El Dr. Agnew recalcó la importancia de informar los conteos hechos para el mismo grupo de pingüinos de una población cada año. Se solicitó en consecuencia a aquellos miembros que informan datos que registren todos los cambios en la estructura y nombres dados a las colonias y, cuando fuera procedente, ilustren tales cambios en un mapa o diagrama.

5.72 Índice A5 - duración de los viajes alimentarios del pingüino. Se discutió la separación de los datos para las etapas de cría y guardería. Se acordó que esto era apropiado y que

algunas de las variaciones entre y dentro de los años que aparecían en los datos para el pingüino adelia eran el producto de diferentes estrategias alimentarias. Se mencionó que la presentación de los datos en forma de distribución de frecuencias sería de utilidad para el análisis de este índice pero esto exigiría una adecuada notificación de los datos.

5.73 Índice A8 - dieta del polluelo. No hubo comentarios de carácter técnico con respecto al análisis y presentación de los datos para el índice A8; no obstante, se presentó un documento (WG-EMM-95/32) que propuso cambios a los métodos discutidos con anterioridad (véanse los párrafos 5.21 y 5.22).

5.74 Índice C1 - duración de los viajes alimentarios de las hembras de lobo fino adultas. La representación gráfica de los datos de la isla de los Pájaros se basó erróneamente en los datos de isla Foca; esto fue subsanado durante la reunión.

5.75 Índice F2 - porcentaje de cobertura del hielo marino. Las nuevas formas de presentación de estos datos contribuyeron en gran medida a descubrir las configuraciones presentes en estos datos.

5.76 No hubo comentarios de orden técnico con respecto a aquellos índices no considerados en la sección anterior (v.g., A2 , A4, A7, B1 y C2).

#### Interpretación de los datos - Evaluación del ecosistema

5.77 Se distribuyeron las tablas 2 y 3 para que los miembros actualizaran sus respectivos resúmenes de datos y agregaran los datos de 1994/95 sobre el estado y tendencias a los resúmenes interanuales de los parámetros por localidad. Luego se procedió a la interpretación de los datos de 1994/95.

5.78 El Dr. Trivelpiece señaló que todos los datos de 1994/95 relacionados con los pingüinos de la Península Antártica (Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3), si bien indicaron un mejor éxito reproductor con respecto a la temporada 1993/94, mostraron un descenso en la población. Por otra parte, los datos provenientes de isla Béchervaise en la zona de la bahía de Prydz indicaron que la reproducción tuvo resultados catastróficos.

5.79 El Dr. Kerry informó que en la isla Béchervaise y en aquellas islas situadas en un radio de 5 km, todos los polluelos murieron de inanición en las tres primeras semanas luego de salir del cascarón. La duración de los viajes alimentarios y la distancia cubierta por las

aves fueron mayores que en años anteriores (hasta 170 km comparado con 110 km), además tuvieron muy poco éxito en la búsqueda del alimento retornando con muy poco o nada de kril. Se desconoce la extensión geográfica de la ausencia de kril pero se cree fue un fenómeno limitado. Las colonias de aves situadas 57 km al oeste y 169 km al este mostraron signos de normalidad en la etapa correspondiente del ciclo de reproducción. Los pormenores de este suceso se presentan en el documento WG-EMM-95/33.

5.80 El Dr. Kerry señaló que habían algunas indicaciones de que este fenómeno se dio también en la primavera en los polluelos del pingüino Emperador de la colonia Auster. Esta colonia está situada a unos 65 km al este de isla Béchervaise. Sin embargo, cuando se visitó la colonia Taylor, situada a unos 50 km al oeste de Béchervaise, a mediados de enero, se observaron polluelos robustos. Se concluyó por lo tanto que la ausencia de kril se limitó al norte y este de isla Béchervaise, afectando también al pingüino emperador cuya dieta depende del kril.

5.81 El Dr. Boyd indicó que en la isla de los Pájaros, Georgia del Sur, la temporada 1994/95 se caracterizó por una disponibilidad normal de kril. La disminución de la población reproductora de pingüinos papúa y de lobos finos antárticos en la isla de los Pájaros, a pesar de los buenos índices del éxito reproductor, probablemente se debió a que el éxito reproductor del año anterior fue inusualmente bajo. Es probable también que la disminución en la población de pingüinos macaroni (la cual había tenido un éxito promedio en la reproducción en 1993/94, a pesar del cambio forzado en su dieta, de kril a *Themisto*), sea consecuencia de las condiciones poco comunes experimentadas en Georgia del Sur en 1993/94.

5.82 El escenario que se presenta en Signy en 1994/95, en donde se observa una reducción significativa de las poblaciones reproductoras de pingüinos adelia y de barbijo con respecto a los últimos años, también puede ser producto de una falta de alimento (WG-EMM-95/75) y de un éxito de reproducción más bien bajo en 1993/94. Estas fluctuaciones en Signy pueden deberse además a los cambios en la disponibilidad del alimento que son controlados por las condiciones del hielo en la zona de la Península Antártica (WG-EMM-95/15, 63 y 64).

5.83 El Dr. Croxall explicó que la gran reducción del número de albatros de ceja negra observado en la localidad de estudio en 1994/95 se debió a intensas nevadas tardías que impidieron la anidación de la población reproductora. Se recalcó la importancia de establecer este tipo de relaciones en los datos de la base de datos de la CCRVMA. Esta información ha de ser destacada al momento de presentar los datos y en la discusión de los mismos durante las reuniones.

5.84 El Dr. Boyd observó que los índices de crecimiento de los cachorros de lobo fino en isla Foca indicaron un crecimiento más rápido que en isla de los Pájaros, tema que merece ser estudiado más a fondo. Una posible explicación podría ser que la colonia de isla Foca es de menor tamaño por lo tanto los mismos cachorros son pesados más frecuentemente. No obstante, el Dr. Croxall hizo notar que en la década de los setenta los datos para la isla de los Pájaros eran mayores que para los últimos años. En consecuencia pueden haber otras explicaciones que se relacionan, quizás, con los efectos ecológicos producidos por el tamaño de las poblaciones.

5.85 El Dr. Trivelpiece manifestó que los datos para el pingüino adelia de la base Palmer reflejaron un buen éxito reproductor pero una reducción en el tamaño de la población, patrón que se presentó a través de todas las localidades de la Península Antártica. Los intervalos de talla (grande) del kril y la duración (larga) de los viajes alimentarios, tienen una correlación significativa con la distribución del hielo y el hábitat preferido del kril (WG-EMM-95/64). El Dr. Holt señaló que la tendencia general descrita para otras localidades de la Península Antártica era evidente en isla Foca.

5.86 La Dra. Franchi examinó los nuevos datos italianos de punta Edmonson. No se pudo establecer una tendencia ya que ésta es la primera vez que se presenta un conjunto completo de parámetros. El grupo de trabajo espera con entusiasmo la oportunidad de determinar tendencias en esta nueva zona. La doctora informó además al grupo que en esta localidad se habían efectuado estudios ecotoxicológicos y patológicos. Se espera realizar estos estudios por un período mínimo de tres años.

Vínculos entre las especies dependientes y las especies explotadas y el medio ambiente

Superposición geográfica entre la pesquería y la zona de alimentación de las especies dependientes

5.87 En el documento SC-CAMLR-XIII, párrafos 7.8 a 7.16 se reiteró la importancia de continuar con los estudios y análisis sobre la naturaleza e importancia de la superposición geográfica entre los caladeros de pesca de kril y las zonas de alimentación (y necesidades alimenticias) de las especies depredadoras dependientes de este recurso durante su época de reproducción. Actualmente se está evaluando esta interacción en el período y distancia críticos (PDC); en la actualidad esto comprende un radio de 100 km desde las localidades de reproducción en el período de diciembre a marzo.



5.88 El administrador de datos continuó calculando la superposición entre la zona de pesca de kril y el PDC de los depredadores, según le fue encomendado. El resumen de los resultados de los análisis de los datos de 1994, junto con las evaluaciones anteriores, fueron presentados en el documento WG-EMM-95/41 cuya presentación se hizo en un nuevo estilo y formato, análogos a los utilizados para los índices del CEMP. El grupo de trabajo agradeció al administrador de datos por su labor y por las mejoras hechas en la presentación.

5.89 Se mencionó que cuando el porcentaje de la captura total notificada a escala fina era menor de 50%, se omitieron estos datos del análisis presentado en el documento WG-EMM-95/41. Sin embargo, en términos generales, más del 75% de la captura fue notificada en escala fina. Más aún, Japón presentó este año una gran cantidad de datos históricos. El grupo de trabajo agradeció al Japón por el gran esfuerzo realizado en la presentación de una gran cantidad de datos de mucho valor. Los resultados para la División 58.4.2 fueron incluidos por primera vez, aunque esto no pudo lograrse para la División 58.4.1 por falta de información sobre las colonias de pingüinos de esta región a la sazón.

5.90 La tendencia generalizada en la Subárea 48.1 ha sido de una reducción progresiva en el porcentaje de la captura dentro del PDC (de 90 a 100% a fines de la década de los 80, y de 60 a 70% en los últimos años), con una disminución en la captura total en el PDC en 1993 y 1994. No se observa una clara configuración en la Subárea 48.2, pero la captura en 1993 y 1994 fue mucho menor con respecto a los años anteriores y el porcentaje de captura en el PDC fue menor de 20% (comparado con un 40 a 50% en los dos últimos años). Las capturas y superposición en el PDC fueron mínimas en la Subárea 48.3 ya que la mayor parte de las capturas de kril se realizan en invierno. En la División 58.4.2 (zona de la bahía de Prydz), las capturas fueron bajas pero el porcentaje capturado en el PDC en los últimos años fue alto (60 a 80%).

5.91 El Sr. Ichii explicó que una de las razones de la disminución reciente en la superposición geográfica entre pesquerías y especies dependientes acaecida en los últimos años en el período y distancia críticos en las Subáreas 48.1 y 48.2, se debió a que la pesquería centró sus operaciones en los períodos que no son críticos para los depredadores. Esto se debió a la necesidad de los barcos pesqueros de pescar también en zonas adyacentes a las aguas de la Convención, lo que impuso restricciones de orden logístico en la fecha de pesca.

5.92 Se recordó sin embargo que el concepto actual de PDC era uno tan sólo de una serie de períodos potencialmente críticos para los depredadores. Existe evidencia que el período de marzo a mayo puede ser igualmente crítico para la supervivencia de los pingüinos que están

emplumando en algunas zonas, mientras que el período de junio a septiembre (invierno) puede ser importante para la supervivencia de focas y pingüinos adultos.

5.93 El Sr. Ichii señaló que los cálculos del PDC no consideran el tamaño y distribución de las colonias y sugirió que el PDC debiera ponderarse por la distancia entre las zonas de pesca y las colonias de distintos tamaños (WG-Joint-94/8 y 17).

5.94 Se indicó, no obstante, que estas consideraciones pueden ser de importancia sólo en caso de una ausencia de flujo de kril en las zonas en cuestión (véase SC-CAMLR-XIII, anexo 7, párrafo 4.3).

5.95 El Dr. Kerry indicó que los pingüinos adelia de isla Béchervaise se alimentan normalmente a una distancia de 100 a 120 km de la costa durante el período de reproducción, y que durante la temporada anterior recorrieron distancias hasta de 170 km de la costa (WG-EMM-95/46). En consecuencia, se mostró partidario de extender la distancia crítica en la División 58.4.2 por lo menos a 125 km.

5.96 Se acordó examinar detalladamente el concepto y lo que implica el PDC a la luz de los nuevos datos sobre las zonas de alimentación de los depredadores, las zonas donde se desarrolla la pesca y las épocas del año en las cuales los depredadores están en un estado de mayor vulnerabilidad. Se deberá dar prioridad a la consideración de este tema en la próxima reunión del WG-EMM.

5.97 El administrador de datos informó que en 1995 había habido un gran aumento en la captura de kril realizada por Ucrania en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 (véase párrafo 3.2). Por consiguiente, se consideró recomendable volver a examinar, a la brevedad posible, la superposición geográfica entre pesquerías y especies dependientes; se solicitó al administrador de datos que ponga esta información a disposición del Comité Científico en su reunión de este año.

5.98 El Sr. Ichii presentó el documento WG-EMM-95/87 que representa un aporte a la investigación permanente dirigida a evaluar la superposición potencial entre depredadores y la pesquería de kril en los alrededores de isla Foca. En éste se describen los resultados de las evaluaciones sobre la abundancia de kril y peces (de las prospecciones acústicas), en función de los viajes de alimentación de los pingüinos de barbijo y de los lobos finos antárticos rastreados por radio VHF (y marcas de satélite) durante los períodos de incubación y principios de la cría. La densidad de kril fue mayor sobre la plataforma y menor en zonas de alta mar en donde los peces (principalmente mictófidios) se encontraban en gran densidad y

disponibles en la noche a la profundidad de buceo de pingüinos y lobos finos. Sin embargo, aquellos depredadores objeto de seguimiento se internaron grandes distancias mar adentro durante la incubación/principios de la cría de cachorros (diciembre), viajando también mar adentro en enero, si bien a menor distancia de isla Foca. La tendencia de viajar mar adentro mostrada por los pingüinos de barbijo y lobos finos antárticos puede deberse a que:

- (i) durante el día el kril se encuentra a profundidades menores y por ende se le detecta y captura más fácilmente;
- (ii) el tamaño del kril tiende a ser mayor; o
- (iii) había disponibilidad de mictófidios para los depredadores durante la noche.

Se consideró que la disponibilidad de mictófidios fue la causa principal que determinó la estrategia de alimentación que incorporó un viaje nocturno en busca de alimento (por ejemplo, todos los lobos finos y algunos pingüinos de barbijo).

5.99 Se felicitó a los científicos japoneses y estadounidenses por la realización de un proyecto de investigación tan complejo, intensivo y productivo. No obstante, se acotó que el papel clave jugado por los mictófidios en las estrategias de alimentación de los pingüinos de barbijo y de lobos finos era, en esta etapa, una mera suposición inferida de los datos de abundancia de presas y ubicación de los depredadores (datos obtenidos de un reducido número de individuos) que no se fundamenta en los datos de la dieta de depredadores. Más aún, los datos sobre la dieta de los pingüinos de barbijo de isla Foca, indican que la composición de peces en la dieta sólo superó el 1% en peso de la dieta en uno (1994, 9%) de los cinco años para los cuales se disponen de datos (WG-EMM-95/13 Rev. 1). Todos los datos de la dieta del pingüino de barbijo de los archipiélagos de Shetland del Sur y Orcadas del Sur que han sido publicados, indican que el kril es el componente principal de la dieta (más del 90% en peso); de este modo, aún cuando los mictófidios fueron un elemento importante en la dieta del pingüino de barbijo en isla Foca en enero de 1995, este fenómeno debería considerarse, por ahora, como un efecto localizado solamente. Se establecieron analogías con la situación del pingüino macaroni y del lobo fino antártico en Georgia del Sur, donde éstos habitualmente viajan a través de concentraciones de kril cercanas a la costa (explotadas por especies tales como el pingüino papúa), hasta los taludes continentales y zonas de alta mar (donde hay abundancia de mictófidios) para alimentarse casi exclusivamente de kril. Se instó a tener prudencia al derivar conclusiones de los datos presentados en WG-EMM-95/87, al menos, hasta que se disponga de datos cuantitativos de la dieta de los depredadores

controlados y de las poblaciones de pingüinos de barbijo y de lobos finos antárticos en isla Foca en enero de 1995.

#### Consumo a nivel local y de subárea

5.100 El conocimiento de las necesidades alimenticias de los depredadores representa un elemento clave en la evaluación de las interacciones entre la pesquería de kril y las especies dependientes de este recurso. El WG-CEMP trabajó arduamente en la elaboración de modelos adecuados sobre las necesidades energéticas de los principales grupos de depredadores (focas de la familia phocidae, lobos finos, pingüinos) y en el cálculo del consumo energético y/o el consumo de kril para algunos, o la totalidad, de estos grupos en las zonas respectivas (SC-CAMLR-XIII, anexo 6, párrafos 6.3 al 6.6).

5.101 Se señaló además que una propuesta reciente, relacionada con posibles medidas precautorias (v.g., WG-EMM-95/17), está basada en una estimación de las necesidades alimenticias de los depredadores. Se recomendó por consiguiente que se mantuviera y actualizara anualmente una recopilación completa de datos sobre dietas, necesidades energéticas y zonas de alimentación de los depredadores más importantes en el Area de la Convención, conjuntamente con información apropiada sobre ejercicios análogos de modelado para otros ecosistemas. Se solicitó a los miembros que pusieran a disposición del WG-EMM la información que estuviera disponible al respecto.

5.102 El trabajo WG-EMM-95/22 presentó nuevos datos sobre el consumo de energía para algunas actividades específicas de los pingüinos papúa y los documentos WG-EMM-95/28 y 29 proporcionaron nuevos datos cuantitativos sobre la dieta estival e invernal de lobos finos antárticos en Georgia del Sur. El Dr. Boyd declaró que estaba preparando un modelo generalizado del gasto energético de los pinípedos, y estudiaría la sensibilidad de los resultados para una serie de valores de parámetros demográficos. El Dr. Trivelpiece informó que se tiene proyectado realizar un ejercicio de modelado para desarrollar un modelo energético para el pingüino adelia, que forma parte de un modelo más extenso que considera el hielo, kril y especies dependientes (WG-EMM-95/66). Los documentos WG-EMM-95/46 y 87 presentaron valiosos datos sobre las zonas de alimentación de pingüinos y lobos finos.

5.103 Los datos sobre las zonas de alimentación de lobos finos antárticos y pingüinos de barbijo de isla Foca, obtenidos por radioteleetría a bordo de barcos o por el rastreo con satélites se presentan en forma resumida en el documento WG-EMM-95/87 (véanse también los párrafos 5.98 y 5.99).

## Relaciones entre especies dependientes y otros componentes del ecosistema

### Modelado de relaciones funcionales

5.104 Los antecedentes con respecto a este tema han sido considerados en SC-CAMLR-XIII, anexo 7, párrafos 4.19 a 4.30. En esa reunión se destacaron algunos problemas específicos en la interpretación de los datos utilizados en los modelos, resultando en la aclaración de varios temas relacionados principalmente con la interrogante de si la interpretación de los datos de supervivencia de los depredadores había sido correcta. La reunión conjunta propició utilizar la nueva información para mejorar los modelos.

5.105 El grupo de trabajo examinó los documentos WG-EMM-95/39 y 42 en los que se describieron los logros alcanzados en el desarrollo del modelado de las relaciones funcionales entre los índices de reclutamiento y supervivencia de depredadores y la abundancia de kril. Inicialmente sólo se consideraron los aspectos relacionados con los datos de los depredadores.

5.106 En el documento WG-EMM-95/39 se informó de un gran paso dado hacia la obtención de un modelo que produce resultados más realistas para el albatros de ceja negra. La inclusión de diferentes índices de supervivencia para albatros juveniles y adultos en el modelo ha influido sobremanera en el aumento de este realismo. El modelo actual no incorpora información sobre el índice de la puesta en forma explícita, y supone que la población es estable, lo que no concuerda con la realidad, según lo indicado en WG-CEMP-94/44.

5.107 Los pasos a seguir en la ampliación del modelo del albatros de ceja negra figuran en el apéndice F(a). Los más importantes son: un nuevo cálculo de los parámetros que reflejen la disminución observada en la población en el período entre 1976 y 1989, en vez de suponer que la población es estable, y la incorporación de los datos sobre el índice de puesta en el cálculo del índice de fecundidad.

5.108 El modelado de las relaciones funcionales de lobos finos antárticos que incorpora la serie total de datos sobre la supervivencia adulta ha sido menos alentador debido a un problema adicional detectado en los datos (WG-EMM-95/39). El modelo sólo logró reflejar una tasa máxima de aumento anual de +3.4% en la población, a pesar de haber pruebas de un aumento real de +10% anual. Se señaló no obstante que:

- (i) los intervalos de confianza son amplios para la actual estimación de los índices anuales de supervivencia y preñez de hembras adultas;

- (ii) el índice de supervivencia se subestima con los métodos actuales de cálculo para lobos finos. Esto se debe a que la estimación de la emigración adulta (actualmente considerada mínima) y el factor de corrección por la pérdida de marcas tenderá a ser, en cualquier caso, más bien bajo. Además, se cree que la mortalidad por edades ha afectado más al índice de supervivencia de la población en estudio que al de la totalidad de la población de Georgia del Sur; y
- (iii) la tasa de aumento de la población controlada (aunque no en la totalidad de la población de Georgia del Sur) ha disminuido durante el período de estudio (actualmente está estabilizada). La población controlada de la cual se derivaron estos datos, no es una población cerrada y se desconoce cuán representativa es de la totalidad de la población de lobos finos de Georgia del Sur. Dadas estas circunstancias, el ajuste actual dado por el modelo puede ser mucho mejor de lo supuesto por los autores del documento WG-EMM-95/39. Se deberán sostener más deliberaciones para determinar el mejor camino a seguir.

5.109 En el apéndice F(b) se presentan medidas específicas para seguir desarrollando el modelo para el lobo fino antártico. Debido a que las estimaciones de los índices de supervivencia adulta basadas en la colocación y captura posterior de marcas tienen un sesgo negativo cuando se utilizan para representar al total de la población, se introducirá un parámetro adicional al modelo que permitirá ajustar estas estimaciones de tal modo que la población del modelo sea capaz de alcanzar una tasa de crecimiento anual de un 10%, que concuerda con lo observado últimamente en la población en general.

5.110 Se ha elaborado un modelo para el pingüino adelia (WG-EMM-95/42) que permite considerar índices más bajos de supervivencia para adultos en el año de su primera reproducción y la posibilidad de que la reproducción sea postergada un año si las condiciones son desfavorables. No obstante, el ajuste del modelo a una serie cronológica de valores anuales del tamaño de la población, fue incapaz de reproducir el grado de variabilidad interanual supuesto por los datos. Este modelo podría mejorarse incorporando la supervivencia anual adulta como una variable en vez de utilizar un valor constante, como es el caso actualmente. Se señaló además que debería incorporarse en el modelo la variación interanual que existe en la supervivencia de los ejemplares juveniles.

5.111 Las modificaciones que se pretenden hacer al modelo del pingüino adelia descrito en el documento WG-EMM-95/42 figuran en el apéndice F(c). Estas incluyen la consideración de una mayor amplitud de edades para la primera reproducción y la posibilidad de variaciones anuales en el índice de supervivencia para el primer año.

5.112 La aplicación de las medidas delineadas en el apéndice F(a) y F(b) permitirán hacer los cálculos finales para dos especies (el albatros de ceja negra y el lobo fino antártico) utilizando el modelo actual para el kril y especies dependientes, que serán presentados a la reunión del WG-EMM en 1996. El ejercicio de modelado para el pingüino adelia es más complejo y probablemente necesite ser considerado en mayor detalle en la reunión de 1996 antes de que se puedan obtener resultados útiles para la formulación de recomendaciones de ordenación para esta especie.

5.113 El grupo de trabajo respaldó el trabajo futuro descrito anteriormente. Si bien se señaló que este trabajo debiera estar actualmente limitado a las tres especies mencionadas anteriormente, exhortó a extender este enfoque a otras especies y localidades donde sea posible y recomendable. La extensión de este enfoque dependería de la disponibilidad de datos demográficos adecuados, siendo importante que éstos incluyan estimaciones del error de medición asociado a las estimaciones empíricas de los parámetros demográficos.

#### Selectividad del kril por los depredadores

5.114 En la reunión conjunta celebrada en 1994, se solicitaron cálculos sobre la distribución de tallas del kril inferidos de los datos de la dieta de los depredadores, por considerarse que los resultados del modelo para calcular el rendimiento de kril fueron muy sensitivos a la mortalidad natural del kril en función de la edad (SC-CAMLR-XIII, anexo 7, párrafos 4.34 y 4.35). En respuesta a esta solicitud, el Prof. Butterworth y la Srta. R. Thomson (Sudáfrica) recibieron numerosos conjuntos de datos sobre distribuciones de frecuencia de tallas obtenidos de muestras estomacales de rorcuales aliblanco, focas cangrejeras, lobos finos, pingüinos adelia, de barbijo, papúa y macaroni y de muestras estomacales de los petreles de mentón blanco, que les fueron enviados para que trataran de establecer los efectos de esta dependencia según la edad.

5.115 En el documento WG-EMM-95/40 se resume la información resultante de un análisis ilustrativo que utilizó los datos de rorcuales aliblanco (Sr. Ichii), focas cangrejeras (Dr. J. Bengtson, EEUU), pingüinos adelia (Lishman, 1985<sup>10</sup>) y petreles de mentón blanco (Croxall et al., 1995<sup>11</sup>). El Dr. Butterworth recalcó que la mayor parte de los conjuntos de datos de tallas del kril indicaron que los depredadores consumían poco kril de la clase de

---

<sup>10</sup> Lishman, G.S. 1985. The food and feeding ecology of Adélie and chinstrap penguins at Signy Island, South Orkney Islands. *Journal of Zoology, London*, 205: 245-263.

<sup>11</sup> Croxall, J.P., A.J. Hall, H.J. Hill, A.W. North y P.G. Rodhouse. 1995. The food and feeding ecology of white-chinned petrel *Procellaria aequinoctialis* at South Georgia. *Journal of Zoology, London*, 237.

edad <3 años. Y, debido a que el modelo de kril es más sensitivo a la mortalidad de esta especie en los primeros años - y estos conjuntos de datos indican que estas clases no figuran mayormente en la dieta de los depredadores - se preguntó si cabía proseguir con este enfoque. Por otra parte, se formularon dudas respecto a la selección de los conjuntos de datos examinados en el documento WG-EMM-95/40. El grupo estimó que varios conjuntos de datos presentados y diversos otros estudios (v.g., WG-EMM-95/28, 29 y 64) apoyaban el hecho de que el kril de edad <3 años (<44 mm) era consumido en forma habitual por aquellos depredadores que se alimentan de grandes cantidades de kril.

5.116 Si se va a inferir la mortalidad natural del kril a partir de la distribución de tallas del kril consumido por los depredadores, entonces se deberá contar con: (i) los datos representativos de la frecuencia de tallas del kril consumido por los depredadores más importantes; y (ii) las estimaciones del porcentaje de kril consumido por cada especie. El grupo de trabajo acordó que: (i) para la mayoría de los grandes consumidores de kril, las muestras de dieta y/o heces suministran datos representativos de la distribución de tallas del kril consumido; y (ii) se pueden dar estimaciones apropiadas de la proporción de kril consumido. Se cuestionó, sin embargo, el grado de dificultad para obtener distribuciones de frecuencia de tallas totalmente representativas, considerando que las muestras son tomadas en escalas espaciales y temporales distintas.

5.117 El grupo de trabajo indicó que la preocupación sobre la sensibilidad de los resultados del modelo de rendimiento del kril a la mortalidad natural de kril que depende de la edad se fundamentó en cálculos donde hubo cambios a la mortalidad natural de las edades de 0, 1 y 2 años. No obstante, las estimaciones de la variabilidad en el reclutamiento y de la mortalidad natural calculadas con posterioridad se han basado solamente en los datos de frecuencia de tallas del kril para las edades  $\geq 2$  años solamente. Esto significa que los resultados del modelo de rendimiento de kril se hacen independientes de los valores supuestos para la mortalidad natural de kril para los 0 y 1 años. Dadas las dificultades en la transformación de los datos de la dieta de depredadores a una forma que permita el cálculo de la mortalidad natural de kril según la edad, el grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que la sensibilidad de los resultados del modelo de rendimiento de kril con respecto a la mortalidad natural que depende de la edad debiera reexaminarse para las edades  $\geq 2$  años solamente, antes de intentar realizar otros análisis de los datos de la dieta.

5.118 Como paso previo al desarrollo de este tema, será importante evaluar los errores contenidos en los datos de frecuencia de tallas del kril que han sido derivados de los depredadores. Se solicitó a los miembros que están en condiciones de efectuar comparaciones entre los datos de frecuencia de tallas de kril obtenidos de las redes de arrastre



y los obtenidos de las muestras de la dieta de depredadores en épocas y lugares similares, que presenten tal información a la próxima reunión del WG-EMM.

#### Otros enfoques

5.119 El Dr. Trivelpiece presentó un análisis de la relación que existe entre la supervivencia de polluelos emplumados del pingüino adelia (de las cohortes desde 1981 hasta 1991), los cambios demográficos (desde 1977 hasta ahora) y los ciclos del hielo permanente (WG-EMM-95/63). El análisis reveló que la supervivencia de la cohorte era independiente de los ciclos del hielo; no obstante, los índices de supervivencia permanecieron más bien constantes desde 1981 a 1986 (promedio 22%, amplitud de 20 a 24%) y disminuyeron drásticamente a un promedio de 10% (amplitud de 5 a 14%) para las cohortes de 1987 a 1991. Este cambio en la supervivencia de la cohorte fue observado con un retardo de dos años en la población de adelias de bahía Almirantazgo en donde el número de parejas reproductoras disminuyó de 10 000 a 5 000, aproximadamente. Más aún, los análisis de la frecuencia de tallas a partir de las muestras de dieta de los adelia (1974 hasta ahora; WG-EMM-95/64) y de los ciclos del hielo permanente (WG-EMM-95/62) revelaron una firme correlación entre éstos últimos y la frecuencia de tallas del kril. Estos documentos sostienen que la disminución en la frecuencia de inviernos con una gran cantidad de hielo permanente, ha provocado una disminución en el reclutamiento de kril y, por ende, una reducción de la biomasa en la región con consecuencias para la supervivencia, el reclutamiento y el tamaño de la población de pingüinos adelia.

5.120 El grupo de trabajo reconoció la importancia de este trabajo y la necesidad de verificar las conclusiones e hipótesis planteadas. Se instó a efectuar análisis de otras series cronológicas de datos de las frecuencias de talla de kril inferidas de los depredadores en las zonas correspondientes y de otros datos demográficos que sean pertinentes para los pingüinos (en especial los índices de supervivencia y reclutamiento del pingüino de barbijo en isla Foca).

5.121 También se están elaborando métodos para estudiar los índices de variabilidad en la estructura espacial de las concentraciones de kril a partir de los datos del tiempo utilizado por los lobos finos antárticos en su alimentación (WG-EMM-95/23). En este documento se concluye que en 1990/91, cuando parecía que había menor cantidad de alimento disponible para los lobos finos en Georgia del Sur, no se observó una disminución en la frecuencia de detección de concentraciones de kril por parte de los lobos finos, aunque sí disminuyó el valor alimenticio de las mismas.

5.122 El Sr. Ichii reconoció este logro, no obstante cuestionó si existían datos acústicos simultáneos que corroboraran, en forma independiente, las ideas expuestas en este trabajo. Lamentablemente no existía este tipo de datos. El Sr. Ichii indicó que en su experiencia de trabajo más reciente alrededor de isla Foca, pudo observar lobos finos nadando, aparentemente, en forma ininterrumpida a través de las concentraciones de kril, sin dedicar demasiado tiempo a tomar el alimento de una sola concentración, según lo sugería el análisis del Dr. Boyd. En respuesta a esta observación el Dr. Boyd señaló que, debido a que las escalas espaciales y temporales consideradas en la alimentación de lobos finos eran pequeñas (0.18-0.27 km y 1.3-1.36 km), resultaba muy difícil deducir de observaciones esporádicas el comportamiento real de los lobos finos (desplazándose o alimentándose), y es muy fácil tener la impresión de que estos animales estaban en un desplazamiento continuo.

5.123 En el documento WG-EMM-95/75 se presentaron algunos datos de 1993/94 sobre comparaciones de estimaciones acústicas de la abundancia de kril y otras especies de zooplancton en las regiones de Georgia del Sur e isla Signy, que estuvieron de acuerdo con los datos disponibles sobre el rendimiento reproductor de los depredadores. Se hubiera podido mejorar la interpretación de estas relaciones, de haberse contado con los datos de la dieta de pingüinos en Signy y con los datos más detallados sobre la distribución y abundancia del zooplancton distinto de kril en Georgia del Sur, pero al realizar la planificación del estudio acústico no fue posible anticipar la importancia de estos datos.

5.124 Se subrayó la importancia de recopilar datos de la distribución y abundancia de depredadores y especies presas en lugares y épocas similares. También deberán recopilarse de manera similar los datos de la estructura de la población presa deducidos indirectamente de los depredadores y directamente de las poblaciones presa.

#### Evaluación del ecosistema

5.125 Se examinaron los datos necesarios para la elaboración de modelos estratégicos para la evaluación de ecosistema. En el caso de las especies dependientes las únicas fuentes de datos integrados sobre el tamaño de la población, índice de supervivencia adulta, índice de reproducción y reclutamiento provienen de:

- Subárea 48.3 - lobo fino antártico (Georgia del Sur)  
                  albatros de ceja negra (Georgia del Sur)
- Subárea 48.1 - pingüino adelia y papúa (isla rey Jorge/25 de Mayo)
- Subárea 48.1 - pingüino adelia (Palmer)
- División 58.4.2 - pingüino adelia (Béchervaise)

Se dispone de datos históricos de todas estas variables para el pingüino adelia de cabo Crozier y para la foca cangrejera de la Subárea 48.1.

5.126 Varios estudios están aportando en forma continua, o anualmente, datos cronológicos ya sea de la dieta (incluida la estructura de la población presa), zona de alimentación y comportamiento de alimentación, o de todas estas variables. Estos se incluyen en la tabla 4.

Estudios relacionados con los recursos explotables distintos del kril (campo de aplicación del CEMP)

5.127 Los antecedentes sobre este punto figuran en el anexo 6 de SC-CAMLR-XIII, párrafos 9.1 al 9.8, y en SC-CAMLR-XIII, párrafos 6.34 a 6.40.

5.128 En respuesta a la petición del Comité Científico de información pertinente y de propuestas de seguimiento con las iniciativas de investigación correspondientes, se consideraron las inferencias de los documentos presentados este año y la información examinada en años anteriores.

5.129 En el pasado estas contribuciones se han relacionado principalmente con: (i) la necesidad del CEMP de saber si la CCRVMA tiene la intención de efectuar el seguimiento y/o un estudio coordinado con otros países sobre *Pleurogramma antarcticum* (v.g., incluidas las especies dependientes); (ii) la posibilidad de coordinar la recolección, análisis e interpretación de datos sobre las interacciones entre algunas especies que consumen peces (y posiblemente también calamares) y sus presas. Las interacciones principales entre las especies que dependen de peces y las especies explotadas consideradas en esta reunión se relacionaron con el cormorán de ojos azules, el pingüino rey y el lobo fino antártico.

5.130 El Lic. Casaux presentó un resumen de un estudio argentino reciente en el que se investigó en detalle el consumo de especies de peces costeros (en términos de biomasa y especies individuales) por los cormoranes de ojos azules en las Subáreas 48.1 y 48.2 (WG-EMM-95/78, 79, 81, 82 y 83). Las especies ícticas encontradas en la dieta concordaron, aún en términos de importancia relativa, con aquellas encontradas en las muestras extraídas con artes de pesca convencionales (redes de enmalle/trasmallo) e incluyeron especies explotadas y explotables. El Licenciado presentó asimismo una propuesta de un método preliminar dirigido al seguimiento de las poblaciones de peces costeros mediante el análisis de regurgitados (WG-EMM-95/84). Este método puede ser muy efectivo para detectar variaciones

a corto y a largo plazo en estas poblaciones de peces, lo que podría ser de gran interés para la CCRVMA.

5.131 El grupo de trabajo recibió con alegría estas noticias y señaló que dentro de los peces que componen la dieta de los cormoranes de ojos azules estaban los juveniles de especies (tales como *Notothenia rossii*) que han sido explotadas en el pasado en las Subáreas 48.1 y 48.2, donde actualmente existe una veda para la pesca comercial, y cuyo estado actual es de gran interés para la CCRVMA.

5.132 Sin embargo, se consideró necesario tratar de esclarecer: (i) las tallas/edades de las especies ícticas potencialmente explotables por la pesquería que forman parte de la dieta de los cormoranes; y (ii) cualquier error intrínseco en el empleo de los cormoranes como objeto de muestreo para estas tallas/edades de las poblaciones de peces.

5.133 El documento WG-EMM-95/27 suministró datos cuantitativos detallados de la dieta del pingüino rey para tres veranos consecutivos en Georgia del Sur que demuestran que, al igual que para las poblaciones de pingüino rey estudiadas en todas las islas subantárticas hasta ahora, su dieta se compone casi exclusivamente de mictófidios.

5.134 Los estudios de la dieta de esta especie, conjuntamente con el rastreo por satélite, el empleo de registradores de tiempo y profundidad (TDR) y otros instrumentos, están acumulando valiosa información sobre la dinámica de las interacciones entre los pingüinos rey y sus presas (Jouventin et al., 1994<sup>12</sup>). Muchos de estos datos podrían ser de interés para la CCRVMA en lo que se refiere al aporte de información sobre la abundancia relativa y la distribución intra e interanual de un grupo de peces que han sido el objeto de una gran explotación en algunas subáreas y para los cuales la pesquería ha suministrado relativamente pocos datos biológicos.

5.135 Los documentos WG-EMM-95/28 y 29 contienen la primera serie completa de datos cuantitativos (según el número y biomasa) de los peces consumidos por los lobos finos antárticos. En la dieta de las hembras reproductoras estudiadas en tres veranos consecutivos en Georgia del Sur el componente íctico fue bajo y estuvo constituido principalmente de dracos y nototénidos a principios de la temporada de cría (diciembre/enero) y de mictófidios a continuación (febrero/marzo). En contraste, el número de peces presente en la dieta invernal de lobos marinos macho estudiada por dos años consecutivos en Georgia del Sur fue mucho

---

<sup>12</sup> Jouventin, P., D. Capdeville, F. Cuenot-Chaillet y C. Boiteau. 1994. Exploitation of pelagic resources by a non-flying seabird: satellite tracking of the king penguin throughout the breeding cycle. *Marine Ecology Progress Series*, 106: 11-19.

mayor; entre éstos el más abundante fue *Champscephalus gunnari*. El tamaño de la población de lobos finos y la magnitud del consumo potencial de *C. gunnari* es tal, que esta depredación puede tener un gran efecto en la dinámica del stock de *C. gunnari* en Georgia del Sur - lo cual es de gran interés para la CCRVMA ya que se trata de un recurso que ha tenido una considerable explotación.

5.136 El grupo de trabajo mencionó que cada vez se hace más evidente que la CCRVMA debiera considerar las interacciones entre las especies dependientes de peces y las especies explotadas, y los mecanismos adecuados para la coordinación de estos estudios y la evaluación de resultados en sus evaluaciones.

## MEDIO AMBIENTE

### Análisis generales del medio ambiente

6.1 Varios documentos informaron sobre estudios dirigidos a la clarificación de determinados procesos físicos en el medio ambiente o a la descripción de la variabilidad.

6.2 El documento WG-EMM-95/16 consideró las distribuciones de las masas hídricas en la zona de isla Elefante obtenidas de una prospección que utilizó una sonda para medir la conductividad, temperatura y profundidad (CTD). Se destacó la variabilidad frontal de la región y el grupo de trabajo recomendó la recolección y análisis de los conjuntos de datos históricos disponibles.

6.3 Este tema se consideró en más profundidad en el documento WG-EMM-95/67 en donde los datos históricos fueron analizados para formular una descripción regional del sistema oceanográfico que considera la variabilidad en la zona de la Península Antártica. Se recalcó la importancia del efecto producido por las corrientes circumpolares profundas (CDW) en los sistemas de producción de la zona.

6.4 Fue fácil apreciar la utilidad de dicho examen. Consecuentemente, el grupo de trabajo consideró que se debería reexaminar la cuestión del acceso a tales datos y a los análisis correspondientes.

6.5 Los documentos WG-EMM-95/61, 62 y 80 informan de los análisis de los conjuntos de datos sobre el clima y el hielo marino considerados en escalas espaciales y temporales de gran magnitud. Estos documentos subrayan los estrechos vínculos existentes entre el hielo marino,

el océano y los sistemas meteorológicos. También realzan el hecho de que hay diferencias importantes a nivel regional en el modo como operan los sistemas físicos, así como fuertes conexiones entre distintas regiones. Se examinaron la variabilidad interanual, las posibles tendencias y los patrones característicos. Todavía no está claro cómo operan los procesos físicos subyacentes.

6.6 Se reconoció la importancia ecológica de la variabilidad interanual y este tema fue examinado en profundidad en el documento WG-EMM-95/62. El documento revela que la conexión entre el hielo y el ecosistema fue muy variable en la región de la Península Antártica y que la alta variabilidad interanual no fue consecuente espacialmente en la región.

6.7 Un documento (WG-EMM-95/52) trató los aspectos examinados en la reunión del WG-Flux (SC-CAMLR-XIII, anexo 5, apéndice D) del año pasado, informando sobre la elaboración de un modelo numérico que vincula aspectos físicos y biológicos del ecosistema del océano Austral. El documento presentó un modelo tridimensional de la zona de isla rey Jorge/isla Livingston.

#### Análisis de los datos del medio ambiente basados en las presas

6.8 Los documentos WG-EMM-95/4, 19 y 49 informaron sobre algunos aspectos de la influencia que tiene el flujo de la corriente en la distribución de kril, ampliando la información lograda por el WS-Flux el año pasado.

6.9 En el documento WG-EMM-95/19 se examinaron algunos conceptos generales sobre el flujo de kril y se destacó la importancia de la biología del kril en la consideración de las distribuciones de kril determinadas por los sistemas de corrientes oceánicas. El documento WG-EMM-95/4 informó sobre una zona de estudio restringida en donde se produjeron cambios a corto plazo en la distribución de kril determinado por las corrientes.

6.10 El documento WG-EMM-95/49 informó sobre un extenso estudio multidisciplinario del medio ambiente y de la distribución de kril. Se estudiaron algunos aspectos del flujo de corrientes y de kril mediante boyas de deriva que fueron rastreadas con el sistema de satélite Argos. Los datos mostraron que la zona de Shetland del Sur tuvo un alto índice de retención. Se observó que las boyas soltadas en la zona de Shetland del Sur pueden desplazarse a través del mar de Scotia, no obstante, las trayectorias seguidas por estas boyas fueron muy variables. El tiempo empleado en el cruce hasta los alrededores de Georgia del Sur fue aproximadamente 150 a 200 días.

6.11 En WG-EMM-95/50 se notificó sobre una campaña multidisciplinaria centrada en el estudio del flujo de kril. Este estudio utilizó una amplia gama de sistemas para registrar parámetros del medio ambiente, entre los que se incluyeron: un CTD, un batitermógrafo desechable (XBT), un perfil acústico de la corriente Doppler (ADCP) y un vehículo teledirigido (ROV).

6.12 Varios estudios consideraron la variación interanual en el reclutamiento del kril. El documento WG-EMM-95/15 utilizó datos de la concentración y duración de la capa de hielo y otros índices del hielo. También se consideraron los efectos de la temperatura del agua superficial.

6.13 El grupo de trabajo destacó la importancia de tales estudios y, en vista de que éstos requieren de una planificación a largo plazo, hizo hincapié en la continua necesidad de informar estos datos, según fuera subrayado por WS-Flux.

6.14 En WG-EMM-95/53 se examinó la correlación entre el clima y el reclutamiento de kril. En este documento se presenta un estudio de los datos de la presión a nivel del mar como un ejemplo del comportamiento de los sistemas climáticos. Se consideró que el efecto en el reclutamiento del kril se da a través de vínculos entre los sistemas climáticos, del hielo y oceánicos.

6.15 En WG-EMM-95/55 también se consideró el reclutamiento del kril y la cubierta de hielo utilizando la extensa información japonesa de la pesquería para la región de Shetland del Sur y relacionándola con la extensión del hielo marino.

6.16 Algunos aspectos de las relaciones entre el hielo, océano y reclutamiento fueron analizados en WG-EMM-95/69 mediante los datos de la zona central del mar de Scotia. Este estudio consideró los vínculos entre el CPUE de los datos de pesca rusos y las variables atmosféricas, oceanográficas (temperatura superficial del mar (SST)) y del hielo marino. Los vínculos entre las variables físicas fueron examinados en detalle.

6.17 El documento WG-EMM-95/58 presentó los resultados de un taller sobre los cambios temporales en la región de la Península Antártica. Esto reunió una vasta gama de datos acerca de los componentes bióticos y abióticos del ecosistema. Las recomendaciones del taller subrayan la importancia de los datos oceanográficos de buena calidad en la consideración de la distribución de presas en una meso escala. Los datos considerados incluyeron datos de CTD, de la distribución de nutrientes y de las concentraciones de clorofila-*a*. Se recalcó la importancia de la variabilidad en las distribuciones de la masa

hídrica. Un transecto con cinco estaciones en los 55°W fue muestreado seis veces desde principios de diciembre de 1994 hasta fines de febrero 1995, al norte de isla Elefante. Uno de los descubrimientos importantes se refiere al desplazamiento del frente oceánico en dirección norte-sur, con una variación aproximada de 15 millas náuticas que puede influenciar la distribución y flujo del kril. A medida que avanzó la estación se observó un agotamiento de nutrientes debido, probablemente, a una sucesión de especies del fitoplancton.

6.18 El documento WG-EMM-95/18 presentó un estudio específico sobre la distribución y características biológicas del kril en el mar de Bellingshausen. Estos datos fueron considerados en relación a otros componentes del ecosistema.

6.19 El documento WG-EMM-95/54 presentó un estudio multidisciplinario que incluyó análisis de la distribución y concentración de salpas y clorofila-*a* en relación a los efectos de la masa hídrica.

6.20 Un estudio de las distribuciones espaciales del CPUE del kril (WG-EMM-95/51) subrayó la importancia de la batimetría.

6.21 Se informó sobre un estudio de eufáusidos efectuado en aguas japonesas, fuera de la zona de la CCRVMA (WG-EMM-95/48). Se establecieron vínculos entre las distribuciones de estas especies y los cambios en el sistema de corrientes y entre las distribuciones y los regímenes oceanográficos.

#### Análisis integrados del ecosistema en los datos del medio ambiente

6.22 Varios documentos dieron cuenta de estudios a meso escala sobre las interacciones depredador/presa.

6.23 El documento WG-EMM-95/87 trató de la alimentación de pingüinos e incluyó observaciones hidrográficas. Se recalcó la necesidad de recopilar datos batimétricos.

6.24 El documento WG-EMM-95/60 proporcionó información sobre el programa AMLR y destacó la naturaleza multidisciplinaria de las campañas. En el documento se realizaron los esfuerzos necesarios para realizar análisis ecológicos detallados de la variabilidad a mediana escala.



6.25 En WG-EMM-95/43 se presentó una propuesta para llevar a cabo un programa de integración total entre las ramas de la biología y la oceanografía.

6.26 Varios trabajos consideraron la variabilidad interanual de distintos aspectos de la biología de los depredadores en relación a los cambios en el medio ambiente.

6.27 El documento WG-EMM-95/24 presentó el efecto de los cambios ambientales en las tasas de preñez de lobos finos con respecto a la época del año y a la disponibilidad de alimento.

6.28 Los documentos WG-EMM-95/28 y 29 consideraron la dieta de los lobos finos y recalcaron la importancia de la variabilidad interanual en el sistema pelágico.

6.29 El documento WG-EMM-95/33 informó sobre la muerte de pingüinos cerca de la base Mawson y destacó la importancia de entender los cambios del entorno.

6.30 En el documento WG-EMM-95/63 se examinaron los vínculos entre el reclutamiento de pingüinos y los cambios en el medio ambiente. El reclutamiento de los pingüinos se vinculó con los datos de la extensión del hielo y con la variabilidad interanual en el reclutamiento del kril. Se trataron otros aspectos de este estudio en los documentos WG-EMM-95/64 y 66.

6.31 El documento WG-EMM-95/31 informó sobre una reunión en la que se consideraron los grandes balénidos del océano Austral. En dicha reunión se consideraron diversas interacciones del ecosistema y se propusieron estudios a gran escala.

6.32 El documento WG-EMM-95/66 propone un estudio de modelado en el que se desarrollan modelos del sistema kril/pingüino/hielo/océano que acoplan las ramas de la biología y la física para lograr un mejor entendimiento de cómo opera el ecosistema.

#### Notificación de datos

6.33 Los documentos WG-EMM-95/11 a 14 informan datos del CEMP y otros conjuntos de datos recopilados por la Secretaría. Los datos de parámetros físicos incluyen una gama de índices del hielo marino para una serie de localidades.

Examen de los datos del medio ambiente  
que serán necesarios en el futuro

6.34 En el documento WG-EMM-95/20 se destacan los temas generales de los programas de seguimiento del medio ambiente en la Antártida y algunos aspectos de la administración de datos.

6.35 El grupo de trabajo acotó que los estudios considerados en este punto cubren una amplia gama de temas y de escalas. Estimó que necesitaban formularse preguntas claras y concisas que ayudaran a esclarecer cuáles son los datos y análisis ambientales necesarios para cumplir los objetivos del WG-EMM.

6.36 Se discutió una propuesta para la normalización de transectos, y al respecto se hizo notar que varios países estaban abocados a esta tarea. Se le recordó al grupo de trabajo que algunos programas, tales como el 'World Ocean Circulation Experiment' (WOCE), ya estaban realizando dichos estudios. Se debería considerar la creación de vínculos con estos programas una vez que se formulen las preguntas acerca de los datos ambientales.

6.37 Se le recordó al grupo de trabajo que en una reunión anterior el WG-CEMP había creado una tabla en donde se identificaban los datos ambientales requeridos por ese grupo (SC-CAMLR-V, anexo 6, tabla 6). El grupo de trabajo reconoció que muchos de los temas que figuran en la tabla habían sido desarrollados desde 1986 y destacó que el Dr. Fedoulov había propuesto un sistema más detallado.

6.38 Se elaboró una tabla general que incorporó la información de la tabla 6 del anexo 6 de SC-CAMLR-V y la sugerencia del Dr. Fedoulov (tabla 5). Esta contiene algunas de las variables mensurables y métodos para el estudio de las características oceánicas, del hielo, atmosféricas y terrestres en distintas escalas. La tabla podría servir para determinar los métodos y variables disponibles.

6.39 El grupo de trabajo reconoció que los puntos de la tabla 5 necesitan ser considerados más a fondo, especialmente en cuanto a la definición de las escalas espaciales y temporales en donde operan los distintos procesos ambientales. El Dr. S. Kim (República de Corea) señaló específicamente que no se había hecho una clara distinción entre los componentes físicos y bióticos del ambiente. Por ejemplo, se debieran considerar en forma separada los procesos oceánicos que afectan a las presas - tales como la productividad primaria - para su posible inclusión en la tabla.

## Hielo marino

6.40 El grupo de trabajo señaló que hace mucho tiempo que la CCRVMA reconoce la gran influencia de la dinámica del hielo marino durante la temporada en el ecosistema marino antártico. En particular, se ha tratado de obtener información sobre las propiedades físicas y biológicas del hielo marino ya que éstas afectan a componentes claves del ecosistema en distintas épocas y zonas.

6.41 Algunos documentos presentados a la reunión informaron sobre los últimos resultados de estudios dirigidos a la determinación de los efectos del hielo marino en diferentes componentes de la biota y las respuestas diferenciales de esa biota a la dinámica del hielo. Al respecto se reconoció que los efectos del hielo marino dependen del carácter y extensión del mismo, y de la velocidad con la cual estos factores cambian en el transcurso del tiempo.

6.42 Algunas de las novedades más importantes señaladas por el WG-EMM incluyeron: el vínculo entre las condiciones del hielo marino y el reclutamiento del kril (WG-EMM-95/15, 18 y 55), la variabilidad espacial y temporal del hielo marino en función de los cambios climáticos estacionales a largo plazo (WG-EMM-95/61, 62 y 80) y los posibles efectos del hielo marino en la dinámica de las poblaciones y en la dieta de depredadores (WG-EMM-95/63 y 64).

6.43 Se indicó que la región de la Península Antártica exhibe una gran variabilidad interanual y por décadas ha mostrado una fuerte señal cíclica. La región también muestra que el hielo marino permanente tiene un ciclo anual que se caracteriza por un avance de cinco meses y una retracción de siete meses, contrariamente a lo que ocurre en otras regiones (WG-EMM-95/52).

6.44 El grupo de trabajo convino en que se debe hacer una clara distinción entre los efectos directos e indirectos producidos por los cambios en la extensión, tipo y dinámica del hielo marino. Estos efectos se resumen en la última columna de la tabla 5.

6.45 A título de ejemplo, el hielo marino afecta directamente a los depredadores a través de la disponibilidad del hábitat, e indirectamente a través de la disponibilidad de especies presa.

6.46 Para el caso de la presa, el hielo marino afecta la supervivencia invernal de las larvas de kril además de afectar la maduración del kril adulto y los índices de crecimiento. El hielo por otra parte puede servir de refugio para el kril y actuar como fuente de alimento en la columna de agua a principios del verano.

6.47 Para la pesquería, la presencia de hielo afecta directamente las operaciones pesqueras con el consiguiente efecto en el kril y en sus especies dependientes.

6.48 El grupo de trabajo acordó que para facilitar la formulación de hipótesis específicas sobre los posibles efectos del hielo marino en los componentes del ecosistema marino antártico en zonas claves, y determinar los datos necesarios para probar tales hipótesis, se debería establecer un pequeño grupo que trabajaría por correspondencia durante el siguiente período entre sesiones.

6.49 El grupo, convocado por el Dr. Miller y compuesto por los doctores Agnew, Croxall, Holt, Naganobu, Siegel y Trivelpiece tendrá como cometido:

- hacer un compendio de las discusiones sostenidas en el pasado y de los datos del hielo marino y de temas afines que hayan sido solicitados por la CCRVMA. Esta tarea se llevará a cabo principalmente por la Secretaría;
- determinar las hipótesis y zonas claves de investigación, que acrecentarían el conocimiento actual de los efectos físicos y ecológicos del hielo marino en el ecosistema marino antártico;
- establecer la coordinación con otros programas dirigidos al estudio del hielo marino (v.g., EASIZ del SCAR), clasificar los datos disponibles y determinar los datos necesarios en el futuro;
- identificar las propiedades y los procesos claves del hielo marino, incluidos los datos necesarios para clasificar la variabilidad y el carácter estacional de tales propiedades y procesos;
- e informar de todo ello a la próxima reunión del WG-EMM.

6.50 Se le recordó al grupo de trabajo la importancia de otras variables oceanográficas y atmosféricas y sus posibles interrelaciones. El grupo de trabajo señaló que se deberá tener cuidado en la interpretación de las series de datos cronológicos de corta duración y en la investigación de vínculos con otras variables. Nuevamente se recalcó la necesidad de formular preguntas bien definidas.

## EVALUACION DEL ECOSISTEMA

### Captura secundaria de peces en la pesquería de kril

7.1 Dos documentos se refirieron a la captura secundaria de peces en la pesquería de kril. Uno de ellos (WG-EMM-95/56) evaluó la captura secundaria en la pesquería japonesa frente a las islas Shetland del Sur (Subárea 48.1) del 30 de enero al 18 de febrero de 1995, el otro (SC-CAMLR-XIV/BG/10) examinó la presencia de peces en la captura comercial de kril extraída por un arrastrero japonés frente al territorio de Wilkes (División 58.4.1) del 19 de enero al 2 de marzo de 1995.

7.2 Estos documentos fueron estudiados en detalle para ser presentados ante el Grupo de Trabajo para la Evaluación de las Poblaciones de Peces (WG-FSA).

7.3 El grupo de trabajo recibió complacido estos estudios y alentó su continuación. Sin embargo, se hizo notar que los dos estudios suministraron poca información sobre las diferencias espaciales, estacionales y diurnas de la captura secundaria de peces. Los datos no fueron presentados en el formato estándar (por ejemplo, en número de individuos/peso por tonelada/hora) que permite la comparación entre estudios, según se solicitó en reuniones anteriores (v.g., SC-CAMLR-XII, anexo 5, párrafos 7.1 a 7.5; SC-CAMLR-XIII, anexo 4, párrafos 5.6 y 5.10) y en el *Manual del Observador Científico*. El Dr. S. Kawaguchi (Japón) informó al grupo de trabajo que el estudio presentado en WG-EMM-95/56 señalaba que el nivel de captura secundaria de peces mesopelágicos era mayor durante la noche. Por el momento se consideró remota la posibilidad de que el WG-FSA pueda suministrar información adicional sobre los períodos y zonas críticos cuando la pesquería de kril pone en peligro los primeros estadios de vida de los peces, debido a la poca información sobre las características de las distribuciones espaciales, estacionales y diurnas, y sobre la abundancia de peces larvales y juveniles.

7.4 El grupo de trabajo reiteró las peticiones de años anteriores del Comité Científico y de sus grupos de trabajo, y alentó a los miembros a que realicen estudios exhaustivos sobre estos temas que abarquen las diferencias espaciales, estacionales y diurnas de la presencia de peces en las capturas de kril, a fin de evaluar cuándo los peces son más vulnerables a la pesquería de kril y para asegurar que se apliquen los procedimientos estadísticos apropiados al análisis de estos datos. Los resultados deberán ser presentados en forma normalizada según lo acordó el Comité Científico para facilitar la evaluación hecha por los grupos de trabajo.

Interacciones entre las especies explotadas,  
las especies dependientes y el medio ambiente

7.5 Al examinar la nueva información presentada sobre las interacciones entre especies explotadas y dependientes, y entre ambas y el medio ambiente, el grupo de trabajo tomó conciencia de que las tres estaban ligadas inextricablemente. Consecuentemente se combinaron los subpuntos 7(ii) y 7(iv) del orden del día. La información pertinente se encuentra en las secciones 4, 5 y 6 de este informe. Para evitar al máximo la duplicación de información, sólo se señalará brevemente la información ya descrita en esas secciones, junto a las referencias pertinentes.

7.6 Una revisión inicial del material disponible para esta reunión indicó que había nueva información sobre diversas interacciones. Las deliberaciones sobre estas interacciones se han agrupado bajo los títulos correspondientes.

Vínculos entre el hielo marino, la abundancia de kril,  
y el éxito reproductor y abundancia de pingüinos  
(véanse los párrafos 5.78 , 5.85, 5.119 y 5.120)

7.7 Los documentos WG-EMM-95/62, 63 y 64 presentaron análisis que sugirieron que la disminución de inviernos en donde la cobertura del hielo marino permanente es extensa, ha provocado una disminución en el reclutamiento de kril y, por ende, de la biomasa en la región. Esto a la vez ha producido cambios en la supervivencia, reclutamiento y tamaño de la población de los pingüinos adelia. Todos los datos para los pingüinos en la región de la Península Antártica indicaron un mayor éxito reproductor con un menor tamaño de la población reproductora en la temporada 1994/95 comparado con la temporada 1993/94.

7.8 En relación a este último punto, el Sr. Ichii indicó que era más probable que el éxito reproductor estuviera directamente relacionado con la disponibilidad de kril en el período de reproducción, que con el tamaño de la población reproductora. El Dr. Croxall coincidió con esta observación y añadió que el tamaño de la población reproductora posiblemente se integra con la disponibilidad de kril durante el invierno, y en términos del reclutamiento de pingüinos, posiblemente durante varios años.

7.9 El grupo de trabajo reconoció que este trabajo tenía especial importancia y aludió a su recomendación (párrafo 5.120) de analizar otras series cronológicas pertinentes de la frecuencia de tallas del kril de los estómagos de depredadores, conjuntamente con otros datos demográficos para los pingüinos. Sobre la base de este trabajo, debería ser posible predecir y

verificar las predicciones basadas en las hipótesis propuestas para las interacciones entre el medio ambiente, las especies explotadas y las especies dependientes.

Inanición de los polluelos de pingüinos en isla Béchervaise  
vinculada a una disminución del alimento a nivel local  
(véase párrafo 5.79 y 5.80)

7.10 En isla Béchervaise y en las islas cercanas se encontró evidencia de que la razón principal de la muerte de todos los polluelos de pingüino poco después de salir del cascarón, fue por inanición (véase WG-EMM-95/33). También se registraron viajes de alimentación más largos y con escaso éxito; las aves retornaron a la colonia con poco o nada de alimento. Parece ser que la escasez del alimento fue un fenómeno localizado ya que las aves de colonias entre 50 y 150 km al oeste no parecieron ser afectadas.

7.11 Se señaló que esta importante interacción entre la disponibilidad de kril y la supervivencia de las aves emplumadas se dio a pesar de no haber habido pesca de kril en la región en los últimos cinco años. El hecho que se haya dado una variación tan extrema en la disponibilidad de kril a escala local - con los consiguientes efectos en las especies dependientes - en ausencia de pesca, tiene importantes consecuencias en la interpretación de cualquier efecto aparente en zonas en donde ha habido actividad pesquera.

Flujo de kril y otros factores determinantes de la abundancia local de kril  
(véanse los párrafos 4.24 y 4.25)

7.12 El documento WG-EMM-95/58 presentó evidencia sobre la importancia de las zonas frontales en los procesos de flujo del kril en las zonas costeras al norte de la isla Elefante. Aparentemente las corrientes oceánicas también juegan un papel en el transporte de kril desde las islas Shetland del Sur a las Orcadas del Sur y Georgia del Sur.

7.13 El Dr. Trivelpiece señaló que las comparaciones entre las distribuciones de la frecuencia de tallas del kril de las muestras de la dieta de pingüinos de la base Palmer (mar de Bellingshausen) y de bahía Almirantazgo (islas Shetland del Sur), indicaron que las poblaciones de kril de estas dos regiones tenían una estructura de edades diferente para un mismo año (WG-EMM-95/64). Las comparaciones insinúan un lento intercambio entre las poblaciones de kril del mar de Bellingshausen y de la isla Shetland del Sur. El Dr. Everson señaló que el desplazamiento de kril no ocurre necesariamente en línea directa a lo largo de la Península Antártica, sino que pueden haber zonas en donde se produce una retención. Estas

diferencias se atribuyeron a un retardo de un año en los ciclos del hielo marino permanente entre las zonas.

7.14 El Dr. Naganobu preguntó si los análisis de ADN podrían servir para determinar el origen de las concentraciones de kril de distintas zonas. Varios miembros señalaron que en otros grupos (v.g., la IWC) se había logrado un gran avance en el estudio de la estructura y migración del stock mediante estas técnicas.

7.15 El Dr. Nicol comentó que las técnicas que emplean el análisis de muestras de ADN habían sido probadas previamente para el kril pero que el ADN fue muy difícil de extraer, aunque dados los grandes avances en este campo, puede ser conveniente hacer un nuevo intento.

Características del éxito reproductor y del tamaño de la población reproductora en isla de los Pájaros y en isla Signy, vinculadas al kril y a distintos factores ambientales (véanse los párrafos 4.28, 5.81 y 5.82)

7.16 La disponibilidad de kril durante la temporada 1994/95 en isla de los Pájaros fue aparentemente normal, con índices elevados en el éxito reproductor para los pingüinos papúa y macaroni y para los lobos finos antárticos. Esto contrasta con la temporada 1993/94, caracterizada por una baja disponibilidad de kril y escaso éxito reproductor correspondiente. La disminución en el tamaño de la población reproductora de los pingüinos papúa y de los lobos finos antárticos en isla de los Pájaros en 1994/95 se atribuyó a sucesos relacionados con el bajo éxito reproductor durante 1993/94. Si bien se han observado características similares aunque menos pronunciadas en isla Signy, esto puede comprender también un efecto más directo resultante de los cambios en la disponibilidad de presas influenciado por las condiciones del hielo marino en la región de la Península Antártica (por ejemplo, un vínculo más fuerte entre el hielo marino y las presas que en la isla de los Pájaros).

7.17 Las hipótesis que han sido propuestas para la isla Signy y la isla de los Pájaros tienen gran importancia por tres razones. Estas suponen, en primer lugar, que los efectos en los depredadores pueden sumarse de un año a otro; en segundo lugar, que en distintas localidades pueden darse relaciones funcionales diferentes; y por último, que las presas pueden tardar en responder a los cambios en el medio ambiente. Estos tres puntos sugieren que las interacciones entre el medio ambiente, las especies explotadas y las especies dependientes pueden ser bastante complejas y pueden ocurrir con un desfase cronológico.



7.18 Se indicó que la baja proporción de kril en la dieta de dracos era otra evidencia de que la temporada 1993/94 en Georgia del Sur fue muy pobre (Kock *et al.*, 1994<sup>13</sup>).

7.19 Una dificultad que se presentó en la interpretación de la relación entre el éxito reproductor, el tamaño de la población reproductora y la disponibilidad de kril, se debió a que la última temporada para la cual existen datos para los depredadores es diferente a aquella para la cual existen estimaciones de la abundancia de kril. Este problema se aprecia en varias subáreas.

Reducción del tamaño de la población reproductora  
de albatros relacionada con la precipitación de nieve  
(véase el párrafo 5.83)

7.20 El número de albatros de ceja negra en reproducción en Georgia del Sur se redujo durante 1994/95 a causa de fuertes nevadas tardías que impidieron la anidación.

7.21 Varios miembros comentaron que esto representaba un excelente ejemplo de un vínculo entre el medio ambiente y las especies dependientes que repercute fuertemente en una especie dependiente dentro de un área donde se estaban llevando a cabo actividades pesqueras. Si por alguna razón el fenómeno ambiental no se hubiera percibido, la reducción del tamaño de la población probablemente se habría atribuido, por lo menos en parte, a la pesca.

7.22 El Dr. de la Mare comentó que varios de los ejemplos de los vínculos descritos anteriormente demostraban el alto grado de variabilidad intrínseca del sistema, incluso cuando no se llevan a cabo actividades pesqueras y especialmente en una escala local. Los ejemplos también pusieron de relieve la complejidad potencial de las diversas interacciones y la probable dilación entre la causa y el efecto. Esto destaca la necesidad de calcular, siempre que sea posible, los índices de los depredadores de manera que reflejen realmente el efecto de los cambios en la abundancia y disponibilidad del kril.

---

<sup>13</sup> Kock, K.-H., I. Everson, L. Allcock, G. Parkes, U. Harm, C. Goss, H. Daly, Z. Cielniaszek y J. Szlakowski. 1994. The diet composition and feeding intensity of mackerel icefish (*Champsocephalus gunnari*) at South Georgia in January/February 1994. Document WG-FSA-94/15. CCAMLR, Hobart, Australia.

Nuevos modelos relativos a la interacción entre especies explotadas y especies dependientes (véanse los párrafos 5.104 al 5.118)

7.23 Se presentaron tres trabajos que proponen nuevos modelos de interacción entre especies dependientes y especies explotadas. El documento WG-EMM-95/39 presenta un modelo del vínculo funcional entre el kril, el albatros de ceja negra y el lobo fino antártico. En WG-EMM-95/42 se llevó a cabo una tarea similar con respecto al pingüino adelia, mientras que en WG-EMM-95/40 se estudió el tema de la mortalidad del kril en base a la edad mediante el análisis de las frecuencias de talla del kril a partir de muestras estomacales de sus depredadores.

7.24 Los principios de los modelos formulados en dichos trabajos y la necesidad de continuar el estudio de los mismos fueron considerados en mayor detalle en el subpunto 5(v) del orden del día (párrafos 5.87 al 5.126), por lo tanto no se hacen aquí más comentarios.

Interacción entre la pesquería del kril y las especies dependientes

7.25 El Administrador de Datos ha proporcionado más información sobre la superposición entre los caladeros de pesca del kril y el período y distancia críticos para los depredadores (PDC). Estos se presentan en el documento WG-EMM-95/41. El PDC se ha definido como una distancia de 100 km desde la zona de reproducción durante el período principal de reproducción de diciembre a marzo. Estos resultados se analizan en los párrafos 5.88 al 5.91.

7.26 Se aceptó que el PDC dependería de la especie, y varios miembros comentaron que tal vez sería conveniente analizar este tema (párrafo 7.96). Incluso sin tomar en cuenta los efectos dependientes de las especies, se expresaron diferentes puntos de vista en cuanto a la posibilidad de que el concepto de PDC subestime o sobrestime el grado de superposición entre los depredadores y la pesca del kril (véanse además los párrafos 5.92 al 5.94).

7.27 En todo caso, dado que el vínculo entre la abundancia total del kril dentro del PDC y la disponibilidad del kril para los depredadores de la región es complejo, sigue representando un serio problema. Existen aún muy pocos datos con relación a este tema, por lo tanto, es muy importante que se lleven a cabo otros estudios empíricos.

7.28 Se ha continuado trabajando en la evaluación de la superposición potencial entre los depredadores y la pesca en los alrededores de isla Foca (WG-EMM-95/87). Se observó que el

kril se encontraba en densidades mayores en las zonas de la plataforma que en las zonas mar adentro, donde los estudios acústicos demostraron la presencia de peces (principalmente mictófidos) en altas densidades dentro de las zonas de alimentación de los depredadores durante la noche. Los párrafos 5.98 y 5.99 explican esto en más detalle.

7.29 El Sr. Ichii comentó que los resultados de este estudio ponían en duda la suposición normal de que existe una relación estrecha entre el kril y sus depredadores. Es probable que los depredadores cambien su dieta y se alimenten de mictófidos cuando disminuye la densidad del kril. Si es así, una baja abundancia de kril no provocará necesariamente efectos perjudiciales para los depredadores.

7.30 El Dr. Croxall respondió que esta suposición se basaba en datos sobre la dieta recopilados a través de muchos años. Por otra parte:

- (i) el documento WG-EMM-95/87 no contiene datos sobre la dieta de los depredadores, por lo tanto el consumo de mictófidos, y más aún, el cambio de una especie presa por otra, es sólo una mera deducción;
- (ii) las extensas series de datos publicados y los datos del CEMP sobre la dieta del pingüino de barbijo de las Subáreas 48.1 y 48.2 nunca han indicado la presencia de más de un 10% de mictófidos en el volumen total de su dieta;
- (iii) no obstante, en años de baja abundancia de kril, se han documentado cambios en la dieta de algunos depredadores en Georgia del Sur (el pingüino papúa consume más dracos y especies de *Notothenia*, el pingüino macaroni consume más *Themisto*), pero no en otros (p. ej. el lobo fino, el albatros de ceja negra). Ningún cambio en la dieta de estas especies de depredadores dependientes del kril incluye mictófidos - y esto en una subárea donde se ha llevado a cabo la mayor parte de la pesca de mictófidos en el Area de la Convención;
- (iv) se deberá procurar que continúe el estudio de la dieta de los depredadores de las Subáreas 48.1 y 48.2, ya que se requiere un volumen sustancial de series cronológicas de datos cuantitativos para demostrar el grado en que los depredadores dependen del kril.

7.31 En respuesta a una pregunta sobre la discriminación acústica de los blancos de peces y del kril, se recalcó la importancia de utilizar métodos acústicos de frecuencias múltiples. Si bien es posible distinguir claramente los blancos de kril y de mictófidos durante el día

(cuando se encuentran bien separados en sus intervalos de profundidades), esto resulta difícil por la noche, incluso cuando se utilizan tales técnicas.

7.32 El documento WG-EMM-95/23 describe estudios sobre la variabilidad de la estructura espacial de los cardúmenes de kril utilizando datos del tiempo empleado por el lobo fino en sus actividades alimentarias (véanse además los párrafos 5.121 y 5.122). La principal suposición en este estudio es que el comportamiento alimentario de los depredadores refleja la estructura espacial de las especies presa. Los resultados indican que los lobos finos buscan alimento a nivel de cardumen de kril y también a nivel de grupos de cardúmenes (concentraciones). Los métodos del documento WG-EMM-95/23 podrían servir para estudiar e interpretar las relaciones funcionales entre los depredadores y el kril, y entre la abundancia del kril y su disponibilidad para los depredadores.

7.33 El Dr. Miller estuvo de acuerdo en que este estudio tendría importantes repercusiones en la manera como la información espacial podría ser utilizada para obtener un índice adecuado de disponibilidad, y en la escala en que los estudios de depredador/presa deberán ser llevados a cabo en el terreno.

7.34 El Sr. Ichii observó que el trabajo parecía suponer que la especie presa principal era el kril, incluso en años de baja abundancia, e hizo referencia a datos de la isla Foca presentados en el documento WG-EMM-95/87. En respuesta a esto, el Dr. Boyd comentó que se habían llevado a cabo estudios de dieta simultáneos en Georgia del Sur, los cuales habían demostrado que la especie principal en la dieta era en efecto el kril, incluso en años de baja abundancia, tal como se informó en WG-EMM-95/28. En su opinión, esto reforzaba la importancia de realizar estudios simultáneos de la dieta, de la ecología de la alimentación en el mar y del comportamiento en el mar.

Enfoques relativos a la integración de las interacciones entre las especies explotadas, las especies dependientes y el medio ambiente en el asesoramiento de ordenación.

7.35 Este subpunto fue examinado bajo tres encabezamientos principales: formulación de modelos estratégicos; consideración de los depredadores terrestres al establecer los límites de captura precautorios; y evaluación de ecosistema.

## Formulación de modelos estratégicos

7.36 La figura 1 presenta un diagrama de los componentes y vínculos que componen el proceso de seguimiento y ordenación del ecosistema antártico. Los componentes primordiales del ecosistema explotado son: el medio ambiente, las especies explotadas, las especies dependientes y las pesquerías. El vínculo entre estos componentes y los enfoques de ordenación complementan este sistema. La evaluación de ecosistema se realiza utilizando información sobre los componentes que no se relacionan con la ordenación y los vínculos entre ellos.

7.37 Según se indica en la sección 2, un instrumento vital en la evaluación de los procedimientos utilizados, y en cualquier sistema concebido para proporcionar asesoramiento de ordenación, es el modelo estratégico. El modelo estratégico incorpora los componentes biológicos y los relacionados con las pesquerías, los vínculos entre ellos, los procedimientos utilizados para evaluar el ecosistema y para formular el asesoramiento de ordenación, y las medidas de ordenación resultantes.

7.38 El término ‘estratégico’ en la frase ‘formulación de modelos estratégicos’ ha sido utilizado para describir varias cosas. A los efectos de este informe, la formulación de modelos estratégicos se caracteriza por lo siguiente:

- (i) la consideración explícita de la incertidumbre en (a) los valores de los parámetros, y (b) los procesos dinámicos subyacentes que operan tanto en los componentes del sistema que está siendo modelado como en las relaciones entre ellos; y
- (ii) su función primordial, que es permitir la evaluación de la eficacia del resultado principal (asesoramiento de ordenación) del procedimiento en estudio (en este caso, evaluación u ordenación del ecosistema). Esta evaluación debiera permitir la identificación de aquellas incertidumbres del sistema que tienen efectos más perjudiciales en los resultados, de este modo se podría identificar la información necesaria para optimizar el rendimiento.

7.39 En los trabajos presentados hasta la fecha al grupo de trabajo y a sus predecesores, no se ha tratado de formular un modelo estratégico del sistema global. El mayor avance se ha logrado en el modelo de un subsistema que relaciona la pesquería, la especie explotada (kril) y la ordenación. Esto es lo que se denomina modelo de rendimiento del kril (Butterworth et

al., 1994<sup>14</sup>). Previamente, dicho modelo fue estudiado en particular por el WG-Krill. Como este grupo de trabajo ha agrupado al antiguo WG-CEMP y al WG-Krill, se consideró que sería conveniente que el Prof. Butterworth hiciera una presentación inicial de los principios sobre los cuales se basan las ampliaciones del modelo de rendimiento de kril, formuladas para permitir una estimación de las relaciones funcionales entre las especies explotadas y las dependientes. Estas fueron descritas en los trabajos WG-EMM-95/39 y 40 por Thomson y Butterworth (ver también Butterworth y Thomson, 1995<sup>15</sup>).

7.40 La presentación y deliberaciones subsiguientes condujeron a un entendimiento mucho mayor de los modelos, suposiciones y propiedades de los mismos por parte del grupo de trabajo. Varios puntos importantes surgieron consecuentemente:

- (i) Los modelos contienen varias suposiciones claves, a saber:
  - (a) la distribución probabilística de la abundancia del kril no explotado no varía en función del tiempo. Esto no significa que la abundancia del kril no explotado sea constante a través del tiempo, sino que la abundancia anual del kril se estima a partir de la misma distribución probabilística;
  - (b) los cambios en la abundancia del kril afectan la fecundidad y supervivencia de los depredadores, pero esto no ocurre a la inversa.
- (ii) Se debe hacer una distinción clara entre la densidad del kril disponible dentro de la zona de alimentación de una especie depredadora y el grado de disponibilidad efectiva para el consumo del depredador. Esto puede variar considerablemente entre las distintas especies dependientes, entre los sitios y entre temporadas.
- (iii) Según se describe en más detalle en los párrafos 4.39 al 4.57, siempre que se satisface la suposición del apartado (i)(a), los modelos toman en cuenta el grado conocido de variabilidad en el reclutamiento del kril utilizando las estimaciones de reclutamiento del kril existentes. Actualmente, el vínculo entre el medio ambiente y el reclutamiento del kril se modela utilizando una distribución de probabilidades empírica. Esto puede ser incorporado si se establece

---

<sup>14</sup> Butterworth, D.S., G.R. Gluckman, R.B. Thomson, S. Chalis, K. Hiramatsu y D.J. Agnew. 1994. Further computations of the consequences of setting the annual krill catch limit to a fixed fraction of the estimate of krill biomass from a survey. *CCAMLR Science*, Vol. 1: 81-106.

<sup>15</sup> Butterworth, D.S. y R.B. Thomson. 1995. Possible effects of different levels of krill fishing on predators - some initial modelling attempts. *CCAMLR Science*, Vol. 2: (en prensa)

posteriormente una relación explicativa para el reclutamiento del kril, por ejemplo utilizando datos del hielo marino.

- (iv) Un posible punto débil de los modelos es que, si bien funcionan correctamente a escala regional o por stock de kril, algunos de los datos de entrada (series cronológicas de los índices de reclutamiento y de supervivencia de los depredadores) fueron estimados en una escala espacial mucho más localizada. Esto representa una posible desventaja puesto que la utilización de datos a escala espacial pequeña (local) en un modelo a escala regional requiere de cierta extrapolación.
- (v) Una forma aparentemente sencilla de evitar esto es aplicar los modelos uniformemente en una escala espacial local. Lamentablemente, si bien esto parece resolver el problema de la escala con las estimaciones de reclutamiento o índices de supervivencia de los depredadores, probablemente incorpore problemas más serios debido a la emigración e inmigración de la población de kril y a las dificultades para definir correctamente el reclutamiento del kril a nivel local.

7.41 Varios asuntos surgieron en las deliberaciones: (i) el modelo actual de las relaciones funcionales entre la explotación del kril y el efecto en los depredadores utiliza sólo una pequeña parte de los datos existentes relativos a los depredadores; (ii) sería conveniente examinar la importancia de una mayor precisión en varios de los parámetros de entrada a fin de asegurar el aumento de precisión en las mediciones que influyan más en los resultados del modelo; y (iii) la escala en que opera el modelo de relaciones funcionales actual suele ser diferente a la escala en que se recopilan los datos sobre los depredadores.

7.42 El Dr. Boyd comentó que existía otro enfoque que utilizaba modelos energéticos y de alimentación para estudiar las interacciones entre las especies explotadas y las dependientes en una escala estrictamente local. Asimismo, observó que de todos los parámetros biológicos para los depredadores, los más difíciles de obtener son las series cronológicas del índice de supervivencia adulta. Este es un importante parámetro de entrada del modelo de Butterworth-Thomson. Tal vez se puedan utilizar otros datos de depredadores más fáciles de conseguir que las estimaciones directas de índices de supervivencia, en los modelos a escala local en estudio.

7.43 El Prof. Butterworth comentó que era posible utilizar otras medidas para proporcionar índices de reclutamiento y de supervivencia de los depredadores, pero se requería cautela para justificar las relaciones supuestas entre los índices y las tasas efectivas.

7.44 El Dr. Boyd explicó además que el enfoque de modelado a escala local debe ser considerado como una alternativa a los modelos de Butterworth-Thomson y no como un posible sustituto. Expresó que, en efecto, existían relaciones potenciales entre los dos enfoques, puesto que los resultados de los modelos locales podrían proporcionar información muy útil sobre los cálculos de reclutamiento utilizados en el modelo de Butterworth-Thomson, además de aumentar el conocimiento sobre la disponibilidad de kril.

7.45 Seguidamente, el grupo de trabajo intentó seguir desarrollando el marco conceptual de los procesos contenidos en la figura 1, e identificar aquellos componentes y relaciones para los cuales ya existen modelos, o bien se estaban formulando modelos. Estos aparecen en las figuras 3 y 4. En vista de la importancia atribuida a la escala en que los modelos operan, se presentan figuras para cada modelo a escalas local y regional.

7.46 La figura 3 muestra la estructura de los procesos del sistema dentro de la cual el grupo de trabajo examinó la formulación del modelo estratégico. Cada vínculo en la figura está acompañado de una descripción textual del tipo de vínculo. El grupo de trabajo subrayó la diferencia entre los dos importantes vínculos entre el medio ambiente y el sistema. En el primero, se consideraron de interés los efectos directos del medio ambiente en las especies dependientes, por ejemplo, cuando la nieve retrasa el comienzo de la puesta de huevos, los efectos de los temporales de vientos en la mortalidad de los polluelos, o cuando se producen problemas de acceso al mar abierto y los depredadores no pueden obtener su alimento. El otro vínculo, entre el medio ambiente y las especies explotadas, actúa primordialmente afectando el reclutamiento de las especies presa o la distribución y disponibilidad de dichas especies.

7.47 La figura 4 muestra los modelos que existen para describir ciertos componentes y vínculos. Para el componente relativo al medio ambiente existen varios modelos (por ejemplo, el cálculo de velocidades de corrientes geostróficas, y el modelo FRAM), formulados fuera de la CCRVMA. El modelo del CPUE para el kril (Butterworth, 1988<sup>16</sup> ; Mangel, 1988<sup>17</sup>), el modelo de rendimiento del kril (Butterworth et al 1994<sup>18</sup>), el modelo de

---

<sup>16</sup> Butterworth, D.S. 1988. Some aspects of the relation between Antarctic krill abundance and CPUE measures in the Japanese krill fishery. En: *Documentos Científicos Seleccionados*, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5), Parte I. CCRVMA, Hobart, Australia: 109-125.

<sup>17</sup> Mangel, M. 1988. Analysis and modelling of the Soviet Southern Ocean Krill fleet. En: *Documentos Científicos Seleccionados*, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5), Parte I. CCRVMA, Hobart, Australia: 127-235.



reclutamiento del kril (de la Mare, 1994<sup>19</sup>), el modelo de relaciones funcionales (Butterworth y Thomson, 1995<sup>20</sup>), el modelo espacial del kril (Mangel et al., 1994<sup>21</sup>) y el modelo de operación de las pesquerías (Agnew y Marín 1994<sup>22</sup>; Agnew, 1994<sup>23</sup>) fueron todos formulados dentro de la CCRVMA y enfocan varios componentes y vínculos. Existen otros modelos de especies dependientes que son también adecuados, por ejemplo, el modelo de coste energético de las especies dependientes (Croxall et al., 1985<sup>24</sup>) que fuera perfeccionado para la CCRVMA en 1991 (Croxall, 1991<sup>25</sup>) y el modelo de coste energético de la foca cangrejera (Bengtson et al., 1992<sup>26</sup>). Si bien existen muchas escalas diferentes en las que se podría realizar este ejercicio, la figura está dividida en escalas espaciales locales (dentro de una subárea) y regionales (en base a áreas estadísticas); se indican además las zonas donde se requiere un estudio más a fondo.

7.48 Al preparar la figura 3, el grupo de trabajo prestó especial atención al espesor de las flechas (vínculos) entre los componentes. Se consideró que en ambas escalas la influencia del medio ambiente en la pesquería, y de la pesquería en las especies dependientes era baja. Se acordó que la pesquería ejercía una influencia potencialmente importante en las especies explotadas, mientras que la influencia de las especies explotadas en las especies dependientes era elevada por definición. Se consideró que si bien la disponibilidad de especies explotadas ejercía, por ejemplo, cierto efecto en la pesquería, esto no era un vínculo lo suficientemente importante para ser representado por una flecha más gruesa.

7.49 Como este ejercicio fue realizado para destacar las características de los modelos estratégicos, se ha omitido en estos diagramas una importante relación: el vínculo entre la pesquería y la ordenación (ver figura 1). Se observó que un modelo de gran importancia para este vínculo es el de rendimiento del kril. En la figura 4, este modelo se representa a nivel

---

<sup>18</sup> Butterworth, D.S. et al., op. cit., p. 64.

<sup>19</sup> de la Mare, W.K. 1994. Modelling krill recruitment. *CCAMLR Science*, Vol. 1: 49-54.

<sup>20</sup> Butterworth, D.S. y R.B. Thomson, op. cit., p. 64.

<sup>21</sup> Mangel, M., A. Stansfield y S. Rumsey. 1994. Progress report on AMLR project 'A modelling study of the population biology of krill, seabirds and marine mammals in the Southern Ocean'. Documento *WG-CEMP-94/30*. CCRVMA, Hobart, Australia.

<sup>22</sup> Agnew, D.J. y V.H. Marín. 1994. Preliminary model of krill fishery behaviour in Subarea 48.1. *CCAMLR Science*, Vol 1: 71-79.

<sup>23</sup> Agnew, D.J. 1994. Further development of a krill fishery simulation model. Documento *WG-Joint-94/4*. CCRVMA, Hobart, Australia.

<sup>24</sup> Croxall, J.P., P.A. Prince y C. Ricketts. 1985. Relationships between prey life-cycles and the extent, nature and timing of seal and seabird predation in the Scotia Sea. En: Siegfried, W.R., P.R. Condy y R.M. Laws (Eds). *Antarctic Nutrient Cycles and Food Webs*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg: 516-533.

<sup>25</sup> Croxall, J.P. 1991. Estimates of prey requirements for krill predators. Documento *WG-CEMP-91/37*. CCRVMA, Hobart, Australia.

<sup>26</sup> Bengtson, J.L., T.J. Härkönen y P. Boveng. 1992. Preliminary assessment of the data available for estimating the krill requirements of crabeater seals. Documento *WG-CEMP-92/25*. CCRVMA, Hobart, Australia.

regional con dos componentes: un 'modelo de rendimiento' y un 'modelo de captura'. Se reconoció que no siempre era posible separar los efectos en las dos escalas, como ocurre, por ejemplo, cuando la dinámica de las especies dependientes locales afecta a las poblaciones regionales de esas especies.

7.50 Las figuras 3 y 4 demuestran que existen componentes y relaciones entre ellos para los cuales no existen modelos actualmente. Para algunos vínculos, indicados con líneas delgadas, esto quizás no presente un gran problema. No obstante, existen otros vínculos que son definitivamente importantes y que hasta hoy no han recibido mayor atención en la formulación de modelos.

7.51 Se deliberó brevemente sobre estos aspectos y se hicieron varias sugerencias útiles sobre cómo se podrían llenar estos vacíos, tanto en términos de modelos como de datos requeridos para definir parámetros.

7.52 Para los modelos a escala regional, el Dr. Miller observó que no existía un modelo para el componente de la pesquería. Puesto que la mayor influencia sobre el sistema estaba dada a través de la pesquería, el Dr. Miller consideró que era importante seguir aprendiendo más sobre los aspectos que motivan el comportamiento de la pesquería. Esto implica que, como mínimo, se debe mantener el diálogo actual con los operadores de las pesquerías para conocer sus intenciones en el futuro.

7.53 Continuando con este orden de ideas, se recalcó que en lo referente a las medidas potenciales de ordenación, éstas pueden referirse solamente a las operaciones de las pesquerías. Se consideró esencial conocer los demás componentes y vínculos a fin de identificar los efectos en cadena de las medidas de ordenación en los diversos componentes, no obstante se señaló que la aparición de estos otros componentes y vínculos en los modelos estratégicos no significaba que pudieran ser directamente afectados por las medidas de ordenación.

7.54 Según se indicó en los párrafos 6.12 al 6.16 y 6.26 al 6.30, se presentaron varios trabajos en esta reunión con datos en apoyo de la formulación de un modelo conceptual que relaciona la cubierta de hielo marino con el reclutamiento local de kril y los efectos posteriores en las poblaciones de depredadores. Este estudio hace posible que los modelos estratégicos a escala local (y posiblemente regional) den lugar a submodelos que expliquen el vínculo entre el medio ambiente y las especies explotadas. Estos submodelos exigirían la recopilación de series cronológicas de datos relativos a la cubierta de hielo marino, SST, y el reclutamiento del kril. Los datos a escala fina sobre la distribución de la pesca también

permitirían la incorporación del vínculo entre la pesquería y las especies explotadas a estos submodelos.

7.55 En los modelos estratégicos locales, otros factores importantes en el vínculo entre el medio ambiente y las especies explotadas son las fuerzas que empujan el flujo de kril entre un área y otra y provocan variaciones en la disponibilidad del kril.

7.56 En cuanto al flujo del kril, los factores claves son la circulación del agua, los sistemas de corrientes y las zonas frontales. La recopilación de datos sobre dichos factores es esencial para seguir investigando este fenómeno. Otra característica oceanográfica que podría provocar la retención del kril en un área localizada es la presencia de torbellinos.

7.57 Para los modelos a escala local, se requiere una evaluación más exacta de la disponibilidad del kril. El grado en que ésta varía en términos de espacio y tiempo requerirá un estudio pormenorizado de las migraciones verticales del kril, del comportamiento de los cardúmenes, y del comportamiento alimentario de los depredadores en relación a esta especie presa que se encuentra en concentraciones distribuidas en forma irregular.

7.58 En términos más generales, la relación entre el medio ambiente y las especies explotadas requiere la identificación de los factores que determinan la distribución y abundancia de la especie presa. El vínculo entre el medio ambiente y las especies dependientes requiere la determinación de aquellos factores que afectan las observaciones de especies dependientes, pudiendo confundir la interpretación de la interacción entre especies dependientes y explotadas (véase, por ejemplo, el párrafo 7.21).

7.59 En el caso de los modelos regionales, para obtener un modelo que se ajuste más a la dinámica de las especies dependientes se requiere una clarificación de los factores de los cuales depende la densidad y de la importancia de otras especies aparte del kril en la dieta de los depredadores. En el caso de los modelos locales, la disponibilidad de series cronológicas de estimaciones locales de la abundancia de depredadores facilita la interpretación de la dinámica local de las especies dependientes.

7.60 Se observó que, por lo menos en forma conceptual, los modelos regionales tenían aplicación en una escala aproximada de área estadística, mientras que muchos de los estudios pertinentes a los modelos locales son aplicables a nivel de zona de alimentación. Es posible, por lo tanto, que exista la necesidad de formular modelos estratégicos a escalas intermedias entre las escalas locales y regionales (p. ej., a escala de subárea o de zona de estudio integrado - ZEI).

## Consideración de las poblaciones de depredadores terrestres al establecer los límites de captura precautorios

7.61 Al presentar el documento WG-EMM-95/17, el Dr. Everson señaló que hace 20 años que se ha expresado preocupación, en forma sostenida, acerca del posible efecto de la pesca de kril en las poblaciones locales de depredadores. A pesar de la gran cantidad de estudios llevados a cabo durante ese período, no se ha llegado aún a la formulación de asesoramiento de ordenación dirigido específicamente a este problema. El propósito del documento WG-EMM-95/17 fue buscar métodos que integraran las actividades del antiguo WG-CEMP y del WG-Krill y generar asesoramiento de ordenación encaminado al logro de los objetivos del artículo 2 de la Convención. La preocupación principal fue que actualmente se podía extraer una parte considerable del límite precautorio de cualquier área o subárea estadística dentro o cerca de las zonas de alimentación de los depredadores terrestres durante la época de reproducción.

7.62 Como se describió en el documento WG-EMM-95/17, en 1987 se estimó que los depredadores terrestres en Georgia del Sur consumieron aproximadamente 10 millones de toneladas de kril al año. Esto significa que ése es el volumen mínimo de kril que pasa anualmente por las aguas de Georgia del Sur, si bien en la práctica dicho volumen debe ser mucho mayor puesto que también se debe tomar en cuenta el consumo de los depredadores pelágicos y la necesidad de mantener un rendimiento de kril tal que pueda sustentar el stock en temporadas subsiguientes. El trabajo propone que si se establece un límite de captura precautorio correspondiente a un 10% del consumo anual estimado de los depredadores terrestres para una zona alrededor de Georgia del Sur, que coincida con la zona de alimentación de los depredadores, se satisfará el objetivo del artículo 2 para estos depredadores.

7.63 El factor del 10% es fundamentalmente una cifra arbitraria que representa sólo una proporción pequeña del consumo de alimentos de los depredadores. En el documento WG-EMM-95/17, las zonas ilustrativas donde ese límite de captura precautorio podría aplicarse, se extienden hasta unos 125 km de la costa. Se propusieron otras limitaciones con respecto a la época de las capturas a través del año correspondiendo al PDC para los depredadores.

7.64 La metodología propuesta para calcular límites de captura precautorios a nivel local fue ilustrada utilizando los datos de Georgia del Sur, ya que existe toda la información necesaria sobre el consumo de los depredadores para esta isla. No obstante, el método podría ser utilizado para otras zonas, siempre que se pudiera proporcionar o recopilar la información necesaria. Se observó además que si se continúa la formulación de modelos estratégicos, con

el tiempo se podría lograr una aplicación más realista de este enfoque desde un punto de vista biológico.

7.65 El grupo de trabajo deliberó extensamente sobre este documento. Los puntos principales que surgieron de dichas deliberaciones se describen a continuación.

7.66 El Prof. Butterworth acogió con agrado el objetivo del trabajo, pero comentó que la conveniencia de utilizar el factor del 10% propuesto dependía en forma crítica del flujo del kril a través de las aguas de Georgia del Sur. Si el flujo era escaso, la pesca podría en efecto provocar un agotamiento local y por consiguiente afectar a los depredadores. Por otra parte, si el flujo era abundante, era poco probable que los depredadores terrestres se vieran afectados. Utilizando resultados de un modelo matemático (apéndice G), se procedió a ilustrar que el factor del 10% podría ser demasiado prudente si el flujo es lo suficientemente elevado.

7.67 El Dr. de la Mare se inclinó por la idea de utilizar, siempre que sea posible, el método existente basado en una proporción de la biomasa instantánea. No obstante, podrían existir casos en que un enfoque como el presentado en el documento WG-EMM-95/17 es más práctico. Posteriormente, propuso la formulación de un método modificado para utilizar los datos de consumo de los depredadores y las estimaciones del flujo del kril que permita efectuar un cálculo de la biomasa instantánea alrededor de Georgia del Sur. Esto se podría incorporar al modelo existente de rendimiento del kril.

7.68 En relación a estos dos enfoques, el Dr. Boyd observó que el consumo alimentario de los depredadores era una de las variables que se podían estimar con bastante precisión. No obstante, señaló que los datos existentes sobre las densidades del kril, indicaban que la renovación del kril en la zona de Georgia del Sur podía variar bastante dentro de un año, entre un año y otro, y de un lugar a otro. Se señaló que era importante tomar en cuenta esta variabilidad en los cálculos, en lugar de tomar una cifra promedio. El Dr. Trivelpiece también recaló la necesidad de tomar muy en cuenta la distribución y variabilidad del reclutamiento del kril.

7.69 El Dr. de la Mare comentó que, siempre que los niveles de variación en estas variables puedan ser cuantificados, según se describe en el párrafo 4.48, se podrían tomar en cuenta específicamente utilizando el enfoque del modelo de rendimiento del kril. No obstante, el Dr. de la Mare indicó también que la investigación dirigida a la obtención de la información necesaria podría resultar muy difícil, más difícil quizás que la obtención de una estimación directa de la biomasa instantánea de kril alrededor de Georgia del Sur.

7.70 Se propuso que, dado el flujo de kril existente entre las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3, se debía tomar en cuenta la biomasa y las capturas de kril en las Subáreas 48.1 y 48.2 al determinar los límites precautorios para la Subárea 48.3. En tales circunstancias, sería necesario aplicar un sistema prorrata (basado en un porcentaje) para la asignación de límites precautorios locales en estas áreas.

7.71 El Dr. Naganobu consideró que el método propuesto en el documento WG-EMM-95/17 tenía potencial pero previó problemas, de ser aplicado en su forma actual. En particular, cuestionó la medida en que dichos métodos podrían ser utilizados en otras áreas, como en las Subáreas 48.1 y 48.2, caracterizadas por el gran volumen de hielo marino formado durante el invierno, y por contar con poblaciones de depredadores mucho menos numerosas que las de la Subárea 48.3. Asimismo cuestionó cómo se tomarían en cuenta los cambios en las poblaciones de depredadores que ocurran por razones ajenas a la pesca. Por ejemplo, si las poblaciones de depredadores (y por lo tanto el consumo) en Georgia del Sur se redujeran a la mitad o se duplicaran en un año, ¿se reducirían a la mitad o se duplicarían los límites precautorios, respectivamente?

7.72 El Sr. Ichii se preguntó si las poblaciones de depredadores estaban limitadas por el alimento o por el área de reproducción. Si estaban limitadas por el alimento, sería conveniente utilizar un enfoque basado en el consumo alimentario, pero si por el contrario estaban limitadas por el área de reproducción, quizás el consumo alimentario no fuera pertinente en absoluto.

7.73 El Dr. Croxall respondió que las evaluaciones de la mayoría de las especies de depredadores que dependen del kril y que se reproducen en Georgia del Sur no habían proporcionado pruebas de que las poblaciones estaban limitadas por la disponibilidad de lugares de reproducción.

7.74 El Sr. Ichii señaló que el límite de captura precautorio podría resultar poco realista si se basaba en el consumo alimentario de los depredadores cuyas poblaciones estaban limitadas en tamaño por la abundancia del alimento, durante el período cuando la abundancia de éste era muy baja.

7.75 El Dr. Croxall comentó además que, dadas las dificultades experimentadas por la CCRVMA al sugerir otros tipos de medidas precautorias en zonas localizadas (p. ej. cierre de temporadas, cierre de áreas, etc. en las Subáreas 48.1 y 48.2, ver WG-EMM-95/17), el único tipo

de medida que al parecer se podría implementar en este tipo de situación, es una limitación en las capturas, basada, de alguna manera, en las necesidades alimentarias de los depredadores.

7.76 Con miras a situar el enfoque propuesto en el documento WG-EMM-95/17 en el contexto de los demás enfoques para determinar los límites precautorios, el Dr. Hewitt dirigió la atención del grupo a la matriz de compensación presentada en Watters y Hewitt, 1992<sup>27</sup>. Esta matriz clasifica los posibles enfoques en base a la probable demora en su implementación, y en base al grado en que se utilizan los datos biológicos. El enfoque ideal fue el que presentó poca demora en la implementación pero que hizo un extenso uso de los datos biológicos. En dicho documento, ningún enfoque se ajusta a dicha descripción. Es posible que el enfoque del documento WG-EMM-95/17, o una versión perfeccionada del mismo, logre ese objetivo.

7.77 En resumen, todos los miembros acordaron que:

- (i) existe la necesidad siempre presente de garantizar que las capturas de kril no se concentren en zonas reducidas y en períodos cortos a tal punto que perjudiquen a las poblaciones locales de especies dependientes;
- (ii) al determinar los límites de captura precautorios y subdividir los límites precautorios establecidos para las áreas más extensas, se deberá utilizar la mayor cantidad de información ambiental y biológica pertinente como sea posible;
- (iii) el enfoque descrito en el documento WG-EMM-95/17, basado en un gran volumen de datos sobre el consumo alimentario de los depredadores, representa un gran paso hacia el logro de estos objetivos.

7.78 En vista de los aspectos discutidos durante las deliberaciones, se acordó que no sería adecuado tratar de formular recomendaciones para límites de captura precautorios utilizando este enfoque durante esta reunión.

7.79 Posteriormente, las deliberaciones se centraron en la determinación de la labor que se deberá realizar durante el período entre sesiones para permitir un análisis más detallado del tema en la reunión del próximo año.

7.80 Se solicitó a un pequeño subgrupo que siguiera desarrollando las ideas descritas por el Prof. Butterworth y el Dr. de la Mare, a fin de poder determinar más claramente la labor que

---

<sup>27</sup> Watters, G. y R.P. Hewitt. 1992. Alternative methods for determining subarea or local area catch limits for krill in Statistical Area 48. En: *Documentos Científicos Seleccionados, 1992 (SC-CAMLR-SSP/9)*. CCRVMA, Hobart, Australia: 237-249.

se necesita llevar a cabo. El subgrupo formuló un plan que figura en el apéndice H, para investigar los límites de captura precautorios antes de la próxima reunión del grupo de trabajo. Se nombró un grupo directivo formado por el Prof. Butterworth y los doctores Agnew, Boyd, Croxall, de la Mare, Everson, Holt y Naganobu y coordinado por los doctores Boyd y Everson.

#### Evaluación del ecosistema

7.81 Según se indicó en el párrafo 2.13 de este informe, el grupo de trabajo acordó que una evaluación de ecosistema consta de dos partes:

- (i) un análisis del estado de los componentes bióticos claves del ecosistema; y
- (ii) un pronóstico de las posibles consecuencias de medidas de ordenación alternativas en el futuro estado de dichos componentes.

7.82 La sección 4 de este informe resume los conocimientos existentes sobre el estado de las poblaciones de kril y la pesquería de este recurso. Se examina además la interacción entre las especies explotadas y las dependientes desde la perspectiva de las especies explotadas.

7.83 La sección 5 resume el conocimiento existente sobre el estado de las especies dependientes, y sobre su interacción con las especies explotadas desde la perspectiva de las especies dependientes.

7.84 La sección 6 examina el conocimiento actual sobre la interacción entre las especies dependientes, las especies explotadas y el medio ambiente.

7.85 Esta información sobre las interacciones (vínculos) entre las especies explotadas y las pesquerías, y las especies dependientes y el medio ambiente fue incluida también en las deliberaciones sobre los vínculos presentados en los párrafos 7.5 al 7.20.

7.86 La información contenida en estas cuatro secciones del informe formó la base de las deliberaciones sobre la evaluación de ecosistema. La pertinencia de la información con respecto a los componentes y vínculos del ecosistema identificados en la figura 1 aparecen en la figura 2.



7.87 El grupo de trabajo observó en primer lugar que las secciones 4 y 5 proporcionaban un volumen sustancial de información sobre el estado actual de las especies explotadas y las especies dependientes y sobre los vínculos entre ellas. Como punto de partida para las deliberaciones posteriores, el grupo de trabajo dirigió seguidamente su atención a las tablas 3.1 a la 3.10, que son similares a las utilizadas previamente por el WG-CEMP para las especies dependientes solamente (véase el párrafo 2.18).

7.88 Para las especies dependientes, solamente la información que fue recopilada y analizada mediante los métodos estándar formulados por el WG-CEMP y que figura en los casilleros rodeados de un borde más sólido, se encuentra en la base de datos oficial de la CCRVMA. Para estos parámetros, se presentan otros datos cuantitativos y otros análisis en los documentos WG-EMM-95/12 al 14. La demás información sobre especies dependientes fue extraída de otros documentos presentados. Dichos datos no están incluidos en la base de datos de la CCRVMA, y si bien su recopilación fue hecha en general utilizando los métodos estándar, no se ha podido llevar a cabo un análisis similar de los mismos.

7.89 Por falta de tiempo no se pudieron completar durante la reunión las secciones de las tablas 3.1 a la 3.10 con respecto a los datos de la pesquería y a las variables ambientales. Otra dificultad confrontada por el grupo de trabajo fue la naturaleza cualitativa de la interpretación de las tendencias. Según se indicó anteriormente, si bien se había logrado un progreso considerable en la evaluación cuantitativa de los datos estándar del CEMP durante el período entre sesiones, esto no había sido posible para los demás datos de las tablas .

7.90 En consecuencia, varios miembros opinaron que aún resulta muy difícil utilizar la información contenida en estas tablas para llevar a cabo una evaluación de ecosistema. Se observó, en particular, que los índices cualitativos no son necesariamente exactos, pudiendo ocultar tendencias que se podrían identificar mediante el uso de datos cuantitativos.

7.91 El Dr. Hewitt aceptó estos comentarios y agregó que se podrían hacer algunas observaciones interesantes. Con respecto a la información de los párrafos 4.15 al 4.32, 5.81 al 5.83 y de las tablas 3.5 a la 3.7, era evidente que el año 1994 no había sido un año normal en Georgia del Sur, en las Shetlands del Sur y en la Península Antártica, habiéndose registrado una abundancia de kril muy baja en las tres subáreas durante dicho año. En los tres lugares se constató un efecto en los depredadores, más perceptible en Georgia del Sur que en la Península Antártica. Se desconoce la razón, pero una de las posibles hipótesis es que esto se debió a que Georgia del Sur se encuentra aguas abajo con respecto a las otras dos áreas. En 1995, se contó con una estimación de la abundancia de kril sólo para isla Elefante y, una vez

más, ésta fue baja aunque el éxito de la reproducción de los depredadores fue mayor que en 1994.

7.92 Dentro del contexto de la necesidad - expresada en la Segunda parte de la descripción de una evaluación de ecosistema - de proporcionar pronósticos sobre las consecuencias de otras medidas de ordenación (véase párrafo 2.13), el grupo de trabajo convino en que la actual falta de pruebas que la baja abundancia de kril y los efectos posteriores en los depredadores se deban a la pesca de kril (p. ej., la ausencia del error 'Tipo I') no fue por sí sola suficiente para concluir que los niveles actuales de captura no están afectando a las especies dependientes. Esto se debe a que los datos existentes no permiten realizar una prueba tal que pueda detectar tal efecto (p. ej., se necesita considerar la posibilidad de errores del "Tipo II"). El grupo de trabajo observó la importancia de averiguar qué tipo de información había tenido el mayor potencial de aumentar la eficacia de las pruebas para detectar tales efectos, como medio para asistir la investigación en el futuro.

7.93 El Dr. Croxall indicó que no fue posible examinar el conjunto de datos de 17 años presentados para Georgia del Sur en la reunión del WG-EMM. Estos datos indican que en Georgia del Sur la frecuencia de años de baja disponibilidad de kril para los depredadores fue mayor en la última década que en la década de los años setenta y principios de los ochenta. No existen indicios de que esto se deba a la pesquería, no obstante, para que la pesquería no agrave la situación de las especies de depredadores que dependen del kril, puede ser necesario adoptar medidas precautorias.

7.94 Posteriormente, el debate se centró en lo que se podría hacer para mejorar la utilidad de la información de las tablas y de su presentación en términos de una evaluación de ecosistema.

7.95 El requisito clave es cotejar las series cronológicas de datos cuantitativos tanto de especies dependientes como de especies explotadas que sean comparables a través de los años y zonas. Esto se está haciendo ahora con los datos estándar del CEMP para las especies dependientes, pero se necesita realizar un nuevo análisis de otros datos para garantizar la compatibilidad necesaria.

7.96 El grupo de trabajo convino en que se necesitaba tomar las siguientes medidas con urgencia:

- (i) solicitar a las personas que posean datos recopilados mediante protocolos estándar, que presenten las series cronológicas de tales datos para ser incorporadas a la base de datos de la CCRVMA;
- (ii) realizar evaluaciones cuantitativas para cualquier tipo de datos que se presenten en el futuro, y cuando esto no sea posible, evaluarlos cualitativamente y en forma metódica;
- (iii) preparar nuevas tablas para las series de datos cronológicos del CEMP, siguiendo el asesoramiento del subgrupo especial de estadística;
- (iv) formular nuevos métodos y enfoques normalizados para examinar los vínculos entre las especies dependientes, las especies explotadas y el medio ambiente;
- (v) seguir perfeccionando los métodos que sirven para realizar una evaluación de ecosistema; y
- (vi) distribuir, durante el período entre sesiones, la tabla actual de escalas espaciales y temporales de todos los parámetros de especies dependientes estudiadas dentro del marco del CEMP, a fin de que sea analizada nuevamente antes de la próxima reunión. En dicho análisis se deberán especificar las escalas espaciales y temporales adecuadas para los posibles parámetros de seguimiento. Este ejercicio podría contribuir también a facilitar las revisiones de los PDC.

7.97 Es esencial avanzar en cada uno de estos puntos durante el período entre sesiones para continuar con su consideración en la próxima reunión de evaluación de ecosistema.

7.98 Existen ya dos subgrupos especiales que se reúnen en el período entre sesiones para estudiar estos temas: uno sobre estadística y otro sobre métodos. El grupo de trabajo recomendó que se examine la composición, coordinación y cometido de estos dos subgrupos. En particular, recomendó que el subgrupo de estadísticas incorpore a aquellos miembros con experiencia en la investigación de las especies explotadas y el medio ambiente.

7.99 Se ha hecho evidente la necesidad de llevar a cabo una reunión de un subgrupo de estadística renovado, durante el período entre sesiones. En cuanto al subgrupo sobre métodos de seguimiento, un requisito mínimo sería formalizar más la labor que se lleva a cabo entre sesiones, y tal vez sea necesario que el subgrupo se reúna en lugar de trabajar por correspondencia.

## Consideración de las medidas de ordenación

7.100 Actualmente existen dos medidas de conservación que regulan la pesca del kril en el Area de la Convención: la Medida de Conservación 32/X, que establece un límite de captura precautorio de 1.5 millones de toneladas en la División 58.4.2 para cualquier temporada, y la Medida de Conservación 45/XI que establece un límite de captura precautorio de 390 000 toneladas en la misma área en cualquier temporada. La Medida de Conservación 46/XI, que permitía la extracción de 1.5 millones de toneladas de las subáreas dentro del Area 48, caducó a fines de la temporada 1993/94 y no fue reemplazada.

7.101 En SC-CAMLR-XIII hubo incertidumbre en cuanto al uso de los resultados del estudio FIBEX de 1981 como estimación de  $B_0$ . En particular, el párrafo 5.40 de SC-CAMLR-XIII indica que:

- el estudio se llevó a cabo hace mucho tiempo y por lo tanto no tiene aplicación práctica;
- es posible que se haya realizado en un año cuando la biomasa de kril fue elevada.

El grupo de trabajo deliberó sobre estos puntos en los párrafos 4.39 al 4.41, llegando a la conclusión de que no afectan el cálculo del rendimiento potencial cuando se utiliza el modelo formulado por el WG-Krill. El grupo de trabajo reafirmó el asesoramiento de 1994 del WG-Krill en cuanto a que la mejor estimación actual de  $B_0$  es de 35.4 millones de toneladas para el Area 48 y 3.9 millones de toneladas para la División 58.4.2.

7.102 En su reunión de 1994, el Comité Científico mantuvo extensas deliberaciones sobre el cálculo del límite de captura precautorio para el Area 48. Se expresaron dos opiniones: 1) que se aplicara un límite de captura precautorio revisado de 4.1 millones de toneladas, calculado multiplicando la estimación más reciente de  $\gamma$  (0.116) por la biomasa no explotada de 35.4 millones de toneladas, estimada del estudio FIBEX; 2) que no existía la necesidad de revisar el límite precautorio general de 1.5 millones de toneladas (SC-CAMLR-XIII, párrafos 5.31 al 5.45). La Comisión ha exhortado al Comité Científico a seguir proporcionando estimaciones del rendimiento potencial para todas las áreas (CCAMLR-XIII, párrafo 8.6).

7.103 El grupo de trabajo investigó varias formas de mejorar el cálculo del límite de captura precautorio (párrafos 4.42 al 4.47). El estudio del efecto de un aumento de la variancia en la

estimación de  $B_0$ , en los resultados del modelo de rendimiento (párrafos 4.48 al 4.56), confirmó que el valor adecuado de  $\gamma$  (en la ecuación Rendimiento =  $\gamma B_0$ ), a falta de otra información, es de 0.116. Esto coincide exactamente con el valor calculado previamente por el WG-Krill (SC-CAMLR-XIII, párrafos 5.27 al 5.30).

7.104 Para la División 58.4.2, no existen otros datos que pudieran servir para refinar este valor de  $\gamma$ . Por lo tanto, el grupo de trabajo indicó que la mejor estimación actual de un límite de captura para la División 58.4.2 es de 450 000 toneladas ( $B_0$  de 3.9 millones de toneladas con un valor  $\gamma$  de 0.116).

7.105 Existen datos relativos al reclutamiento en el Area 48 que podrían servir para refinar el modelo de rendimiento. El grupo de trabajo convino en que el análisis propuesto en los párrafos 4.46 al 4.48, que incorporaría estos datos, deberá efectuarse antes de la próxima reunión del WG-EMM. Se espera que este análisis mejore los valores utilizados para el cálculo de un límite de captura precautorio para el Area 48. En consecuencia, se postergó el asesoramiento sobre un límite de captura precautorio para el Area 48 hasta la próxima reunión del WG-EMM.

7.106 En cuanto a la subdivisión del límite de captura precautorio dentro del Area 48, el grupo de trabajo no podrá proporcionar asesoramiento hasta que se examinen los resultados de los análisis descritos en los párrafos 4.46 al 4.48 y 7.80. El grupo de trabajo espera que esto se lleve a cabo en su próxima reunión.

#### Ampliación del alcance del CEMP

7.107 El año pasado, al considerar el tema de ampliar el CEMP más allá de su enfoque central basado exclusivamente en el sistema del kril (SC-CAMLR-XIII, párrafo 6.34), el Comité Científico solicitó a los grupos de trabajo que estudiaran la forma de llevar a cabo estudios y actividades de seguimiento de especies seleccionadas de depredadores de ciertas especies ícticas (SC-CAMLR-XIII, párrafo 6.40).

7.108 *P. antarcticum* ha sido una especie seleccionada del CEMP desde el comienzo del programa en 1985. No obstante, a pesar de que se han presentado algunos trabajos sobre esta especie como especie presa, no se ha hecho ninguna propuesta de estudio o de métodos de seguimiento.

7.109 El WG-EMM observó que, en estas circunstancias, sería poco conveniente proponer estudios coordinados y/o actividades de seguimiento relativos al CEMP sobre esta especie.

7.110 No obstante se observó, al igual que el año anterior (SC-CAMLR-XIII, párrafo 6.35(iii)), que varios miembros estaban llevando a cabo programas que incluyen estudios sobre depredadores que se alimentan regularmente de *P. antarcticum*. Los estudios realizados por Australia indican que los pingüinos adelia que se reproducen en isla Béchervaise (División 58.4.2) se alimentan de *P. antarcticum* en zonas donde anteriormente se llevaron a cabo actividades pesqueras comerciales en pequeña escala. No obstante, la zona de alimentación principal del pingüino adelia se encuentra en áreas donde la pesca resulta difícil a causa del hielo marino o de la topografía del lecho marino.

7.111 *P. antarcticum* es particularmente importante en la dieta de las focas y los pingüinos en el mar de Ross, y por lo tanto representa un componente clave de la cadena trófica local. La actividad actual de investigación relacionada con el CEMP en dicha zona indica que existen cada vez más oportunidades para realizar estudios sobre *P. antarcticum* y sus interacciones tróficas.

7.112 Por consiguiente, el grupo de trabajo propuso que los miembros que se encuentren realizando estudios sobre *P. antarcticum* en la actualidad, consoliden y revisen la información sobre esta especie y sus interacciones en el marco del CEMP y del WG-EMM y traten, en lo posible, de coordinar dichos estudios. Se solicitó la colaboración del WG-FSA en este proceso.

7.113 A fin de analizar otras interacciones entre depredadores de peces y especies presa, el grupo de trabajo recopiló la información proporcionada en años anteriores prestando especial atención a las deliberaciones previas resumidas en los párrafos 5.127 al 5.135.

7.114 Las interacciones entre el lobo fino antártico y *C. gunnari* en Georgia del Sur (Subárea 48.3) tienen evidentemente una gran importancia potencial para la ordenación de la pesquería de *C. gunnari*. Se le señalaron al WG-FSA los nuevos datos que existen sobre los depredadores relacionados con este tema, y la importancia de la evaluación de las repercusiones de estas interacciones efectuada en forma conjunta por expertos en biología de depredadores y de peces.

7.115 La investigación cuantitativa sobre el papel del cormorán de ojos azules como consumidor de especies de peces costeros en las Subáreas 48.1 y 48.2 había demostrado que (i) el cormorán consume juveniles de una variedad de especies ícticas previamente explotadas, y (ii) la abundancia relativa de especies ícticas en la dieta del cormorán y en las muestras extraídas de las redes es similar. Por lo tanto, la interacción entre el cormorán y

ciertas especies ícticas posiblemente sea de interés para el WG-FSA; por consiguiente el WG-EMM consideró que el WG-FSA debiera estudiar la propuesta de utilizar al cormorán para estudiar las poblaciones de peces costeros (WG-EMM-95/84).

7.116 La investigación realizada sobre las interacciones entre depredadores y especies presa que incluyen a los mictófidos ha aumentado substancialmente en los últimos años dentro del Area de la Convención. Todos los estudios de la dieta y ecología de la alimentación del pingüino rey, llevados a cabo a veces durante todo el año, por Suecia en Georgia del Sur (Subárea 48.3), Sudáfrica en isla Marion (Subárea 58.7), Francia en islas Crozet (Subárea 58.6), Australia en islas Heard (División 58.5.2) y Macquarie (adyacentes al Area de la Convención) han demostrado que estas especies (cuyas poblaciones están aumentando en casi todas las zonas de reproducción) dependen de los mictófidos (que representan más del 90% del volumen de la dieta en verano y raramente menos del 75% en cualquier mes de invierno). En consecuencia, se le indicó al WG-FSA que la utilización de estudios coordinados sobre la dieta y ecología de la alimentación del pingüino rey encaminados al seguimiento de la abundancia relativa de las especies de mictófidos y a los cambios generales en las poblaciones de mictófidos, tenían un gran potencial.

7.117 Otros depredadores que se sabe consumen cantidades considerables de mictófidos son: el albatros de ceja negra (datos inéditos del Reino Unido) y el petrel de mentón blanco (WG-CEMP-94/14) en Georgia del Sur. El lobo fino antártico de Georgia del Sur también consume pequeñas cantidades de mictófidos en febrero/marzo (WG-EMM-95/28). Existen muy pocos datos cuantitativos sobre el consumo de mictófidos por los depredadores fuera de la Subárea 48.3. No obstante, existen indicios que los mictófidos podrían jugar a veces un papel importante en las interacciones tróficas de la Subárea 48.1 (WG-EMM-95/87), por lo cual se deberá fomentar el estudio de este tema.

7.118 En general, el WG-EMM recomendó que el Comité Científico examine más formalmente las interacciones entre los peces y sus depredadores, en particular aquellas entre los depredadores y las especies explotables, y busque los mecanismos adecuados para coordinar y evaluar esta investigación. Se deberán reforzar los vínculos entre el WG-FSA y aquellos científicos que se encuentran investigando estas interacciones entre depredadores y especies presa.

## ASESORAMIENTO AL COMITE CIENTIFICO

### Asesoramiento de ordenación

8.1 El grupo de trabajo recomendó que el límite de captura precautorio para la División 58.4.2, que actualmente es de 390 000 toneladas según lo establece la Medida de Conservación 45/XI, sea aumentado a 450 000 toneladas (párrafo 7.104).

8.2 El grupo de trabajo no pudo recomendar un límite precautorio para el kril en el Area 48, o una subdivisión apropiada en dicha área, en respuesta al pedido de CCAMLR-XIII, párrafo 8.6, pero anticipó que podría hacerlo en su próxima reunión tras nuevos análisis.

### Asesoramiento general con repercusiones presupuestarias/organizativas

#### Cooperación con otros grupos

- Se deberá formular un mecanismo eficaz para estudiar las interacciones entre las especies ícticas y sus depredadores (párrafo 7.118).
- La CCRVMA deberá considerar la copatrocinación de un simposio sobre la biología del kril, tras recibir una solicitud y propuesta del comité organizador (párrafos 9.4 y 9.5).
- Se deberá nombrar un representante de la CCRVMA para asistir al “Taller de la IWC sobre los efectos de los cambios climáticos en los cetáceos” (párrafo 9.15).
- La CCRVMA deberá nombrar un observador para participar en el grupo SCAR-COMNAP (párrafo 9.19).
- La CCRVMA deberá nombrar un observador para asistir al taller sobre pesquerías de kril (Vancouver, Canadá, 1995) (párrafo 9.20).

#### Publicaciones

- Se deberán hacer varias modificaciones al *Manual del Observador Científico* (párrafo 3.15).
- Se deberán distribuir las enmiendas a los *Métodos Estándar del CEMP* (párrafo 5.14).



- Se deberá estudiar la posibilidad de publicar un folleto de alta calidad que explique, en lenguaje accesible y sin utilizar términos especializados, el enfoque del ecosistema y los métodos de evaluación formulados por el grupo de trabajo (párrafo 9.10).
- Se deberá informar a la comunidad científica en general sobre la labor del WG-EMM a través de un boletín redactado por el coordinador.

#### Reuniones

- El taller sobre propuestas para la determinación de índices que faciliten el seguimiento del comportamiento en el mar, programado para 1996, deberá ser postergado hasta 1997. El Dr. Boyd continuará con la organización del mismo durante el período entre sesiones. Se solicitó al Comité Científico que ajuste su presupuesto como corresponde (párrafo 5.32).
- El subgrupo de estadística deberá reunirse para formular los métodos de presentación de conjuntos completos de datos cuantitativos sobre las especies dependientes y explotadas y también sobre la pesquería y el medio ambiente, a fin de sustituir la presentación ordinal actual de los datos de la tabla 3. El subgrupo se ampliará para dar cabida a expertos en especies explotadas y en datos sobre el medio ambiente. Se solicitó al Dr. Agnew, coordinador del subgrupo, que se comunicara por correspondencia con los interesados en participar en dicho subgrupo, y presentara al Comité Científico una propuesta para celebrar una reunión en 1996 (párrafos 7.98 y 7.99).
- 
- Es posible que el subgrupo sobre métodos de seguimiento tenga que reunirse para considerar nuevos métodos y actualizar los antiguos, según se identificaron anteriormente, de preferencia justo antes de la próxima reunión del WG-EMM. La Secretaría se pondrá en contacto por correspondencia con los participantes interesados a fin de establecer una propuesta para tal reunión, para ser presentada ante el Comité Científico (párrafos 7.98 y 7.99).

## Labor futura del WG-EMM

### Formulación de un método de evaluación de ecosistema

- Se exhorta a seguir trabajando en la determinación de un enfoque estratégico para la evaluación de ecosistema (párrafo 2.9).
- Se requiere seguir formulando métodos que sirvan para llevar a cabo una evaluación de ecosistema (párrafo 7.96).
- Las evaluaciones deberán desarrollarse a partir del enfoque cualitativo actual para llegar a un análisis cuantitativo (párrafo 7.96).

### Prospecciones

- Se recomienda realizar un nuevo estudio casi-sinóptico del Area 48 (párrafo 4.8). Se deberán preparar trabajos que presenten planes detallados sobre este estudio para la próxima reunión.
- Se deberá continuar el examen de los errores de las prospecciones acústicas del kril (párrafo 4.12).
- Se deberá llevar a cabo un examen del uso de técnicas acústicas de frecuencias múltiples en las prospecciones (párrafo 4.13).
- El informe de la prospección australiana que se realizará a principios de 1996 en la División 58.4.1 deberá presentarse a la próxima reunión del WG-EMM, para su consideración.

### Métodos de recopilación y análisis de datos

- Se solicita a los miembros que presenten informes sobre sus experiencias en técnicas de lavado gástrico y de toma de muestras estomacales (párrafo 5.22).
- Se deberán redactar métodos estándar para llevar a cabo estudios demográficos y de la dieta del lobo fino antártico (párrafos 5.38 y 5.39).

- Se deberán preparar métodos preliminares para el análisis de muestras de la dieta de los petreles (párrafo 5.42).
- Se deberán preparar métodos para el lavado gástrico de albatros y petreles (párrafo 5.44).
- Se deberán distribuir las instrucciones para la recolección y preservación de las muestras que se deberán tomar en caso de brote de una enfermedad (párrafo 5.51).
- El subgrupo sobre métodos de seguimiento deberá distribuir información sobre los cambios propuestos a los métodos existentes y sobre las propuestas para nuevos métodos del CEMP (párrafo 5.53), para su consideración.
- Se deberán llevar a cabo más estudios exhaustivos sobre la captura de peces en la pesca de kril, y en particular se deberá evaluar cuándo y dónde se aumenta la vulnerabilidad de los peces larvales (párrafo 7.4).
- Se deberá distribuir una tabla de las escalas espaciales y temporales existentes para su revisión durante el período entre sesiones (párrafo 7.96).

#### Presentación y obtención de datos y acceso a los mismos

- Todos los datos pertinentes sobre las especies indicadoras del CEMP que los miembros posean y que no hayan sido presentados aún (por ejemplo, datos históricos) deberán ser compilados y presentados en los formatos de la CCRVMA (párrafos 5.12, 5.61, 5.62, 5.64 y 7.96).
- La CCRVMA deberá mantener una bibliografía de publicaciones sobre dietas, coste energético y zonas de alimentación de las especies dependientes (párrafo 5.101).
- La Secretaría deberá tratar de obtener datos completos de batimetría y SST.
- La CCRVMA debería considerar la posibilidad de abrir el acceso al público de varias de las series de datos disponibles a través de la Red Mundial de Información (WWW) (párrafo 9.17).

## Formulación de modelos/análisis

- La Secretaría deberá presentar los cálculos de PDC para 1994/95 al Comité Científico (párrafo 5.97).
- Se deberán completar los cálculos finales del modelo de kril/especies dependientes para el albatros de ceja negra y el lobo fino antártico, para su presentación a la próxima reunión (párrafo 5.112), conjuntamente con una versión modificada del modelo para el pingüino adelia, según fue solicitada inicialmente.
- Los miembros deberán comparar los datos de frecuencia de tallas del kril de las muestras extraídas de las redes y de la dieta de los depredadores (párrafo 5.118), y examinar las series cronológicas de la frecuencia de tallas del kril obtenidas de los depredadores para inferir información sobre el reclutamiento del kril (párrafo 5.120).
- Se necesita investigar la relación entre la abundancia general de kril y su disponibilidad efectiva para los depredadores dentro de un PDC (párrafo 7.27).
- Se exhorta a seguir trabajando en los submodelos dentro del marco conceptual de las figuras 3 y 4 (párrafo 7.50 al 7.54).

## Grupos de consulta por correspondencia

- Un subgrupo de consulta por correspondencia deberá completar el análisis de las estimaciones de reclutamiento (Dr. Agnew (coordinador), Prof. Butterworth, Dres. de la Mare, Hewitt, Loeb y Siegel) (párrafo 4.48, 4.49 y apéndice D).
- Un subgrupo de consulta por correspondencia deberá estudiar el Método A5 (Dres. Agnew, Boyd, Kerry (coordinador), Kooyman y Trivelpiece) (párrafo 5.19).
- Un subgrupo de consulta por correspondencia deberá considerar la formulación de índices adecuados para el hielo marino (párrafo 6.49) y de hipótesis específicas sobre el efecto potencial del hielo marino en los componentes del ecosistema (Dres. Agnew, Croxall, Holt, Miller (coordinador), Naganobu, Siegel y Trivelpiece) (párrafos 6.48 y 6.49).

- Un subgrupo deberá continuar la labor de incorporar la información relativa a las necesidades alimentarias de los depredadores en el cálculo de límites de captura precautorios, y de asignar los mismos a las subáreas (Dres. Agnew, Boyd, (co-coordinador), Butterworth, Croxall, de la Mare, Everson (co-coordinador), Holt, y Naganobu).(párrafos 7,77 al 7.80 y apéndice H).
- El grupo dirigido por el Dr. Kim, cuya labor resultó en el taller de Hamburgo, Alemania (apéndice I), deberá continuar coordinando las actividades de investigación por correspondencia (párrafo 9.8).

#### ASUNTOS VARIOS

9.1 En base al gran desarrollo logrado en el estudio de la biología de los eufáusidos desde el último simposio celebrado en 1982, se propuso que la CCRVMA, conjuntamente con el SCAR y otras partes interesadas, investiguen formas de llevar a cabo y patrocinar conjuntamente un simposio internacional en un futuro cercano.

9.2 Esta propuesta había sido formulada en el último boletín del WG-Krill de la CCRVMA distribuido en enero de 1995 por el Dr. Miller (coordinador del WG-Krill) y el Dr. Watkins (Secretario del Subcomité sobre el krill del SCAR) (WG-EMM-95/35).

9.3 El grupo de trabajo opinó que, en general, la práctica de realizar simposios científicos facilitaría el estudio del gran volumen de información científica de índole general que contenían los trabajos presentados a las reuniones de la CCRVMA. Debido a restricciones de tiempo, en general, los grupos de trabajo de la CCRVMA sólo pueden tratar temas de pertinencia directa para la CCRVMA, quedando la demás información biológica sin ser sometida a un estudio detallado.

9.4 El grupo de trabajo coincidió en que existía la necesidad y el apoyo general para llevar a cabo dicho simposio. Se mencionó además que se debía decidir el lugar y la fecha lo antes posible para permitir que los posibles participantes preparen sus contribuciones y obtengan fondos. Se consideró que el simposio no se podría celebrar antes de los próximos dos o tres años.

9.5 Se acordó que se deberá dirigir la atención del Comité Científico a la propuesta y a la necesidad de establecer un comité directivo para dicho simposio. Entre tanto, se invitó al

Dr. Miller a continuar con la planificación y preparación de una propuesta para ser presentada ante el Comité Científico.

9.6 Desde 1993, un grupo de miembros de la CCRVMA, bajo la coordinación del Dr. Kim, ha estado llevando a cabo consultas para coordinar sus estudios marinos en la zona de las islas Shetland del Sur durante la temporada 1994/95 y para organizar la evaluación de los resultados de los estudios.

9.7 Alemania, Japón, República de Corea, y EEUU coordinaron sus campañas de investigación desde fines de noviembre de 1994 hasta fines de febrero de 1995. El Dr. Kim informó al grupo de trabajo sobre los resultados obtenidos en el Taller de la CCRVMA “Cambios temporales en el medio ambiente marino de la zona de la Península Antártica durante el verano austral 1994/95”, llevado a cabo del 16 al 21 de julio de 1995 en Hamburgo, Alemania (WG-EMM-95/58). En el apéndice I se presenta un resumen del taller.

9.8 El grupo de trabajo felicitó al Dr. Kim por esta incitativa que facilitó la coordinación de los esfuerzos de investigación de varios países y la recopilación de datos muy útiles, ampliando los conocimientos sobre el área. El grupo de trabajo exhortó a los miembros de la CCRVMA a continuar proporcionando las bases de sus planes de investigación al Comité Científico y a sus grupos de trabajo a fin de organizar su coordinación en el futuro.

9.9 El Dr. Kock (Presidente del Comité Científico) propuso que el Comité Científico considere la preparación de un folleto que describa los enfoques de la CCRVMA referentes al seguimiento y ordenación del ecosistema y que incluya una descripción general de los conceptos científicos y modelos matemáticos. Dicho folleto sería una guía muy útil para la comunidad de la CCRVMA, facilitando el entendimiento de los modelos matemáticos utilizados y la formulación de estrategias a largo plazo para el seguimiento y ordenación del ecosistema. El folleto ayudaría también a dar mayor relieve a la CCRVMA en las comunidades científicas y las dedicadas a la ordenación de pesquerías a nivel internacional.

9.10 El grupo de trabajo recibió con agrado la propuesta e indicó que el folleto deberá destacar las actividades en curso de la CCRVMA. Asimismo, remitió dicha propuesta al Comité Científico para ser estudiada en su próxima reunión.

9.11 Se dirigió la atención del grupo de trabajo al informe de la reunión de planificación de 1995 del programa de investigación del SCAR relativo a las focas del campo de hielo (APIS) (SC-CAMLR-XIV/BG/11). El Dr. Boyd destacó las áreas de interés común entre APIS y la CCRVMA, particularmente en lo que se refiere al cálculo del consumo de kril por las focas del

campo de hielo. La foca cangrejera es probablemente la especie más numerosa que consume kril en la Antártida, y como esta especie ya ha sido seleccionada por la CCRVMA como especie indicadora, el programa proporcionará datos de pertinencia directa para la ordenación de las pesquerías de kril.

9.12 El grupo de trabajo recibió con beneplácito los recientes avances en la formalización del programa APIS. Se observó además el vínculo establecido entre la CCRVMA y APIS logrado por el Dr. Boyd.

9.13 La atención del grupo de trabajo fue dirigida a la carta recibida recientemente por los Dres. Everson y Marín enviada por el Dr. S. Reilly, presidente del Comité Científico de la IWC, en la cual invita a los científicos de la CCRVMA a participar en el “Taller sobre los efectos de los cambios climáticos en los cetáceos”, a celebrarse en marzo de 1996 en la isla Oahu, Hawaii.

9.14 El grupo de trabajo recibió con agrado la oportunidad de seguir desarrollando la cooperación con la IWC y consideró que los científicos de la CCRVMA podrían contribuir a dicho taller en los siguientes temas:

- (i) cambios biológicos en el medio ambiente marino que pudieran afectar la distribución y disponibilidad del kril;
- (ii) el enfoque de la CCRVMA relativo al modelado estratégico - un instrumento ideado para formular el asesoramiento de ordenación en el contexto de un entorno variable.

9.15 Es posible que varios científicos de la CCRVMA participen en el taller, por lo tanto, el grupo de trabajo propuso que la CCRVMA esté oficialmente representada. El Dr. de la Mare y el Sr. Ichii acordaron preparar un trabajo en nombre del Comité Científico presentando una reseña del enfoque de la CCRVMA en lo que respecta a los temas enumerados en el párrafo 9.14.

9.16 El grupo de trabajo observó que gran parte de los datos recopilados como resultado de las iniciativas del WG-Krill y el WG-CEMP formaban ahora series de datos que estaban resultando cada vez más útiles tanto para la CCRVMA como para otras organizaciones. Por ejemplo, el comité directivo de la IWC para la investigación relacionada con la conservación de los grandes balénidos del océano austral (WG-EMM-95/31) examinó la distribución de capturas de kril publicadas en el *Boletín Estadístico*, con el objeto de correlacionarlas con sus

investigaciones sobre el kril como la especie presa principal de los balénidos. El informe de APIS (SC-CAMLR-XIV/BG/11) también hace referencia a los posibles usos de los datos de la CCRVMA.

9.17 En este sentido, se le destacó al Comité Científico el creciente valor de los datos a largo plazo de la CCRVMA, no sólo para esta organización, sino también para la comunidad internacional. Se propuso que se considere la posibilidad de facilitar el acceso a estos datos a la comunidad de la CCRVMA (p. ej., una página inicial “home page” de la CCRVMA en la WWW).

9.18 El documento WG-EMM-95/30 hizo mención de la participación del SCAR y COMNAP en el seguimiento del efecto provocado por el hombre en el medio ambiente antártico, y manifestó la intención de conciliar sus actividades con cualquier actividad relacionada con la CCRVMA. El grupo de trabajo indicó que la introducción de enfermedades foráneas en las poblaciones de aves y focas era motivo de gran preocupación para la CCRVMA. En el documento WG-EMM-95/44 se formuló y discutió un protocolo preliminar para la recolección de muestras de diagnóstico en caso de brotes de enfermedades (véanse los párrafos 5.46 al 5.51).

9.19 La Dra. Penhale señaló que el SCAR y COMNAP celebrarán dos talleres relacionados sobre “la importancia del seguimiento del medio ambiente en la preservación de los valores y recursos antárticos” (Oslo, Noruega, del 17 al 20 de octubre de 1995; College Station, Texas, EEUU, del 28 de noviembre al 1º de diciembre de 1995). Asimismo, indicó que el SCAR y COMNAP estaban interesados en aprender de la experiencia de la CCRVMA con respecto a la formulación de protocolos de seguimiento y de un programa de administración de datos. Como la Dra. Penhale asistiría a los dos talleres, acordó expresar el interés del WG-EMM/Comité Científico en dichos talleres y posteriormente informar al WG-EMM/Comité Científico sobre los resultados de estas reuniones en 1996.

9.20 El Dr. Miller dirigió la atención del grupo de trabajo a un taller sobre pesquerías de kril programado para el período del 13 al 16 de noviembre de 1995, bajo la coordinación del Dr. A. Pitcher, en la Universidad de British Columbia en Vancouver. Si bien algunos miembros del WG-EMM han sido invitados a asistir a la reunión en forma particular, dada la importancia de la reunión, el grupo de trabajo exhortó a la CCRVMA a concurrir a dicha reunión. El Dr. Miller se comprometió a poner al Dr. Pitcher en contacto con el presidente del Comité Científico con el objeto de solicitar la invitación necesaria para la CCRVMA.



9.21 Pasando a un tema relacionado, el grupo de trabajo señaló que el documento WG-EMM-95/48 había sido presentado en respuesta a un pedido de información sobre pesquerías de kril fuera del Area de la Convención por parte del WG-Krill. El grupo de trabajo acogió este documento y reconoció que la importante información que contenía sobre la pesquería japonesa de *E. pacifica* era de especial interés para la CCRVMA. En particular, el documento describe las medidas de ordenación y el uso secundario de los datos ambientales en su formulación. El grupo de trabajo recomendó que el trabajo se presente en la próxima reunión del Comité Científico a fin de difundir más ampliamente la información que contiene.

#### ADOPCION DEL INFORME

10.1 Se adoptó el informe de la primera reunión del WG-EMM.

#### CLAUSURA DE LA REUNION

11.1 Al dar clausura a la reunión, el coordinador expresó su sincero agradecimiento en nombre del grupo de trabajo al Prof. Focardi y a sus colegas en Siena por todo el trabajo realizado para asegurar que la reunión se desarrollara sin contratiempos.

11.2 Asimismo agradeció a los participantes, coordinadores de secciones, a todos los relatores y a la Secretaría por su contribución al gran éxito de la reunión. La dirección de la labor de este nuevo grupo de trabajo (WG-EMM) quedó establecida en esta reunión, habiéndose alcanzado un progreso sustancial en el logro de sus objetivos.

11.3 El Dr. Kock, presidente del Comité Científico, felicitó al coordinador por el importante avance logrado en la reunión, y observó que esto se debió en gran parte, a la minuciosa preparación de la reunión por parte de su coordinador.

11.4 El coordinador dio por clausurada la reunión.

Tabla 1: Resultado del modelo de rendimiento de kril, con una variancia del valor estimado de la prospección ( $\sigma_s$ ) fijada a distintos niveles para incorporar la imprecisión adicional a la proveniente de la variación entre los transectos (párrafo 4.55).

$\gamma$	P ( $B_{sp} < 0.2$ en 20 años)			Mediana $B_{sp}$ después de 20 años		
	$\sigma_s = 0.3$	$\sigma_s = 0.4$	$\sigma_s = 0.5$	$\sigma_s = 0.3$	$\sigma_s = 0.4$	$\sigma_s = 0.5$
0	0	0	0	1.00	1.00	1.00
0.1	0.02	0.03	0.04	0.78	0.79	0.79
0.11	0.04	0.05	0.06	0.76	0.77	0.77
0.12	0.05	0.06	0.07	0.74	0.74	0.75
0.13	0.06	0.08	0.09	0.72	0.72	0.73
0.14	0.08	0.10	0.12	0.69	0.70	0.71
0.15	0.10	0.12	0.14	0.67	0.68	0.68
0.16	0.13	0.15	0.17	0.65	0.65	0.66
$\gamma_1$	0.149	0.140	0.133			
$\gamma_2$				0.116	0.116	0.120

Tabla 2: Presentación de datos para la temporada 1994/95.

Localidad	Parámetro/Especies																											
	A1		A2	A3				A5		A6				A7				A8				A9			B1,2	C1	C2	
	EUC	PYD	PYD	EUC	PYD	PYN	PYP	PYD	PYN	EUC	PYD	PYN	PYP	EUC	PYD	PYN	PYP	EUC	PYD	PYN	PYP	EUC	PYD	PYN	DIM	SEA	SEA	
Isla Anvers				USA				USA		USA				USA				USA										
Isla Béchervaise		AUS	AUS	AUS				AUS		AUS				AUS				AUS										
I. de los Pájaros	GBR			GBR				GBR		GBR				GBR				GBR			GBR	GBR	GBR					
Cabo Shirreff																							CHL					
Isla Magnética																												
Isla Foca										USA				USA			USA	USA			USA							
Isla Signy				GBR	GBR	GBR				GBR	GBR	GBR																
Terra Nova			ITA	ITA				ITA		ITA				ITA				ITA										
Bahía Esperanza		ARG	ARG	ARG						ARG				ARG				ARG										

Códigos de especies:

EUC pingüino macaroni  
 PYD pingüino adelia  
 PYN pingüino de barbijo  
 PYP pingüino papúa  
 DIM albatros de ceja negra  
 SEA lobo fino

Códigos de países:

ARG Argentina  
 AUS Australia  
 CHL Chile  
 ITA Italia  
 GBR Reino Unido  
 USA Estados Unidos

Tabla 3: Evaluación de los estudios de depredadores y especies presa, 1988 a 1995. Los parámetros de depredadores se obtuvieron de WG-CEMP-94/16, a menos que se mencione otra referencia en las tablas. Se han asignado a los datos las categorías cualitativas: Alta, Media, Baja, Muy Baja (H, M, L, VL). Los símbolos +, 0, - indican cambios en los parámetros entre años consecutivos. La duración de la búsqueda de alimento se expresa en relación a la duración de los viajes de alimentación en el mar (S = corta, M = mediana, L = larga, VL = muy larga). La información dentro de las cajas se refiere a las evaluaciones realizadas en base a los datos recogidos de acuerdo a los métodos estándar y presentados a la base de datos del CEMP.

### 3.1 Localidad: Isla Anvers, Subárea 48.1

Año	Adelia			Kril				Medio Ambiente			
	Tamaño/cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la reproducción (A6)	Peso al emplumar (A7)	Viajes alimentarios (A5)	Captura		CPUE	Biomasa	Nieve	Hielo marino	Océano
					Radio de 100 km	Subárea					
1988		-									
1989		-									
1990		L	L	M							
1991		L	M	L							
1992	H (primer censo)	H	H	L							
1993	L --	M	H	S							
1994	L - 60	M	L	M							
1995	L --	H	L	M							

3.2 Localidad: Cabo Shirreff, Isla Livingston, Subárea 48.1

Año	Lobo fino antártico <sup>1</sup>			Pingüinos de barbijo <sup>2</sup>		Kril				
	Tamaño/cambio de la población reproductora		Exito de la reproducción	Índice de crecimiento de cachorros (C2)	Tamaño/cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la reproducción (A6)	Captura		CPUE	Biomasa
							Radio de 100 km	Subárea		
1988	L		M							
1989										
1990			L							
1991	M	+	H		?					
1992	H	+	H		0					
1993	H	+	H		0					
1994	H	+	H		-					
1995	L	+	H		+					

Año	Medio Ambiente		
	Nieve	Hielo marino	Océano
1988			
1989			
1990			
1991	H		
1992	M	+ troceado	
1993	L	tempano	
1994	L	-	
1995	H	+ tempano	

<sup>1</sup> WG-CEMP-92/53  
WG-CEMP-94/28  
WG-EMM-95/77

<sup>2</sup> *Boletín Antártico Chileno*, Vol. 11 (1): 12-14  
Datos inéditos.  
Datos inéditos.

<sup>3</sup> Los datos suministrados incluyen dos series de pesadas solamente

3.3 Localidad: Bahía Almirantazgo, Isla Rey Jorge/25 de mayo, Subárea 48.1

Año	Papúa		Adelia		Barbijo		Kril			Medio Ambiente			
	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la reproducción (A6)	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la reproducción (A6)	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la reproducción (A6)	Captura		CPUE	Biomasa	Nieve	Hielo marino	Océano
							Radio de 100 km	Subárea					
1988	M -	M	H +	M	L -	M							
1989	M +	H	H +	H	M +	H							
1990	M -	M	M -	M	M -	L							
1991	L --	M	L --	L	L --	L							
1992	H ++	H	L +	H	M +	H							
1993	H +	H	L -	M	M +	M							
1994	H - 6 0	M	L +	H	M +	M							
1995	H 0	H	L -	H	L -	H							

(Esta tabla resumen fue preparada sin una previa revisión de los datos reales, por lo tanto puede contener errores provenientes de la fuente de los mismos)

3.4 Localidad: Isla Ardley y Punta Stranger combinadas, isla Rey Jorge/25 de Mayo, Subárea 48.1. Se han utilizado los datos de 1991 de Esperanza para Punta Stranger.

Año	Adelia <sup>1</sup> - Ardley		Barbijo <sup>2</sup> - Ardley		Adelia <sup>3</sup> - Stranger		Kril			Medio Ambiente			
	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la reproducción (A6)	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la reproducción (A6)	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la reproducción (A6)	Captura		CPUE	Biomasa	Nieve	Hielo marino	Océano
							Radio de 100 km	Subárea					
1988	H	H	M	M	L -	H							
1989	H	M	M	H	L -	H							
1990	M	L	H	L	M -	M							
1991	L	M	L	M	M -	L							
1992	M	?	L	M	? +	?							
1993	M	L	L	M									
1994	H +	M	L +	M									

<sup>1</sup> WG-Kril-92/21; WG-CEMP-92/54; Valencia, datos inéditos

<sup>2</sup> WG-CEMP-92/54; Valencia, datos inéditos

<sup>3</sup> WG-CEMP-92/6; WG-CEMP-92/45

Nota: datos de 1991 de Esperanza

3.5 Localidad: Isla Foca, isla Elefante, Subárea 48.1

Año	Barbijo <sup>1</sup>				Lobo fino antártico <sup>2</sup>				Kril <sup>3</sup>			Medio Ambiente					
	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)		Exito de la reproducción (A6)	Peso al emplumar (A7)	Viajes alimentarios (A5)	Número/ cambio de cachorros nacidos		Viajes alimentarios	Índice de crecimiento de cachorros (C2)	Peso por edades	Captura		CPUE	Biomasa g/m <sup>2</sup>	Nieve	Hielo marino	Océano
											Radio de 100 km	Subárea					
1988	M	?	M	H	S	M	+	M	M	H							
1989	L	-	L	H	L	VL	-	?	H	L							
1990	H	+	H	M	L	M	+	M	L	L			58.6				
1991	M	-	L	L	M	L	-	L	H	L			26.3				
1992	H	+	M	M	M	M	+	M	M	H			45.4				
1993	H	-	M	M	S	M	0	L	M	M			111.4 <sup>4</sup>				
1994			M	L	M	M	0	M	M	H			8.8				
1995				M		M	0		M	M			10-15				

<sup>1</sup> Los datos provienen de la base de datos de la CCRVMA y de WG-CEMP-90/21, 91/11, 91/33, 92/17 y 93/27

<sup>2</sup> Los datos provienen de la base de datos de la CCRVMA y de WG-CEMP-89/21, 90/34, 90/41, 91/11, 92/17 y 93/27

<sup>3</sup> Los datos provienen del documento WG-Joint-94/9

<sup>4</sup> Este valor puede estar elevado artificialmente debido a la dificultad en diferenciar entre el eco de las salpas y el del kril.

3.6 Localidad: Isla Signy, Orcadas del Sur, Subárea 48.2

Año	Adelia		Barbijo		Papúa		Kril			Medio Ambiente						
	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)		Exito de la reproducción (A6)	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)		Exito de la reproducción (A6)	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)		Exito de la reproducción (A6)	Captura		CPUE	Biomasa	Nieve	Hielo marino <sup>1</sup>	Océano
										Radio de 100 km	Subárea					
1988	H	+	M	L	-	H	H	++	H					H		
1989	H	0	L-M	L	0	H	H	+	H					H		
1990	M	-	L-M	M	+	L	H	+	L					L		
1991	L	--	M	L	-	H	M	-	H					M		
1992	M	+	M-H	L-M	+	H	M	-	H					H		
1993	M	0	H	M	0	H	H	+	M					?		
1994	M	+	L	M	+	L	H	+	L					?		
1995	L	--	M	L	--	M	H	+	M							

<sup>1</sup> Murphy *et al.*, (en prensa)

3.7 Localidad: Isla de los Pájaros, Georgia del Sur, Subárea 48.3

Año	Papúa					Macaroni						Albatros de ceja negra			
	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la repro- ducción (A6)	Kril en la dieta (A8)	Tamaño del alimento (A8)	Peso al emplumar (A5)	Tamaño/ cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la repro- ducción (A6)	Kril en la dieta (A8)	Tamaño del alimento (A8)	Peso al arribo (A1)	Peso al emplumar (A5)	Tamaño/ cambio de la población reproductora (B1)	Exito de la repro- ducción (B2)	Supervivenci a adulta (B3)	Indice de creci- miento <sup>1</sup>
1988	M -	M	M	H		M -	L	-	-			L - - -	VL	M	-
1989	H ++	M	H	M-H	M	H +	H	M	M	M	H	M ++	M	L	H
1990	H -	L-M	M	M	H	M -	H	M	M	H	M	M 0	M	VL	L
1991	L - -	VL	L	L	L	M -	H	L	L	L	M	L-M -	VL	M	M
1992	M +	H	M	M	H	M 0	M	H	H	M	H	L -	M	?	H
1993	M 0	H	H	M-L	M	M 0	M-H	H	M	M	M	L +	H	?	H
1994	L-M -	VL	VL	VL	L	L-M -	M	VL	L	M	L	L -	VL	?	?
1995	L - -	L-M	M	H	L-M	L - -	M	M	L	M	L	VL - -	VL	?	?

Año	Kril				Medio Ambiente		
	Captura		CPUE	Biomasa	Nieve <sup>2</sup>	Hielo marino <sup>3</sup>	Océano
	Radio de 100 km	Subárea					
1988					H	H	
1989					M	M	
1990					M	L	
1991					M	L	
1992					H	M-H	
1993					M	L-M	
1994					M	?	
1995					H		

<sup>1</sup> P.A. Prince, datos inéditos

<sup>2</sup> Albatros de ceja negra solamente

<sup>3</sup> Lunn *et al.*, 1993 (WG-CEMP-93/10)



3.8 Localidad: Isla de los Pájaros, Georgia del Sur, Subárea 48.3

Año	Lobo fino antártico <sup>1</sup>									
	Número/cambio de cachorros nacidos <sup>1</sup>	Peso de nacimiento <sup>2</sup>	Período perinatal <sup>2</sup>	Viajes alimentarios (C1)	Índice de crecimiento de cachorros (C2)	Peso al destete <sup>2</sup>	Éxito de la reproducción <sup>1</sup>	Índice de preñez <sup>3</sup>	Índice de supervivencia <sup>3</sup>	Índice de reclutamiento <sup>3</sup>
1988	H -	H	M	S	M	M	M	L-M	M	M
1989	H -	H	M	M	M	H	M	L	H	M
1990	H +	H	M	S	L-M	M	M	M-H	M	VL
1991	L --	L	S	VL	M	M	H	L-M	M	L
1992	L-M +	M	M	M	M	M-H	L	M	H	M
1993	H +	M	M	M-L	M-H	M-H	M	H	M-H	L
1994	M -	M	?	VVL	M	L	VL	H	?	?
1995	L-M -	M	?	M	L - M	M	M	?	?	?

Año	Kril			Medio Ambiente			
	Captura		CPUE	Biomasa	Nieve	Hielo marino <sup>1</sup>	Océano
	Radio de 100 km	Subarea					
1988						H	
1989						M	
1990						L	
1991						L	
1992						M-L	
1993						M-L	
1994						?	
1995							

<sup>1</sup> Datos de Boyd *et al.*, 1995 (WG-EMM-95/26) y datos inéditos del BAS

<sup>2</sup> Datos de Lunn y Boyd, 1993 (WG-CEMP-92/41), Lunn *et al.*, 1993 (WG-CEMP-93/9), Boyd, datos inéditos

<sup>3</sup> Boyd *et al.*, 1995 (WG-EMM-95/26)

3.9 Localidad: Isla Béchervaise, Mawson, División 58.4.2

Año	Adelia						Kril			Medio Ambiente				
	Peso al arribo (A1)	Turno de incubación (A2)		Tamaño/cambio de la población reproductora (A3)	Exito de la reproducción (A6)	Peso al emplumar (A7)	Kril en la dieta (A8)	Captura		CPUE	Biomasa	Nieve	Hielo marino	Océano
		Primero	Segundo					Radio de 100 km	Subárea					
1991		Inicio		Inicio	Inicio		Inicio					L	M	
1992	Inicio	0	0	+1	0	Inicio	0					L	M	
1993	0	-	-	-	0	-	0					Ma	M	
1994		-	-	+	0	+	0					L	L	
1995	0	0		0	Nada	Nada	VL					L	H	

<sup>1</sup> Proc. Nat. Inst. Polar Res., 6 (1993)

0 = no hay cambio

1995 Nota: Ningún polluelo emplumó. Todos murieron durante la etapa de guardería.

Nieve: L = poco o nada de nieve; Ma = cobertura media durante la época previa a la puesta; Mb = cobertura media cuando los polluelos empluman; H = nieve en la colonia durante la mayor parte de la temporada

Hielo: H = hielo permanente continuo hasta el horizonte a fines de enero; M = mar abierto hasta el horizonte a mediados de enero; L = fines de diciembre

3.10: Localidad: Punta Edmonson, zona del mar de Ross, Subárea 88.2.

Año	Adelia					
	Turno de incubación(A2)	Tamaño/cambio de la población reproductora (A3)	Duración de los viajes alimentarios (A5)	Exito de la reproducción (A6)	Peso al emplumar (A7)	Kril en la dieta (A8)
1994	-	inicio	-	-	-	-
1995	inicio	0	inicio	inicio	inicio	inicio

0 = no hay cambio

WG-EMM-95/47

Tabla 4: Series cronológicas de datos sobre el rendimiento alimentario, la dieta y la zona de alimentación de los depredadores. Los índices contenidos en esta tabla se refieren a:

- a. Supervivencia de polluelos y cachorros
- b. Crecimiento de polluelos y cachorros
- c. Duración de los viajes alimentarios
- d. Condición de los progenitores
- e. Zona de alimentación
  - e.(i) Zona/radio
  - e.(ii) Profundidad
- f. Dieta
  - f.(i) Tamaño del alimento
  - f.(ii) Frecuencia de alimentación
  - f.(iii) Composición del alimento
    - f.(iii).a Talla del kril
    - f.(iii).b Talla/edad de peces
    - f.(iii).c Talla del calamar

Especie	Lugar	País/Operador	Índice	Series cronológicas
Lobo fino	Isla de los Pájaros	RU	a, b, c, d (peso de nacimiento del cachorro)	1984-1995
			e.(i)	1995
			e.(ii)	1988-1995
			f.(iii).a, f.(iii).b	1991-1995
	Isla Foca	EEUU/AMLR	a, b, c, d, e.(i), e.(ii)	1988-1995
Albatros de ceja negra	Isla de los Pájaros	RU	a	1976-1995
			b, c	1976-1977, 1980, 1989-1995
			d	1994-1995
			e.(i)	1993-1994
			e.(ii)	1994-1995
			f.(iii).a, f.(iii).b, f.(iii).c	1976-1977, 1980, 1985, 1988, 1994
			f.(i), f.(ii)	1976-1977, 1980, 1990-1995
Pingüino papúa	Isla de los Pájaros	RU	a	1976-1995
			b	5 años en 1977-88; 1989 -1995
			c, d (peso al arribo)	1986-1989
			e.(i) (radio)	1986-1988
			e.(ii)	1986-1988
			f.(i)	5 años en 1977-88; 1989-1995
			f.(ii)	1977; 1986-1988
			f.(iii).a	5 años en 1977-88; 1989-1995
			f.(iii).b	1986-1988; 1990-1995
			f.(iii).c	1990-1995
	Bahía Almirantazgo	EEUU/NSF	a	1977, 1981-1995
			b	1977, 1981-1982
			d (peso del adulto)	1981-1995
			e.(i)	1989-1992, 1994
			f.(i), f.(ii), f.(iii).a	1977-1982, 1987-1995
f.(iii).b	1987-1995			

Tabla 4 (continuación)

Especie	Lugar	País/Operador	Indice	Series cronológicas
Pingüino macaroni	Isla de los Pájaros	RU	a	1977-1995
			b	1977, 1980, 1986 -1995
			c	1977
			d (peso al arribo)	1977, 1989-1995
			e.(i) (radio)	1989, 1993
			e.(ii)	1989, 1993
			f.(i)	5 años en 1977-1988, 1990-1995
			f.(ii)	1977
f.(iii).a	5 años en 1977-1988, 1990-1995			
Pingüino adelia	Isla Béchervaise	Australia	a, b, c, d (varios índices derivados), e.(i), e.(ii), f.(i), f.(ii), f.(iii).a, f.(iii).b	1991-1995
	Bahía Almirantazgo	EEUU/NSF	a	1977, 1981-1995
			b	1977, 1981-1982
			c	1981-1982, 1987-1995
			d (peso del adulto)	1981-1995
			e.(ii)	1989-1992
			f.(i), f.(ii), f.(iii).a	1977-1982, 1987-1975
	f.(iii).b	1987-1995		
	Bahía Terra Nova (Punta Edmonson )	Italia	a, b, c, d (varios índices derivados), e.(i), e.(ii), f.(i), f(ii), f.(iii).a, f.(iii).b, f.(iii).c	1995
	Base Palmer	EEUU/AMLR/NSF	a, b, c	1990-1995
f.(i), f.(ii), f.(iii), a, b, c			1987-1995	
Pingüino de barbijo	Bahía Almirantazgo	EEUU/NSF	a	1977, 1981-1995
			b	1977, 1981-1982
			d (peso del adulto)	1981-1995
			c	1989-1992
			e.(i)	1977-1982, 1987-1995
			f.(i), f.(ii), f.(iii).a, f.(iii).b	1987-1995
	Isla Foca	EEUU/AMLR	a, b, c, d, e.(i), e.(ii)	1988-1995

Tabla 5: Variables ambientales de importancia para una evaluación del ecosistema. Las líneas no han sido alineadas para inferir relaciones específicas entre las columnas.

Medio	Características	Variables	Métodos	Ejemplos	Comentarios
Océano	Circulación global	Distribución de la masa hídrica	Transectos y cuadrículas estándar	Viento del este	Afecta la biología, distribución y transporte de las presas.
	Circulación regional	Propiedades físicas (temperatura, salinidad, densidad, etc.)	Mediciones de corrientes (correntómetros, boyas, ADCP, objetos a la deriva, geostróficas)	Vórtice de Weddell	Afecta la capacidad de alimentación del depredador, por ej., a través de cambios en la altura de las olas, disminución de la luz en la columna de agua.
	Frentes	Zona de nutrientes	Satélite (SST)	Confluencia del mar de Weddell y Scotia	
	Interacciones topográficas	Zona de distribución de velocidades de las corrientes	Datos de los modelos	Circulación de la plataforma	
	Torbellinos	Zona de torbellinos	Datos batimétricos	Corrientes circumpolares profundas en la región de la Península.	
		Altura de las olas	Velocidad del sonido, superficie del mar, marea		
		Atenuación de la luz			
Hielo	Formación interanual y estacional de hielo marino	Zona de hielo (global/regional)	Satélite	Variación interanual en la extensión máxima de la región de la Península	Refugios
	Global	Ubicación del borde de hielo	Estaciones terrestres/marinas		Invernación - posible vínculo con la abundancia del reclutamiento?
	Regional	Dinámica del hielo	Verificación de campo	Vínculos regionales; Bellingshausen - Península - Weddell	Redistribución de las presas?
	Local	Velocidad de cambio	Muestras de testigos del hielo		Acceso a las presas (depredadores)
	Procesos en el borde de hielo	Concentraciones	Mediciones de las propiedades ópticas de la luz	Cambios a largo plazo	Idoneidad como sitios de reproducción.
	Polinia y canales	Tipo/grosor	Altura de la cubierta de nieve	Ecología de la zona de hielo marginal (MIZ)	Afecta las operaciones pesqueras (cubierta de hielo).
		Tamaño del hielo flotante			

Tabla 5 (continuación)

Medio	Características	VARIABLES	Métodos	Ejemplos	Comentarios
Hielo		Potencia reflectora Color del hielo Propiedades ópticas Etapas del deshielo			
Atmósfera	Clima mundial  Regional  Sistemas meteorológicos  Vientos catabáticos	Gradientes de presión  Zona de vientos  Nubosidad  Precipitaciones  Temperatura, humedad, etc.  Irradiancia	Satélites, v.g. difusómetro, nubosidad, irradiancia, UV   Mediciones de campo - observaciones meteorológicas - verificación de campo	Sistema meteorológico - frecuencia en la región de la Península - trayectoria en el mar de Scotia  Cambios mundiales  Cambios en la estructura de la columna de agua producidos por los vientos	Efecto indirecto en la vida marina? (excepto UV?)  Efecto directo en los depredadores.  Trayectorias de vuelo.  Estrategias de alimentación.  Éxito reproductor?
Terrestre	Topografía  Geología  Idoneidad del hábitat  Cubierta de vegetación  Glaciar	Cubierta de nieve  Idoneidad de los sitios de reproducción - altura - dirección del viento - substrato  Vegetación  Acceso  Recogimiento de glaciares	Mediciones de satélite y de campo   Fotografía aérea  Observaciones de campo para la verificación de campo y mediciones directas	Variabilidad estacional  Disponibilidad de sitio para la expansión de la población?	Disponibilidad de sitios de anidación  Cambios en las poblaciones de pingüinos

Se necesita una buena tipificación de la batimetría.

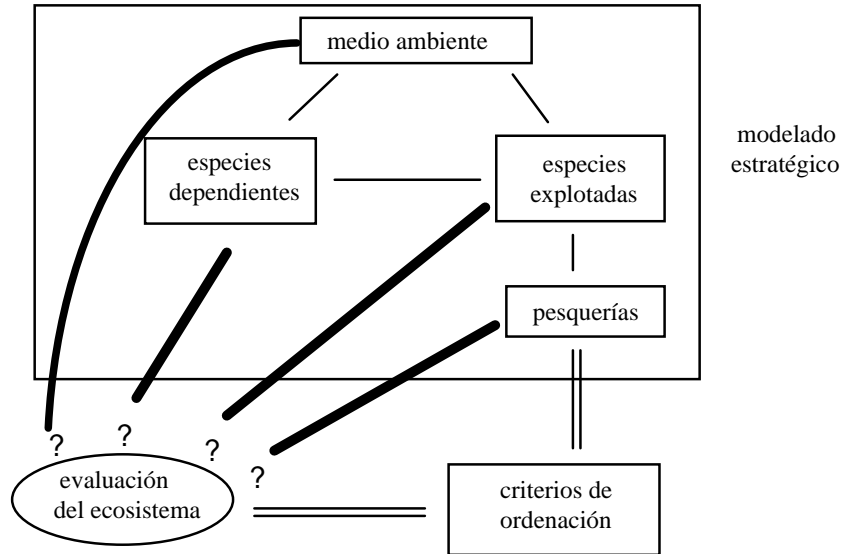


Figura 1: Esquema de los procesos implicados en el seguimiento y ordenación del ecosistema. Los COMPONENTES principales del ecosistema son: el medio ambiente, las especies dependientes, las especies explotadas y las pesquerías. Estos componentes interactúan en el ecosistema a través de VÍNCULOS (líneas delgadas). Todos tienen a su vez, una relación por determinar (líneas gruesas) con una 'evaluación del ecosistema' que toma en cuenta el seguimiento del medio ambiente. El modelado estratégico es el procedimiento mediante el cual se determinan los vínculos entre los componentes y entre los componentes y la evaluación del ecosistema. La evaluación de los criterios de ordenación y la identificación de sus vínculos con el ecosistema (líneas dobles) es el último paso representado en este esquema.

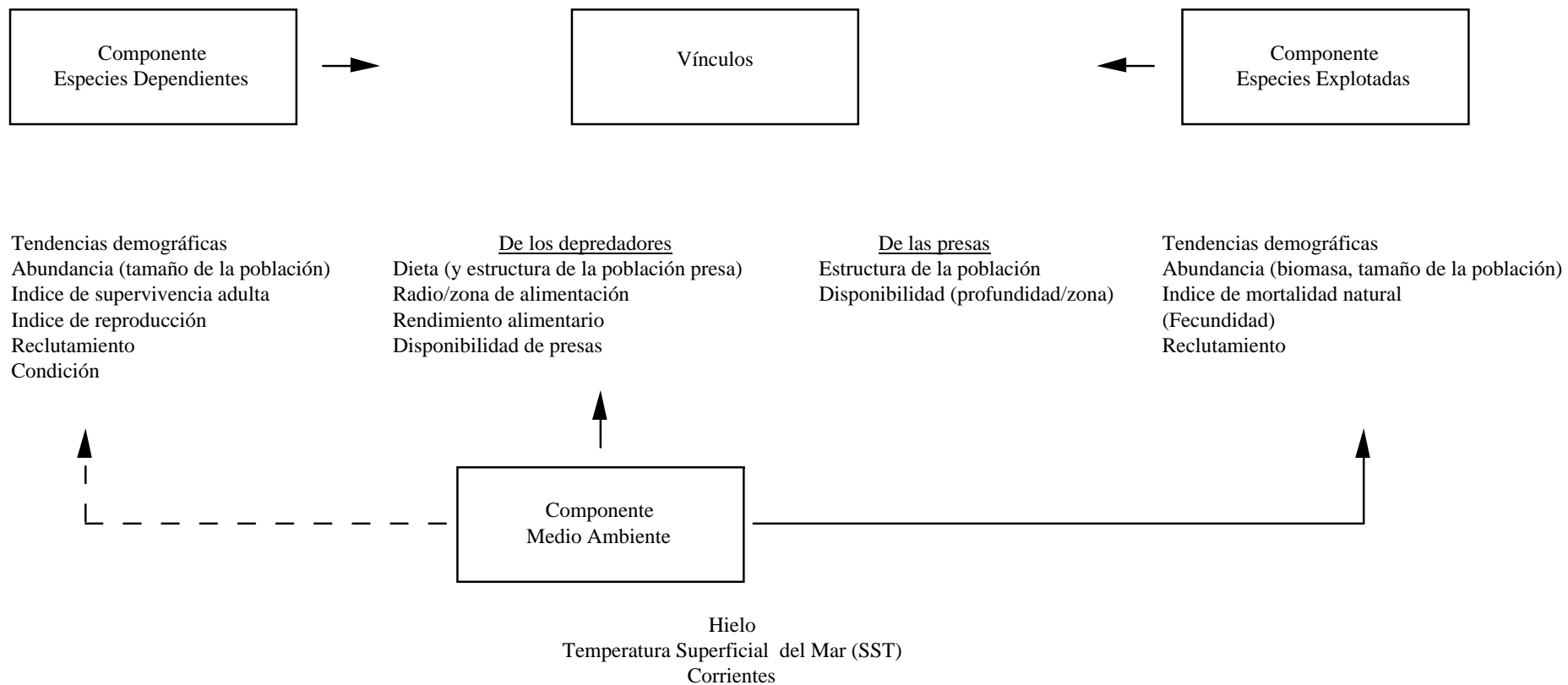


Figura 2: Importancia de varios parámetros del ecosistema para los componentes y vínculos identificados en la figura 1.



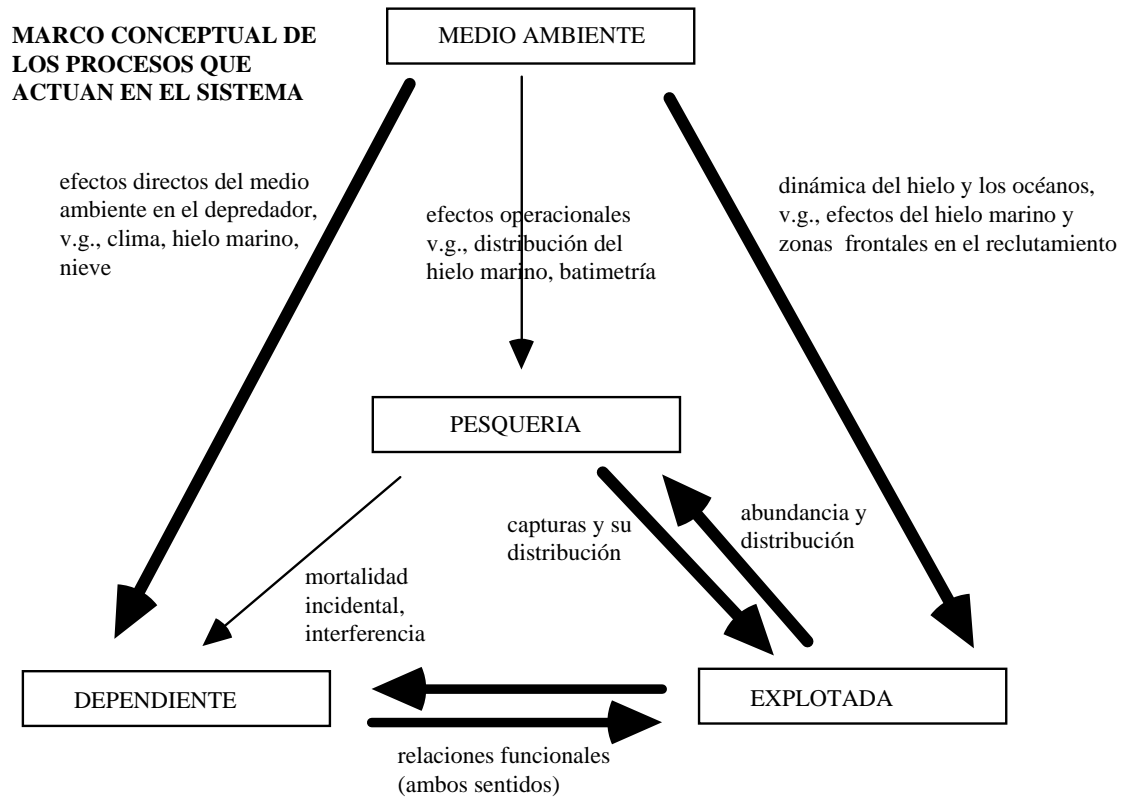


Figura 3: Marco conceptual de los procesos que actúan en el sistema. Esta figura describe la primera etapa de un ejercicio de modelado estratégico y muestra las relaciones entre los componentes del ecosistema. El sentido de la flecha indica el efecto de un componente sobre otro, mientras que el espesor de la misma indica la supuesta importancia de ese vínculo.

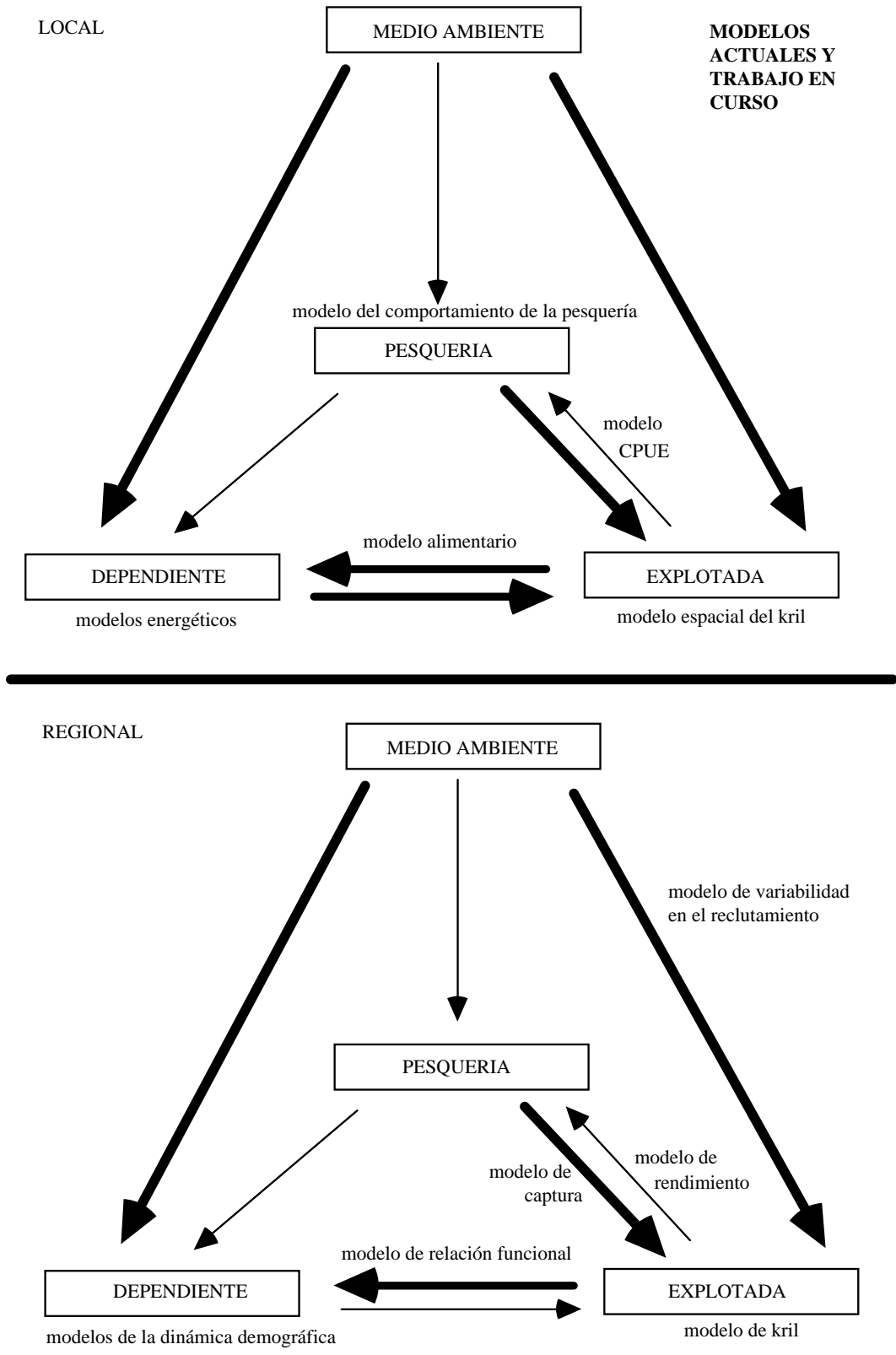


Figura 4: Modelos actuales y trabajo en curso. Los modelos pueden estar asociados con los componentes (en cuyo caso los modelos describen las relaciones entre las partes del ecosistema que están dentro del marco del componente) o con los vínculos.

**LISTA DE PARTICIPANTES**

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema  
(Siena, Italia, 24 de julio al 3 de agosto de 1995)

AZZALI, Massimo (Dr)	C.M.R.-I.R.P.E.M. Molo Mandracchio 60100 Ancona Italy
BERGSTRÖM, Bo (Dr)	Kristinebergs Marine Research Station S-450 34 Fiskebäckskil Sweden bobe@kmf.guse
BOYD, Ian (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom ilbo@pcmail.nerc-bas.ac.uk
BUTTERWORTH, Doug (Prof.)	Department of Applied Mathematics University of Cape Town Rondebosch 7700 South Africa dll@maths.uct.ac.za
CASAUX, Ricardo (Lic.)	Dirección Nacional del Antártico Cerrito 1248 1010 Buenos Aires Argentina
CROXALL, John (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom
DE LA MARE, William (Dr)	Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tas. 7050 Australia bill_de@antdiv.gov.au

DEMER, David (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA ddemer@ucsd.edu
EVERSON, Inigo (Dr)	Convener, WG-EMM British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom
FEDOULOV, Pavel (Dr)	Via Lago Terrione, 45a 00165 Roma Italy
FERNHOLM, Bo (Dr)	Swedish Museum of Natural History S-104 05 Stockholm Sweden ve-bo@nrm.se
FOCARDI, Silvano (Prof.)	Dipartimento di Biologia Ambientale Universita di Siena Via delle Cerchia 3 53100 Siena Italy focardi@unisi.it
FOOTE, Kenneth (Dr)	Institute of Marine Research PO Box 1870 Nordnes N-5024 Bergen Norway
FRANCHI, Enrica (Dr)	Dipartimento di Biologia Ambientale Universita di Siena Via delle Cerchia 3 53100 Siena Italy franchi@unisi.it
GUGLIELMO, Lillo (Prof.)	Dipartimento di Biologia Animale Ed Ecologia Marina Contrada Sperone, 31 Universita di Messina 98040 Messina Italy

HEWITT, Roger (Dr) US AMLR Program  
Southwest Fisheries Science Center  
PO Box 271  
La Jolla, Ca. 92038  
USA  
rhewitt@ucsd.edu

HOLT, Rennie (Dr) US AMLR Program  
Southwest Fisheries Science Center  
PO Box 271  
La Jolla, Ca. 92038  
USA  
rholt@ucsd.edu

ICHI, Taro (Mr) National Research Institute of Far Seas Fisheries  
Orido 5-7-1, Shimizu  
Shizuoka 424  
Japan  
ichii@enyo.affrc.go.jp

KATO, Tomonobu (Mr) Japan Deep Sea Trawlers Association  
Ogawacho-Yasuda Building, No. 601  
3-6 Kanda-Ogawacho  
Chiyoda-ku  
Tokyo 101  
Japan

KAWAGUCHI, So (Dr) National Research Institute of Far Seas Fisheries  
Orido 5-7-1, Shimizu  
Shizuoka 424  
Japan  
kawaso@enyo.affrc.go.jp

KERRY, Knowles (Dr) Australian Antarctic Division  
Channel Highway  
Kingston Tas. 7050  
Australia  
knowle\_ker@antdiv.gov.au

KIM, Suam (Dr) Korea Ocean Research and Development Institute  
Ansan PO Box 29  
Seoul 425-600  
Republic of Korea  
suamkim@sari.kordi.re.kr

KIRKWOOD, Geoff (Dr) Renewable Resources Assessment Group  
Imperial College  
8, Prince's Gardens  
London SW7 1NA  
United Kingdom  
g.kirkwood@ic.ac.uk

KOCK, Karl-Hermann (Dr) Chairman, Scientific Committee  
Bundesforschungsanstalt für Fischerei  
Institut für Seefischerei  
Palmaille 9  
D-22767 Hamburg  
Germany  
100565.1223@compuserve.com

KOOYMAN, Gerald (Dr) Scholander Hall, 0204  
UCSD  
La Jolla, Ca. 92093  
USA  
gkooyman@ucsd.edu

LAWLESS, Ruth (Dr) Australian Antarctic Division  
Channel Highway  
Kingston Tas. 7050  
Australia  
ruth\_law@antdiv.gov.au

LOEB, Valerie (Dr) Moss Landing Marine Laboratories  
PO Box 450  
Moss Landing, Ca. 95039  
USA  
loeb@cmlml.calstate.edu

LOPEZ ABELLAN, Luis (Mr) Centro Oceanográfico de Canarias  
Instituto Español de Oceanografía  
Apartado de Correos 1373  
Santa Cruz de Tenerife  
lla@ca.ieo.es

MEHLUM, Fridtjof (Dr) Norwegian Polar Institute  
PO Box 5072 Majorstua  
N-0301 Oslo  
Norway  
mehlum@npolar.no

MILLER, Denzil (Dr) Sea Fisheries Research Institute  
Private Bag X2  
Roggebaai 8012  
South Africa  
dmiller@sfri.sfri.ac.za

MURPHY, Eugene (Dr) British Antarctic Survey  
High Cross, Madingley Road  
Cambridge CB3 0ET  
United Kingdom  
e.murphy@bas.ac.uk

NAGANOBU, Mikio (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan naganobu@ss.enyo.affrc.go.jp
NICOL, Steve (Dr)	Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tas. 7050 Australia stephe_nic@antdiv.gov.au
ØRITSLAND, Torger (Dr)	Marine Mammals Division Institute of Marine Research PO Box 1870 Nordnes N-5024 Bergen Norway
PENHALE, Polly (Dr)	National Science Foundation Office of Polar Programs 4201 Wilson Blvd Arlington, Va. 22230 USA ppenhale@nsf.gov
PHAN VAN NGAN (Prof.)	Instituto Oceanográfico Universidade de São Paulo Cidade Universitária Butantã 05508 São Paulo Brazil
SAINO, Nicola (Dr)	Dip. Biologia Università di Milano Via Celonia 26 I-20133 Milano Italy
SIEGEL, Volker (Dr)	Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 D-22767 Hamburg Germany 100565.1223@compuserv.com
THOMSON, Robyn (Miss)	Department of Applied Mathematics University of Cape Town Rondebosch 7700 South Africa robin@maths.uct.ac.za

TORRES, Daniel (Prof.)

Instituto Antártico Chileno  
Luis Thayer Ojeda 814, Correo 9  
Santiago  
Chile  
inach@cec.uchile.cl

TRIVELPIECE, Wayne (Dr)

Department of Biology  
Montana State University  
Bozeman, Mt. 59715  
USA  
ubiwt@msu.oscs.montana.edu

WATKINS, Jon (Dr)

British Antarctic Survey  
High Cross, Madingley Road  
Cambridge CB3 0ET  
United Kingdom  
j.watkins@bas.ac.uk

WILSON, Peter (Dr)

Manaaki Whenua - Landcare Research  
Private Bag 6  
Nelson  
New Zealand  
wilsonpr@landcare.cri.nz

SECRETARIA:

Esteban DE SALAS (Secretario Ejecutivo)

David AGNEW (Administrador de datos)

Eugene SABOURENKOV (Funcionario científico)

Genevieve NAYLOR (Secretaria)

Rosalie MARAZAS (Secretaria)

CCAMLR

25 Old Wharf

Hobart Tasmania 7000

Australia



**LISTA DE DOCUMENTOS**

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema  
(Siena, Italia, 24 de julio al 3 de agosto de 1995)

WG-EMM-95/1	PROVISIONAL AGENDA AND PROVISIONAL ANNOTATED AGENDA FOR THE FIRST MEETING OF THE WORKING GROUP ON ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT (WG-EMM)
WG-EMM-95/2	LIST OF PARTICIPANTS
WG-EMM-95/3	LIST OF DOCUMENTS
WG-EMM-95/4	KRILL DISTRIBUTION VARIABILITY AND FISHERY CONDITIONS WITHIN THE LOCAL GROUND OF SUBAREA 48.3 IN JUNE 1991 S.M. Kasatkina (Russia)
WG-EMM-95/5	GROWTH OF KRILL AROUND THE SOUTH ORKNEY ISLANDS IN 1989/90 V.I. Latogursky (Russia)
WG-EMM-95/6	SUMMARY OF FINE-SCALE CATCHES OF KRILL: 1973/74 TO 1993/94 Secretariat
WG-EMM-95/7	FINE-SCALE CATCHES OF KRILL IN THE CONVENTION AREA: 1993/94 SEASON Secretariat
WG-EMM-95/8	COMPARISON OF EQUAL-AREA CYLINDRICAL AND CIRCULAR PISTON TRANSDUCERS Kenneth G. Foote (Norway)
WG-EMM-95/9	PERFORMANCE OF AN ACOUSTIC SONDE DESIGN Kenneth G. Foote (Norway)
WG-EMM-95/10	DEVELOPMENTS IN THE CALCULATION OF CEMP INDICES 1995 Data Manager
WG-EMM-95/11	CALCULATION OF INDICES OF SEA-ICE CONCENTRATION USING DIGITAL IMAGES FROM THE NATIONAL SNOW AND ICE DATA CENTRE D.J. Agnew (Secretariat)
WG-EMM-95/12 Rev. 1	INDEX PART 1: INTRODUCTION TO THE CEMP INDICES 1995 Data Manager
WG-EMM-95/13 Rev. 1	INDEX PART 2: CEMP INDICES: TABLES OF RESULTS 1995 Data Manager

- WG-EMM-95/14 Rev. 1 INDEX PART 3: CEMP INDICES: FIGURES 1995  
Data Manager
- WG-EMM-95/15 RECRUITMENT OF ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) AND  
POSSIBLE CAUSES FOR ITS VARIABILITY  
V. Siegel (Germany) and V. Loeb (USA)
- WG-EMM-95/16 HYDROGRAPHIC CONDITIONS AROUND ELEPHANT ISLAND DURING  
AUSTRAL SPRING 1994  
Manfred Stein (Germany)
- WG-EMM-95/17 SOME THOUGHTS ON PRECAUTIONARY MEASURES FOR THE KRILL  
FISHERY  
Inigo Everson (UK)
- WG-EMM-95/18 PRELIMINARY RESULTS ON THE COMPOSITION AND ABUNDANCE OF  
THE KRILL STOCK IN THE SOUTHERN BELLINGSHAUSEN SEA  
(ANTARCTIC, CCAMLR SUBAREA 88.3)  
V. Siegel (Germany)
- WG-EMM-95/19 ON THE EXAMINING OF KRILL FLUX  
R. Makarov (Russia)
- WG-EMM-95/20 THE ORGANISATION OF ENVIRONMENTAL MONITORING IN  
ANTARCTICA  
Submitted by SCAR to the XVIIIth ATCM
- WG-EMM-95/21 INDICES OF BODY CONDITION AND BODY COMPOSITION IN FEMALE  
ANTARCTIC FUR SEALS (*ARCTOCEPHALUS GAZELLA*)  
John P.Y. Arnould (UK)
- WG-EMM-95/22 HEART RATE AND OXYGEN CONSUMPTION OF EXERCISING GENTOO  
PENGUINS  
R.M. Bevan, A.J. Woakes, P.J. Butler and J.P. Croxall (UK)
- WG-EMM-95/23 TEMPORAL SCALES OF FORAGING IN A MARINE PREDATOR:  
IMPLICATIONS FOR INTERPRETING THE DISTRIBUTION OF PREY  
I.L. Boyd (UK)
- WG-EMM-95/24 INDIVIDUAL VARIATION IN THE DURATION OF PREGNANCY AND  
BIRTH DATE IN ANTARCTIC FUR SEALS: THE ROLE OF ENVIRONMENT,  
AGE AND FETAL SEX  
I.L. Boyd (UK)
- WG-EMM-95/25 SWIMMING SPEED AND ALLOCATION OF TIME DURING THE DIVE  
CYCLE OF ANTARCTIC FUR SEALS  
I.L. Boyd, K. Reid and R.M. Bevan (UK)

- WG-EMM-95/26 POPULATION DEMOGRAPHY OF ANTARCTIC FUR SEALS: THE COSTS OF REPRODUCTION AND IMPLICATIONS FOR LIFE-HISTORIES  
I.L. Boyd, J.P. Croxall, N.J. Lunn and K. Reid (UK)
- WG-EMM-95/27 DIET OF THE KING PENGUIN *APTENODYTES PATAGONICA* DURING THREE SUMMERS AT SOUTH GEORGIA  
C.O. Olsson (Sweden) and A.W. North (UK)
- WG-EMM-95/28 THE DIET OF ANTARCTIC FUR SEALS *ARCTOCEPHALUS GAZELLA* DURING THE BREEDING SEASON AT SOUTH GEORGIA  
Keith Reid and John P.Y. Arnould (UK)
- WG-EMM-95/29 THE DIET OF ANTARCTIC FUR SEALS *ARCTOCEPHALUS GAZELLA* DURING WINTER AT SOUTH GEORGIA  
Keith Reid (UK)
- WG-EMM-95/30 ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT, PAST, PRESENT AND FUTURE  
Inigo Everson (UK)
- WG-EMM-95/31 REPORT OF THE STEERING COMMITTEE FOR RESEARCH RELATED TO CONSERVATION OF LARGE BALEEN WHALES IN THE SOUTHERN OCEANS (TOKYO, JAPAN, 7-10 MARCH 1995)
- WG-EMM-95/32 STOMACH FLUSHING OF ADELIE PENGUINS (CEMP METHOD A8)  
Judy Clarke (Australia)
- WG-EMM-95/33 ADELIE PENGUIN CHICK DEATHS INVESTIGATED  
K. Kerry, J. Clarke, H. Gardner, R. Murphy, F. Hume and P. Hodum (Australia)
- WG-EMM-95/34 TRANSECT SPACING FOR ACOUSTIC SURVEYS  
Inigo Everson (UK)
- WG-EMM-95/35 CCAMLR WG-KRILL NEWSLETTER  
Denzil Miller (Convener WG-Krill)  
John Watkins (Secretary SCAR Sub-committee on Krill)
- WG-EMM-95/36 DRAFT STANDARD METHODS FOR THE COLLECTION OF DATA ABOUT AT-SEA BEHAVIOUR  
Ian Boyd (UK)
- WG-EMM-95/37 WORKSHOP *IN SITU* ESTIMATION OF FISH TARGET STRENGTH  
Delegation of South Africa
- WG-EMM-95/38 WORKSHOP ON ESTIMATION OF VARIANCE IN MARINE ACOUSTIC SURVEYS  
Delegation of South Africa

- WG-EMM-95/39 ON THE CONSEQUENCES OF DIFFERENTIATING BETWEEN ADULT AND SUB-ADULT SURVIVAL RATES IN THE KRILL-PREDATORS MODEL  
R.B. Thomson and D.S. Butterworth (South Africa)
- WG-EMM-95/40 CAN THE LENGTH COMPOSITION OF KRILL IN PREDATOR DIETS PROVIDE INFORMATION ON THE AGE-DEPENDENCE OF KRILL NATURAL MORTALITY?  
R.B. Thomson and D.S. Butterworth (South Africa)
- WG-EMM-95/41 KRILL CATCH WITHIN 100 KM OF PREDATOR COLONIES FROM DECEMBER TO MARCH (THE CRITICAL PERIOD-DISTANCE)  
Data Manager
- WG-EMM-95/42 ON THE ESTIMATION OF SOME DEMOGRAPHIC PARAMETERS FOR ADELIE PENGUINS  
R.B. Thomson and D.S. Butterworth (South Africa)
- WG-EMM-95/43 A HYDROACOUSTIC SURVEY OF ANTARCTIC KRILL POPULATIONS IN CCAMLR DIVISION 58.4.1  
Stephen Nicol (Australia)
- WG-EMM-95/44 PROTOCOLS FOR TAKING SAMPLES FOR PATHOLOGICAL ANALYSIS IN THE EVENT OF DISEASE BEING SUSPECTED AMONG MONITORED SPECIES  
K. Kerry, J. Clarke, D. Obendorf (Australia) and J. Cooper (South Africa)
- WG-EMM-95/45 DETERMINING SEX OF ADELIE PENGUINS FROM TIMING OF INCUBATION SHIFT  
K.R. Kerry and J. Clarke (Australia) and E. Franchi (Italy)
- WG-EMM-95/46 DRAFT: DIFFERENCES IN THE FORAGING STRATEGIES OF MALE AND FEMALE ADELIE PENGUINS  
Judy Clarke and Knowles Kerry (Australia) and Enrica Franchi (Italy)
- WG-EMM-95/47 ADELIE PENGUIN MONITORING PROGRAM AT EDMONSON POINT, ROSS SEA REGION  
E. Franchi (Italy), J. Clarke, R. Lawless and K. Kerry (Australia) and S. Focardi (Italy)
- WG-EMM-95/48 EUPHAUSIID FISHERY IN THE JAPANESE WATERS  
Yoshinari Endo (Japan)
- WG-EMM-95/49 CHARACTERISTICS OF WATER FLOWS IN AREAS FOR ANTARCTIC KRILL CONCENTRATIONS NEAR THE SOUTH SHETLAND ISLANDS  
T. Ichii and M. Naganobu (Japan)

- WG-EMM-95/50 AN OUTLINE OF THE ANTARCTIC RESEARCH CRUISE BY THE JAPANESE RV *KAIYO MARU* AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS IN 1994/95  
M. Naganobu, T. Ichii, S. Kawaguchi, T. Ogishima and Y. Takao (Japan)
- WG-EMM-95/51 CPUES AND BODY LENGTH OF ANTARCTIC KRILL DURING 1993/94 SEASON IN THE FISHING GROUNDS AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS  
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-95/52 NUMERICAL MODEL OF ECOSYSTEM INCLUDING *EUPHAUSIA SUPERBA* DANA AS A KEY SPECIES IN THE ANTARCTIC OCEAN  
Michio J. Kishi and Mikio Naganobu (Japan)
- WG-EMM-95/53 COINCIDENCE BETWEEN CLIMATE FLUCTUATIONS AND VARIABILITY IN THE ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) RECRUITMENT  
M. Naganobu, K. Kutsuwada and Y. Sasai (Japan)
- WG-EMM-95/54 DISTRIBUTION OF SALPS NEAR THE SOUTH SHETLAND ISLANDS DURING AUSTRAL SUMMER, 1990/1991 WITH SPECIAL REFERENCE TO KRILL DISTRIBUTION  
Jun Nishikawa, Mikio Naganobu, Taro Ichii, Haruto Ishii, Makoto Terazaki and Kouichi Kawaguchi (Japan)
- WG-EMM-95/55 RELATIONSHIP BETWEEN RECRUITMENT OF THE ANTARCTIC KRILL AND THE DEGREE OF ICE COVER NEAR THE SOUTH SHETLAND ISLANDS  
So Kawaguchi and Mikio Satake (Japan)
- WG-EMM-95/56 FISHES INCIDENTALLY CAUGHT BY JAPANESE ANTARCTIC KRILL COMMERCIAL FISHERY TO THE NORTH OF THE SOUTH SHETLAND ISLANDS DURING THE 1994/95 AUSTRAL SUMMER  
Tetsuo Iwami (Japan)
- WG-EMM-95/57 FEEDING BEHAVIOUR OF ANTARCTIC KRILL ON SALPS  
S. Kawaguchi and Y. Takahashi (Japan)
- WG-EMM-95/58 REPORT OF THE CCAMLR WORKSHOP 'TEMPORAL CHANGES IN MARINE ENVIRONMENTS IN THE ANTARCTIC PENINSULA AREA DURING THE 1994/95 AUSTRAL SUMMER' (HAMBURG 17 TO 21 JULY 1995)  
Delegations of Germany, Japan, Korea, USA and UK
- WG-EMM-95/59 COMPARING A MODEL OF KRILL POPULATION DYNAMICS AND RECRUITMENT DATA  
Marc Mangel (USA)

- WG-EMM-95/60 AMLR 1994/95 FIELD SEASON REPORT - OBJECTIVES, ACCOMPLISHMENTS AND TENTATIVE CONCLUSIONS  
Delegation of USA
- WG-EMM-95/61 CLIMATE VARIABILITY IN THE WESTERN ANTARCTIC PENINSULA REGION  
Raymond C. Smith, Sharon E. Stammerjohn and Karen S. Baker (USA)
- WG-EMM-95/62 SPATIAL AND TEMPORAL VARIABILITY IN WEST ANTARCTIC SEA ICE COVERAGE  
S.E. Stammerjohn and R. C. Smith (USA)
- WG-EMM-95/63 CHANGES IN ADELIE PENGUIN RECRUITMENT: CORRELATIONS TO KRILL BIOMASS ESTIMATES AND IMPLICATIONS FOR FISHERIES MANAGEMENT IN THE SOUTHERN OCEAN  
Wayne Z. Trivelpiece and Susan G. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-95/64 VARIABILITY IN SEA ICE COVERAGE AND LONG-TERM CHANGE IN THE DIETS OF ADELIE PENGUINS: IMPLICATIONS FOR SOUTHERN OCEAN ECOSYSTEM STUDIES  
William R. Fraser and Wayne Z. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-95/65 DRAFT TERMS OF REFERENCE FOR A POSSIBLE WORKSHOP ON TIME DEPTH RECORDERS (TDRs) TO BE CONVENED IN COOPERATION WITH THE CCAMLR WORKING GROUP ON ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT  
Delegation of USA
- WG-EMM-95/66 KRILL-ICE-PENGUIN INTERACTIONS: A MODELLING STUDY  
Eileen Hofmann and Wayne Z. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-95/67 WATER MASS DISTRIBUTION AND CIRCULATION WEST OF THE ANTARCTIC PENINSULA AND INCLUDING BRANSFIELD STRAIT  
Eileen E. Hofmann, John M. Klinck, Cathy M. Lascara and David A. Smith (USA)
- WG-EMM-95/68 DYNAMIC MODEL OF KRILL *EUPHAUSIA SUPERBA* SWARM  
Massimo Azzali and Janusz Kalinowski (Italy)
- WG-EMM-95/69 ENVIRONMENT-KRILL INTERACTIONS IN THE SOUTH GEORGIA MARINE SYSTEM  
P.P. Fedulov and K.E. Shulgovsky (Ukraine) and C. Symon (UK)
- WG-EMM-95/70 UNCERTAINTY IN STANDARD SPHERE CALIBRATIONS  
David A. Demer and Roger P. Hewitt (USA)
- WG-EMM-95/71 ACOUSTIC SURVEY DESIGN TO ESTIMATE KRILL BIOMASS IN SUBAREAS 48.1, 48.2 AND 48.3  
George Watters and Roger P. Hewitt (USA)

- WG-EMM-95/72      UNCERTAINTY IN ACOUSTIC SURVEYS OF ANTARCTIC KRILL  
David A. Demer (USA)
- WG-EMM-95/73      A SUMMARY OF SOFTWARE ANOMALIES ENCOUNTERED WITH THE  
SIMRAD EK500 SYSTEM  
J.L. Watkins, A.S. Brierley, A.W.A. Murray and C. Goss (UK)
- WG-EMM-95/74      AN ACOUSTIC ESTIMATION OF KRILL DENSITIES TO THE NORTH OF  
SOUTH GEORGIA IN JANUARY 1994  
Andrew S. Brierley and Jonathan L. Watkins (UK)
- WG-EMM-95/75      A COMPARISON OF ACOUSTIC TARGETS AT SOUTH GEORGIA AND THE  
SOUTH ORKNEY ISLANDS DURING A SEASON OF PROFOUND KRILL  
SCARCITY  
Andrew S. Brierley and Jonathan L. Watkins (UK)
- WG-EMM-95/76      A COMPARISON OF GEOSTATISTICAL AND RANDOM SAMPLE SURVEY  
ANALYSES OF ANTARCTIC KRILL ACOUSTIC DATA  
A.W.A. Murray (UK)
- WG-EMM-95/77      REPORT OF CEMP ACTIVITIES CARRIED OUT IN CAPE SHIRREFF  
DURING THE ANTARCTIC SEASON 1994/95  
D. Torres (Chile)
- WG-EMM-95/78      VARIATION IN THE DIET OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX*  
*ATRICEPS* THROUGHOUT THE BREEDING SEASON AT HALF-MOON  
ISLAND, SOUTH SHETLAND ISLANDS  
R. Casaux and E. Barrera-Oro (Argentina)
- WG-EMM-95/79      COMPARISON OF THE DIET OF THE BLUE-EYED SHAG  
*PHALACROCORAX ATRICEPS* BY THE ANALYSIS OF PELLETS AND  
STOMACH CONTENTS  
R. Casaux, M. Favero, N. Coria and P. Silva (Argentina)
- WG-EMM-95/80      TEMPORAL VARIATION IN ANTARCTIC SEA-ICE: ANALYSIS OF A  
LONG-TERM FAST-ICE RECORD FROM THE SOUTH ORKNEY ISLANDS  
Eugene J. Murphy, Andrew Clarke, Carolyn Symon and Julian Priddle  
(UK)
- WG-EMM-95/81      THE DIET OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX ATRICEPS* AT  
LAURIE ISLAND, SOUTH ORKNEY ISLANDS, AS REFLECTED BY THE  
ANALYSIS OF STOMACH CONTENTS COLLECTED THROUGHOUT THE  
BREEDING SEASON  
R. Casaux, N. Coria and E. Barrera-Oro (Argentina)
- WG-EMM-95/82      THE DIET OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX ATRICEPS*  
DURING SUMMER AT NELSON ISLAND, ANTARCTICA: TEMPORAL  
VARIATIONS AND CONSUMPTION RATES  
M. Favero, R. Casaux, P. Silva, E. Barrera-Oro and N. Coria  
(Argentina)

- WG-EMM-95/83 NEW CORRECTIONS FACTORS FOR THE QUANTIFICATION OF FISH REPRESENTED IN PELLETS OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX ATRICEPS*  
R. Casaux, E. Barrera-Oro, M. Favero and P. Silva (Argentina)
- WG-EMM-95/84 A METHODOLOGICAL PROPOSAL TO MONITOR CHANGES IN COASTAL FISH POPULATIONS BY THE ANALYSIS OF PELLETS OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX ATRICEPS*  
R. Casaux and E. Barrera-Oro (Argentina)
- WG-EMM-95/85 DIET OF CAPE PETREL, *DAPTION CAPENSE*, DURING LATE INCUBATION AND CHICK REARING PERIOD, AT LAURIE ISLAND, SOUTH ORKNEY ISLANDS, ANTARCTICA  
G.E. Soave, N.R. Coria and D. Montalti (Argentina)
- WG-EMM-95/86 DRAFT STANDARD METHODS FOR FULMARINE PETRELS  
A) ANTARCTIC PETREL  
Fridtjof Mehlum (Norway) and Jan A. van Franeker (The Netherlands)
- WG-EMM-95/87 IMPORTANCE OF MYCTOPHID FISH DISTRIBUTIONS FOR FORMATION OF FORAGING AREAS OF CHINSTRAP PENGUINS AND ANTARCTIC FUR SEALS AT SEAL ISLAND  
T. Ichii, T. Takao, N. Baba (Japan), J.L. Bengtson, P. Boveng, J.K. Jansen, L. M. Hiruki, W.R. Meyer, M.F. Cameron (USA), M. Naganobu, S. Kawaguchi and T. Ogishima (Japan)

#### OTROS DOCUMENTOS

- SC-CAMLR-XIV/BG/2 DRAFT CEMP TABLES 1 TO 3
- SC-CAMLR-XIV/BG/10 FINAL REPORT OF SCIENTIFIC OBSERVATIONS OF COMMERCIAL KRILL HARVEST ABOARD THE JAPANESE FISHING VESSEL *CHIYO MARU NO. 2*, 19 JANUARY 1995 - 2 MARCH 1995
- SC-CAMLR-XIV/BG/11 REPORT OF THE 1995 APIS PROGRAM PLANNING MEETING



**ORDEN DEL DIA**

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema  
(Siena, Italia, 24 julio al 3 de agosto de 1995)

1. Introducción
  - (i) Apertura de la reunión
  - (ii) Organización de la reunión y adopción del orden del día
  
2. Metas y objetivos del WG-EMM
  
3. Datos
  - (i) Pesquerías
    - (a) Capturas, estado y tendencias
    - (b) Sistema de observación
    - (c) Datos varios
  - (ii) Prospecciones de especies explotadas
  - (iii) Especies dependientes
  - (iv) Medio ambiente
  - (v) Biología y ecología de las especies explotadas y de las especies dependientes de especial importancia para la ordenación de las pesquerías y para el camp
  
4. Especies explotadas
  - (i) Métodos para estimar la distribución, biomasa instantánea, reclutamiento y producción de las especies explotadas
  - (ii) Análisis y resultados de los estudios sobre la distribución, biomasa instantánea, reclutamiento y producción de las especies explotadas
  - (iii) Variabilidad interanual y por temporada de la distribución, biomasa instantánea, reclutamiento y producción de las especies explotadas
  - (iv) Estimación del rendimiento potencial
  - (v) Consideración de la estrategia de explotación en las operaciones comerciales
  - (vi) Subdivisión del límite precautorio
  - (vii) Labor futura

5. Especies dependientes
  - (i) Antecedentes
    - (a) Informes de los miembros
  - (ii) Localidades
  - (iii) Métodos
    - (a) Existentes
    - (b) Nuevos/potenciales
      - (i) Comportamiento en el mar
      - (ii) Petreles
      - (iii) Focas cangrejas
      - (iv) Lavado gástrico
      - (v) Enfermedades
    - (c) Estudios de los métodos existentes o potenciales
    - (d) Efectos provocados por el ser humano
  - (iv) Índices (Datos del cemp)
    - (a) Análisis de la presentación de datos
      - (i) Históricos
      - (ii) Actuales
    - (b) Presentación de datos
      - (i) Informe de la reunión del subgrupo (Cambridge)
    - (c) Análisis de los datos
    - (d) Interpretación de los datos
  - (v) Vínculos entre los depredadores, las especies presa y el medio ambiente
    - (a) Consumo a nivel local y de subárea, y superposición de pesquerías/depredadores
      - (i) Coste energético
      - (ii) Radio/profundidad/zona de las actividades alimentación
    - (b) Relaciones funcionales entre depredadores, especies presa y el medio ambiente
      - (i) Modelo de Butterworth
        - (a) Índices de supervivencia y reproducción
        - (b) Frecuencia de tallas del kril
      - (ii) Otros enfoques
    - (c) Otros estudios pertinentes
  - (vi) Estudios de los recursos explotables con excepción del kril

6. Medio ambiente
  - (i) Identificación de variables claves
  - (ii) Disponibilidad de datos
    - (a) Variabilidad
    - (b) Entendimiento de los procesos
    - (c) Necesidades futuras
  - (iii) Datos sobre el medio ambiente que se requieren para evaluar otros componentes del ecosistema
  
7. Evaluación del ecosistema
  - (i) Captura secundaria de peces en la pesquería de kril
  - (ii) Interacciones entre las especies explotadas y las dependientes
  - (iii) Interacciones entre la pesquería de kril y las especies dependientes
  - (iv) Interacción del medio ambiente con las especies explotadas y las especies dependientes
  - (v) Enfoques relativos a la integración de las interacciones de especies explotadas/especies dependientes/medio ambiente en el asesoramiento de ordenación
  - (vi) Consideración de posibles medidas de ordenación
  - (vii) Ampliación del alcance del cemp
  - (viii) Labor futura
  
8. Asesoramiento del Comité Científico
  - (i) Asesoramiento general
  - (ii) Asesoramiento relativo a la ordenación
  - (iii) Labor futura
  
9. Asuntos varios
  
10. Adopción del informe
  
11. Clausura de la reunión

**INFORME DEL SUBGRUPO PARA EL NUEVO ANALISIS DE LOS INDICES  
DE RECLUTAMIENTO Y ABUNDANCIA PARA ISLA ELEFANTE**

El subgrupo preparó especificaciones para analizar nuevamente los datos de las prospecciones de arrastres presentados en el documento WG-EMM-95/15, a fin de utilizar los métodos empleados por el WG-Krill en su última reunión. El subgrupo convino en que se deberán emprender los siguientes análisis:

- Un examen de la información existente sobre la distribución del krill por edad, dentro del área de estudio y alrededor de la misma, para interpretar los resultados del análisis. Esto deberá incluir un análisis de la información disponible sobre el desplazamiento del krill hacia y desde el área de estudio y, en lo posible, sobre la ubicación y el tiempo que el krill permanece en el área.
- Un análisis de las fracciones reclutadas utilizando el método de máxima probabilidad (de la Mare, 1994<sup>1</sup>) para las fracciones reclutadas de 1+ y 2+ años.
- Un análisis de las estimaciones de abundancia en los arrastres, utilizando estimadores de distribución delta (Pennington 1983<sup>2</sup>, de la Mare 1994<sup>1</sup>).
- Un análisis de las fracciones reclutadas de 1+ y 2+ años para una posible correlación consecutiva retardada.

2. Para producir una serie cronológica de las fracciones de reclutamiento anual en base a las prospecciones de isla Elefante, los análisis serán divididos por mes y agrupados luego del análisis mediante la ponderación por el inverso de la variancia. Si una o más de las prospecciones muestra un reclutamiento cero, es decir, clases vacías que no tienen representación en el intervalo de tallas de reclutas, los datos no procesados deberán ser agrupados antes del análisis para evitar un cálculo del promedio basado en un peso infinito.

---

<sup>1</sup> de la Mare, W.K. 1994. Estimating krill recruitment and its variability. *CCAMLR Science*, Vol. 1: 55-69.

<sup>2</sup> Pennington, M. 1983. Efficient estimators of abundance for fish and plankton surveys. *Biometrics*, 39: 281-286.

3. También se deberán analizar todos los datos de arrastre de prospecciones de áreas extensas realizadas en 1985, 1987 y 1989, con el objeto de obtener las fracciones del reclutamiento y las densidades.
4. Se recomienda que el grupo de trabajo establezca un grupo de dirección para coordinar el análisis y formular la metodología que se utilizará al incorporar los índices de reclutamiento en el modelo de rendimiento del kril. El grupo de dirección deberá estar compuesto, como mínimo, por el Dr. Agnew, el Prof. Butterworth, y los doctores de la Mare, Hewitt, Loeb y Siegel.
5. El Dr. de la Mare pondrá a disposición de los doctores Siegel y Loeb, la última versión del programa de máxima probabilidad, conjuntamente con notas para el usuario, lo antes posible tras la reunión (principios de septiembre).
6. Los doctores Siegel y Loeb enviarán los resultados del examen de la distribución del kril y de los nuevos análisis a los miembros del grupo de dirección antes de enero de 1996. El Dr. de la Mare estimará los coeficientes de autocorrelación y las posibles tendencias a partir de dichos análisis. El grupo de dirección proporcionará los comentarios que crea necesarios para interpretar los resultados, y pondrá los resultados a disposición del Comité Científico y el WG-EMM. El grupo de dirección determinará por correspondencia los pasos a seguir a fin de tomar en cuenta los resultados del cálculo de los límites de captura precautorios para el Area 48, y organizar el trabajo de manera que los cálculos preliminares se finalicen a tiempo para la próxima reunión de WG-EMM.

**INFORME DE LAS ACTIVIDADES DE LOS MIEMBROS  
RELACIONADAS CON EL CEMP**

Este apéndice contiene descripciones de las actividades de los miembros relacionadas con el CEMP, presentadas a esta reunión por los participantes (Argentina, Australia, Chile, Estados Unidos, Italia, Japón, Nueva Zelandia, Noruega, Reino Unido, Sudáfrica y Suecia).

2. En febrero y marzo de 1995, Argentina llevó a cabo una campaña de investigación alrededor de Georgia del Sur y de islas Orcadas del Sur, y también en la confluencia de los mares de Weddell y Escocia. En la primera parte de la campaña se realizó una prospección de peces y en la segunda, una prospección de kril. Durante la prospección de kril se recogieron datos acústicos mediante una ecosonda Simrad EK500; también se tomaron muestras de los arrastres. Los datos de ambas prospecciones se pondrán a disposición de la Decimocuarta reunión de la CCRVMA. Se ha programado una campaña similar para la próxima temporada.

3. Se continuaron los estudios sobre la utilización de datos de la dieta del cormorán para el seguimiento de los cambios en las poblaciones ícticas costeras en punta Duthoit en isla Media Luna (islas Shetland del Sur) y en la península Pirie en isla Laurie (Orcadas del Sur). En la próxima temporada, el área de estudio incluirá punta Harmony, en isla Nelson.

4. Se midieron varios parámetros del pingüino adelia siguiendo los métodos estándar del CEMP en punta Stranger, bahía Esperanza e isla Laurie. Se proyecta seguir con estas actividades en la próxima temporada.

5. La dieta del petrel damero en isla Laurie ha sido estudiada como parte de los estudios de seguimiento de las aves. Se continuará con este tipo de trabajo.

6. Australia continuó su programa de seguimiento del CEMP en isla Béchervaise utilizando medios automatizados complementados por observaciones manuales. La temporada 1994/95 fue poco común por el hecho de que todos los polluelos murieron durante el período de guardería. Los estudios presentados en WG-EMM-95/33 indican que esto se debió a inanición. No hubo enfermedades y no se habían efectuado actividades pesqueras en la zona de alimentación en los últimos cinco años. Para la temporada 1995/96, además de realizar las actividades normales de seguimiento en isla Béchervaise, se proyecta estudiar este fenómeno.

7. Australia también realizará estudios de seguimiento durante la temporada 1995/96 solamente en Casey y probablemente en Dumont d'Urville en colaboración con Francia. Estos estudios se llevarán a cabo conjuntamente con el estudio detallado del kril que Australia realizará en la División 58.4.1 (WG-EMM-95/43). Se utilizará la teledetección en combinación con registradores de tiempo y profundidad para determinar el alcance y profundidad de las zonas de alimentación en todos los sitios.

8. Durante la temporada antártica 1994/95, el Instituto Antártico Chileno efectuó un censo en el cual se pesaron cachorros de *Arctocephalus gazella* de la colonia de reproducción en la localidad del CEMP del cabo Shirreff e islotes San Telmo.

9. Los datos del recuento de esta temporada (15 841 animales) y de todas las temporadas anteriores se presentaron en WG-EMM-95/77. Se pesaron a los cachorros utilizando el método estándar C2.B del CEMP. En cada ocasión, se pesaron 50 ejemplares de cada sexo.

10. También se realizó un censo de colonias de elefantes marinos en su fase posterior a la reproducción. El recuento indicó un total de 656 elefantes marinos en 1995 en comparación con 1 375, cifra registrada en 1994.

11. Se recogió un total de 251 kg de desechos marinos en 1995 en el cabo Shirreff, después de que se establecieron las bases del estudio en 1994. Se registraron dos enredos de *A. gazella*; y fue posible liberar a un ejemplar hembra de su collar (un pedazo de red). También se llevó a cabo un análisis exploratorio de metales pesados en los huesos de lobos finos antárticos muertos.

12. En septiembre de 1994, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) publicó una carta batimétrica de las aguas alrededor de la localidad del CEMP y del SEIC No. 32 en el cabo Shirreff e islotes San Telmo (carta del SHOA No. 14301, escala 1:15 000). Se envió una copia a la Secretaría de la CCRVMA.

13. Durante la temporada 1994/95, Australia e Italia realizaron un estudio conjunto sobre la biología del pingüino adelia en punta Edmonson (74°21'S, 165°05'E) en la región del mar de Ross. Se documentaron datos de la localidad, la disposición de las colonias y la cronología de reproducción.

14. Se estudió la dieta y las actividades de alimentación mediante un análisis de la duración de los viajes alimentarios y el contenido estomacal, en combinación con los datos de

teledetección por satélite y de los registradores de tiempo y profundidad. Se comenzaron estudios toxicológicos y patológicos.

15. Como parte del programa se instaló un sistema automatizado de seguimiento de pingüinos (APMS) para recopilar datos en forma automática. Se presentaron datos para los parámetros A2, A3 y A5 al A9 del CEMP. El programa continuará en la temporada 1995/96.

16. Japón continúa el estudio de las tendencias anuales en el tamaño de las poblaciones en reproducción de pingüinos adelia cerca de la base Syowa. A partir de la próxima temporada se realizarán estudios del pingüino adelia que prestarán especial atención a la interacción depredador-hielo utilizando nuevas técnicas.

17. Nueva Zelandia continúa sus actividades de investigación en el mar de Ross las cuales siguen muy de cerca los objetivos del CEMP. Desde la década del sesenta se han llevado a cabo en forma regular estudios del tamaño de algunas colonias en reproducción del pingüino adelia al sur de la isla Ross, y de las demás colonias en el mar de Ross desde 1981.

18. Este año, Noruega continuó sus estudios del petrel antártico en Svarthamaren, tierra de Dronning Maud, con el apoyo logístico de Sudáfrica.

19. Noruega participó además en la prospección de las focas del campo de hielo a bordo de un rompehielo guardacosta de los EEUU durante febrero/marzo de 1995.

20. En mayo de 1994, Sudáfrica inició el seguimiento de varios aspectos de la biología de los pingüinos papúa (*Pygoscelis papua*) y macaroni (*Eudyptes chrysolophus*) en isla Marion (islas Príncipe Eduardo), de acuerdo con los métodos estándar del CEMP. Algunos de los procedimientos del CEMP fueron también aplicados al pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*). Se consideró que algunos de los procedimientos de seguimiento más intensivos ocasionaban una perturbación excesiva en las colonias del pingüino papúa. Para reducir la perturbación de esta especie, la información para 1995/96 sobre el éxito y la cronología de la reproducción estará basada en observaciones realizadas desde afuera de las colonias de reproducción mediante el uso de prismáticos.

21. En julio de 1994, un censo indicó que 1 346 pares de pingüinos papúa se encontraban en época de reproducción en isla Marion. En noviembre de 1994, se contaron en isla Marion 173 077 pares de pingüinos de penacho amarillo y 841 pares de cormoranes imperiales (*Phalacrocorax atriceps*) en reproducción. Los tres recuentos arrojaron cifras substancialmente más elevadas (25 a 52%) que las notificadas previamente para las



poblaciones en reproducción de isla Marion - 888, 137 652 y 589 pares, respectivamente (Cooper y Brown, 1990, *S. Afr. J. Antarct. Res.*, 20(2): 40-57).

22. Suecia no realiza actividades de seguimiento relacionadas con el CEMP. Se están llevando a cabo estudios básicos del pingüino rey y de los elefantes marinos en cooperación con BAS (RU).

23. Durante marzo/abril de 1995, se realizó una prospección de la fauna bentónica alrededor de Georgia del Sur utilizando un vehículo a control remoto (SeaOwl MK II), en colaboración con Estados Unidos (programa AMLR ).

24. El Reino Unido desarrolla estudios terrestres en apoyo del CEMP en isla Signy, Orcadas del Sur, y en la isla de los Pájaros, Georgia del Sur. Los parámetros que se están midiendo en 1995 son los mismos que se registraron desde 1992 a 1994 (SC-CAMLR-XI, anexo 7, apéndice D, párrafo 20), los cuales figuran en SC-CAMLR-XIV/BG/2, tabla 1.

25. Se continuaron además los estudios demográficos detallados de los albatros de cabeza gris y ceja negra, y del lobo fino antártico. Dichos estudios están proporcionando ahora datos anuales del tamaño de las poblaciones, de la supervivencia adulta, de la supervivencia juvenil (reclutamiento), de la frecuencia y del éxito de la reproducción de los albatros, de la tasa de fecundidad en base a la edad, del peso de la madre, del peso del cachorro al nacer, y del éxito de la reproducción del lobo fino.

26. Se están llevando a cabo estudios dirigidos complementarios (los cuales se resumen en la tabla 2 de SC-CAMLR-XIV/BG/2) sobre los siguientes temas:

- (i) crecimiento de los polluelos, duración de los viajes de alimentación, peso del alimento y patrón de actividades en el mar de los albatros, especialmente el albatros de ceja negra;
- (ii) aspectos del comportamiento de buceo, coste energético y patrón de actividades del lobo fino antártico en el mar.

27. El Reino Unido estuvo representado en una campaña de investigación realizada por un rompehielo guardacostas de EEUU en febrero/marzo de 1995, el cual llevó a cabo una prospección de la distribución y abundancia de focas en el campo de hielo entre la tierra de Adelia y la zona oriental del mar de Weddell. El objetivo principal fue examinar la metodología utilizada en las prospecciones de focas del campo de hielo y en el uso de

transmisores vía satélite para rastrear focas cangrejas. El estudio demostró que los métodos que utilizan transectos lineales resultan muy superiores a los métodos que utilizan transectos por franjas, y que las prospecciones realizadas desde los buques rompehielos que se desplazan a través del campo de hielo a la deriva pueden ser tan efectivas como las prospecciones realizadas desde helicópteros. La campaña contribuyó al programa APIS del SCAR.

28. Las actividades directamente relacionadas con el CEMP realizadas por Estados Unidos en 1994/95 fueron:

- (i) estudios de depredadores terrestres en isla Foca, cerca de isla Elefante, y en la base Palmer, isla Anvers;
- (ii) réplicas de estudios de las condiciones hidrográficas, producción de fitoplancton, y abundancia y distribución de kril en aguas que circundan isla Elefante;
- (iii) estudio en cooperación con Japón sobre las interacciones de depredadores/especies presa en isla Elefante.

Los informes preliminares sobre actividades (i) y (ii) se proporcionan en el informe de temporada de actividades de campo del AMLR, WG-CEMP-94/37.

29. En isla Foca, se realizaron actividades de seguimiento de acuerdo con los métodos estándar del CEMP y estudios dirigidos en apoyo de los objetivos del CEMP de poblaciones de lobos finos antárticos, y pingüinos de barbijo y macaroni. Se efectuaron procedimientos de campo para los métodos estándar A4, A5, A6 (procedimientos A y C), A7, A8, A9, C1 y C2. También se realizaron estudios dirigidos sobre la ecología alimentaria y el comportamiento en el mar de los lobos finos y pingüinos, y del tamaño de las poblaciones de pingüinos en reproducción. Se siguió perfeccionando y se puso a prueba un sistema terrestre automatizado para el rastreo de focas y pingüinos con el objeto de determinar los lugares de alimentación.

30. Se llevaron a cabo dos campañas de 30 días a bordo del barco *Surveyor* del NOAA desde mediados de enero a mediados de marzo de 1995, en los alrededores de la localidad del CEMP de isla Foca cerca isla Elefante. Se midieron y graficaron las concentraciones de clorofila *a*, índices de producción primarios, concentraciones de carbón orgánico, composición de las especies de fitoplancton, concentraciones de sustancias nutrientes, e irradiación solar. Se midió además la distribución y abundancia del kril utilizando redes de muestreo e instrumentación hidroacústica.

31. Durante diciembre de 1994 y enero de 1995, se llevó a cabo una campaña en colaboración con científicos japoneses a bordo del barco de investigación *Kaiyo Maru* cerca de isla Elefante para investigar las interacciones depredador/presa entre el kril antártico y sus depredadores, tanto aves como mamíferos marinos. Se realizaron estudios marinos de las condiciones hidrográficas, producción de fitoplancton, distribución de kril, abundancia y demografía.

32. En apoyo del Programa LTER de NSF, se efectuó una campaña oceanográfica con el barco *Polar Duke* del NSF en enero de 1995. Se estudiaron las tasas de producción primaria, las concentraciones de clorofila *a*, concentraciones de carbón orgánico, tasa de producción microbiana, concentraciones de sustancias nutrientes e irradiación, en una zona que se extiende desde la base Palmer a la base Rothera. Se midió la distribución del kril utilizando redes e instrumentación acústica. Se llevaron a cabo estudios de aves marinas y se recogieron muestras de la dieta del pingüino adelia en la zona de la base Palmer.

33. Se proyecta continuar en 1995/1996 con el seguimiento de pingüinos en la base Palmer como parte de las actividades de campo del CEMP. Los estudios que se realizan en isla Foca probablemente se suspendan debido a las condiciones de seguridad de la isla. Durante 1995/96, se inspeccionarán varios sitios para reubicar el campamento y se establecerá un nuevo sitio en la temporada 1996/97. El programa LTER seguirá realizando investigaciones de campo similares a las efectuadas este año. Por otra parte, se dará mayor atención a los estudios de modelos que sean de utilidad para LTER, AMLR, la CCRVMA y GLOBEC.

34. Se llevó a cabo además un estudio a bordo del barco de investigación *Surveyor*, en colaboración con Suecia durante enero/febrero de 1995 en aguas alrededor de Georgia del Sur, utilizando un ROV (vehículo a control remoto). El objetivo primordial del estudio fue investigar la abundancia y distribución de las centollas. No obstante, no se pudo lograr este objetivo a causa de las severas condiciones y corrientes marinas; por lo tanto se investigaron los objetivos secundarios que fueron las comunidades bénticas de las regiones próximas a las costas de Georgia del Sur.

**AMPLIACION DE LOS MODELOS PARA EL KRIL Y SUS DEPREDADORES**

- (a) Albatros de ceja negra
- (i) Índice de supervivencia adulta: las estimaciones anuales y la variancia correspondiente se deberán obtener de Prince *et al.* (1994)<sup>1</sup>.
  - (ii) Fecundidad: los datos de los índices anuales de puesta de huevos y éxito en la cría de los polluelos se deberán obtener de Prince *et al.* (1994)<sup>1</sup>. La precisión relacionada se puede estimar en base a una suposición de una distribución binomial (ya que estos datos tienen que ver con toda la población en estudio).
  - (iii) Tendencias de la población: el índice de supervivencia subadulta deberá ser ajustado de manera que la población del modelo refleje el descenso del 31% observado desde 1976 a 1989 (Prince *et al.*, 1994<sup>1</sup>).
  - (iv) Dependencia en base a la densidad: se puede suponer que la fecundidad por sí sola es la causa de la dependencia en base a la densidad. Como indicación del posible nivel de tal dependencia, se puede utilizar un índice máximo estimado de incremento de la población del 5% anual para el albatros errante (de la Mare y Kerry, 1994<sup>2</sup>). Otra indicación, tal vez más adecuada, podrían ser los datos de los índices de incremento máximo observados del albatros de ceja negra en distintas colonias de la isla de los Pájaros, según se indica en Croxall *et al.*, 1994<sup>3</sup>.
  - (v) Edad a la primera puesta: se utilizará la edad de 10 años (un valor modal - véase Croxall *et al.*, 1994<sup>3</sup>).

---

<sup>1</sup> Prince, P.A., P. Roherty, J.P. Croxall y A.G. Wood. 1994. Population dynamics of black-browed and grey-headed albatrosses *Diomedea melanophris* and *D. chrysostoma* at Bird Island, South Georgia. *Ibis*, 136: 50-71.

<sup>2</sup> de la Mare, W.K. y K. Kerry. 1994. Population dynamics of the wandering albatross (*Diomedea exulans*) on Macquarie Island and the effect of mortality from longline fishing. *Polar Biology*, 14(4): 231-241.

<sup>3</sup> Croxall, J.P., I.L. Boyd y P.A. Prince. 1994. Modelling functional relationships between predators and prey. Documento *WG-Joint-94/5*. CCRVMA, Hobart, Australia.

(b) Lobo fino antártico

- (i) Índice de supervivencia adulta: Las estimaciones anuales proporcionadas en la tabla 1 de Boyd *et al.* (1995)<sup>4</sup>, que también proporcionan estimaciones de precisión, deberán ser aumentadas de manera que la población del modelo pueda alcanzar el índice de crecimiento anual del 10% observado en los últimos años (Boyd, 1993<sup>5</sup>). Estas estimaciones basadas en el marcado y posterior recaptura probablemente estén sesgadas negativamente debido a (1) efectos causados por la pérdida de marcas, (2) emigración de animales marcados, y (3) los animales de la colonia en estudio podrían tener una edad promedio mayor que la de los animales de la población general.
- (ii) Edad en el primer parto: Se deberán calcular los resultados para valores de esta edad de tres y cuatro años, si bien la edad de tres años probablemente esté más cercana a la realidad.
- (iii) Fecundidad: Es una combinación del índice de preñez y el índice de supervivencia de los cachorros. La tabla 1 de Boyd *et al.* (1995)<sup>4</sup> proporciona estimaciones anuales del índice de preñez (con intervalos de confianza) y del índice de supervivencia de los cachorros. La precisión del índice de supervivencia de los cachorros se puede estimar suponiendo una distribución binomial (puesto que estos datos se refieren a toda la colonia en estudio).
- (iv) Índices de supervivencia de subadultos: El valor del parámetro que relaciona esto con el índice de supervivencia adulta se mezclará con el valor del parámetro que 'infla' las estimaciones del índice de adultos (véase (i) anterior). Como indicación del área del parámetro que debe investigarse, se considera que el alto costo (en términos de supervivencia) de la reproducción sugiere un índice de subadultos algo más elevado que el de adultos.
- (v) Dependencia en base a la densidad: Se registró un aumento en el índice de población del 16.8% anual a través de los años sesenta. Esto podría haber sido causado por una elevada supervivencia adulta o bien por inmigración. Los datos sobre la estructura en base a la edad registrados a principios de los años setenta,

---

<sup>4</sup> Boyd, I.L., J.P. Croxall, N.J. Lunn y K. Reid. 1995. Population demography of Antarctic fur seals: the costs of reproduction and implications for life-histories. *Journal of Animal Ecology*, 64: 505-518.

<sup>5</sup> Boyd, I.L. 1993. Pup production and distribution of breeding Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella*) at South Georgia. *Antarctic Science*, 5: 17-24.

indican que la supervivencia adulta de las hembras posiblemente haya sido mayor que en los años ochenta. Existe además una relación entre la supervivencia de adultos hembras y el índice de disponibilidad de alimento, según se informó en Boyd *et al.* (1995)<sup>4</sup>. En consecuencia, tanto el índice de supervivencia adulta como la fecundidad pueden ser la causa de la dependencia en base a la densidad.

Dada la incertidumbre relacionada con las diversas estimaciones de la tasa de aumento de la población, se considerará una gama de valores para la tasa anual máxima posible de aumento de la población (de 5 a 17%). Se considerará también una variedad de combinaciones de dependencia en base a la densidad en la fecundidad y en el índice de supervivencia adulta.

(c) Pingüino adelia

Suposiciones fundamentales para el modelo

Luego de deliberar sobre el tema, se volvieron a formular las suposiciones para este modelo de la siguiente manera.

- (i) La población consta de dos componentes:
  - (a) aves no asociadas a las colonias, de 0 a 4 años de edad, que no se están reproduciendo;
  - (b) aves asociadas a las colonias, de 2 a 5+ años de edad.
- (ii) Es posible que las aves no asociadas a las colonias se trasladen a una colonia al comienzo de cada año. Todas las aves de 5 años se trasladan. Una fracción ( $\lambda_y$ ) de las aves de 2 a 4 años también se traslada - esta fracción varía de un año a otro.
- (iii) Las aves que se reproducen por primera vez tienen un índice de éxito en la crianza de los polluelos menor debido a la inexperiencia. Este índice varía de un año a otro ( $\tau_y$ ). Estas son las aves de 3 a 5 años que recién han llegado a la colonia.
- (iv) Las aves que llegan por primera vez a la colonia a los 2 años de edad, no se reproducen ese año. No se sabe con exactitud si estas aves adquieren 'experiencia' en este proceso, y por consiguiente si se debe aplicar el índice de

éxito en la crianza de los polluelos para aves con experiencia ( $\kappa_y$ ), o el índice para aves sin experiencia ( $\tau_y$ ), cuando se reproducen por primera vez durante el siguiente año a la edad de 3 años. Se deberá tratar de realizar cálculos para ambas posibilidades.

(v) Las aves con experiencia en la reproducción (que ya se han reproducido anteriormente) tienen un índice anual variable de éxito en la crianza de los polluelos ( $\kappa_y$ ) que excede al de las aves que se reproducen por primera vez (es decir,  $\kappa_y > \tau_y$ ).

(vi) Los índices de supervivencia son los siguientes:

aves de edad 0 no asociadas  
con colonias:  $S_y^I$  (es decir, varía anualmente)

aves de 1 a 4 años no asociadas  
con colonias:  $S^I$  (constante en el tiempo)

aves de las colonias  
que se reproducen por primera vez:  $\mu S^A$  (constante en el tiempo)

aves de las colonias que ya se  
han reproducido anteriormente :  $S^A$  (constante en el tiempo)

aves de 2 años asociadas con colonias  
y que no se reproducen: se deberá investigar una serie de opciones, de  $S^A$  a  $S^I$  (nota: cuando se reproducen en el siguiente año, los cálculos deberán incluir una serie de opciones de  $\mu S^A$  a  $S^A$  para el índice de supervivencia).

La lógica detrás de esta diferenciación es la siguiente.

El índice de mortalidad más elevado previo a la reproducción probablemente ocurre inmediatamente después de que el ave ha emplumado, cuando el animal trata de aprender a buscar su alimento. Esta es la razón por la cual se diferencia entre  $S^I$  y  $S^J$ . Como esta es la etapa en la que existen mayores probabilidades de que el animal dependa de la disponibilidad de kril,  $S^I$  se considera en base al año.  $S_y^I < S^I$ .

$S^A$  es menor que  $S^I$  por los factores que afectan la reproducción negativamente (por ejemplo, un mayor requerimiento energético y

exposición a la depredación de las focas leopardo) y migración a la colonia.

Otro factor que afecta al índice de supervivencia negativamente es la inexperiencia en el año en que se hace el primer intento de reproducción (factor  $\mu$ ).

### Datos

Los datos existentes de entrada y ajuste del modelo (si bien se necesita extraer y codificar algunos de ellos) son:

- (i) estimaciones anuales del número de aves asociadas con colonias (que existen para la mayoría de los años), cuyo CV se estima en 5%;
- (ii) estimaciones anuales del índice de éxito en la crianza de los polluelos  $\kappa_y$  y  $\tau_y$  para la mayoría de los años (los valores que faltan deberán ser sustituidos mediante un muestreo aleatorio con reemplazo de valores apareados ( $\kappa_y$ ,  $\tau_y$ ) conocidos, dentro del proceso de integración de Monte Carlo Bayesian).

### Distribuciones previas para parámetros desconocidos

- (i) Índice de supervivencia de aves que ya se han reproducido anteriormente,  $S^A$ : cálculos para una serie de valores fijos de 0.7, 0.75, 0.8 y 0.85 (basado en la estimación de 0.8 de Ainley (1983)<sup>6</sup>).
- (ii) Factor en contra relacionado con la supervivencia luego de la primera reproducción,  $\mu$ : De U[0, 1].
- (iii) Índice de supervivencia de aves no asociadas con colonias, a partir de 1 año de edad,  $S^I$ : De U[ $S^A$ , 1].
- (iv) Índice de supervivencia en el primer año de vida,  $S_y^I$ : De U[0,  $S^A$ ].
- (v) Fracción de aves no asociadas con colonias, que emigran a las colonias,  $\lambda_y$ : de U[0, 1].

---

<sup>6</sup> Ainley, D.G., R.E. Leresche y W.J.L. Sladen. 1993. *Breeding Biology of the Adélie Penguin*. University of California Press: 1-240.



A través de cálculos subsiguientes se podrían intentar correlaciones positivas entre  $\lambda_y$  y  $S_y^I$ , ya que ambas son un posible reflejo de la disponibilidad local de kril en ese año, por ejemplo:

$$\lambda_y = S_y^I / S^A + \epsilon \quad \text{donde } \epsilon \text{ de } U [-0.1, 0.1]$$

sujeto a  $0 \leq \lambda_y \leq 1$ .

#### Resultados claves para los próximos modelos kril-depredador

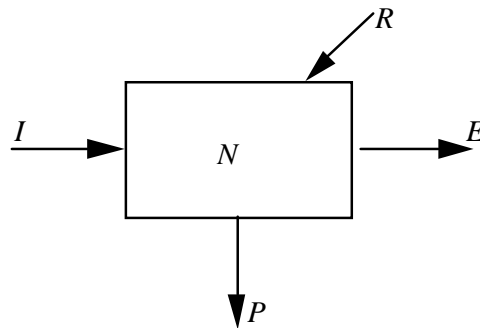
Estimaciones posteriores de una serie cronológica para  $S_y^I$  (y también  $\lambda_y$ ), a partir de la cual se pueda estimar una relación funcional con respecto a la abundancia de kril mediante el modelo de rendimiento de kril.

Por otra parte, sería interesante efectuar una correlación de las estimaciones posteriores de estas dos cantidades, una con otra, con  $\kappa_y$  y  $\tau_y$ , y con los índices medioambientales, como bases para probar las hipótesis sobre los factores del medio ambiente que podrían (a través del efecto en el kril) influir en la demografía del pingüino adelia.

**NUEVOS CAMBIOS PARA MEJORAR EL METODO QUE UTILIZA EL CONSUMO DE LOS  
DEPREDADORES EN UNA REGION DADA COMO BASE PARA CALCULAR EL LIMITE DE  
CAPTURA PRECAUTORIO PARA LA PESCA DE KRIL EN ESA REGION**

D.S. Butterworth

El esquema siguiente representa la dinámica del kril en una región donde no se está llevando a cabo la pesca del kril. La región ( $R$ ) podría ser, por ejemplo, la zona sombreada alrededor de Georgia del Sur en la figura 1 del documento WG-EMM-95/17.



$N$  es el número de kril en la región en un tiempo dado;  
 $I$  es el flujo de kril (número/años) que ingresa a la región;  
 $E$  es el flujo de kril (número/años) que sale de la región;  
 $P$  es el consumo de kril (número/años) por los depredadores en la región.

Si no hay reclutamiento de kril dentro de la región:

$$\frac{dN}{dt} = I - E - P \quad (1)$$

de manera que en un estado estable:

$$I - E - P = 0 \quad (2)$$

$$N = N_u \text{ (} u \text{ indica 'sin explotar')}$$

Se pueden expresar otras relaciones como:

$$\begin{aligned} P &= M N \\ E &= \epsilon N \\ T &= N_u / I \end{aligned} \quad (3)$$

donde  $M$  = tasa de mortalidad natural del kril (año<sup>-1</sup>)

$\epsilon$  = tasa de flujo del kril (per cápita) (año<sup>-1</sup>) que sale de la región

$T$  = tasa de renovación del kril en la región  $R$  cuando no hay explotación (año).

La ecuación (2) puede expresarse entonces como:

$$\begin{aligned} N_u / T &= \epsilon N_u - M N_u = 0 \\ \text{es decir, } 1/T &= \epsilon + M \end{aligned} \quad (4)$$

Si incluimos una pesca de kril  $C$  (número/año), fija en una fracción  $\lambda^*$  del consumo de kril por los depredadores cuando no hay explotación, es decir:

$$C = \lambda^* P_u = \lambda^* M N_u.$$

Las ecuaciones (1) y (2) se convierten en:

$$\begin{aligned} \frac{dN}{dt} &= I - E - P - C \\ I - E - P - C &= 0 \quad ; \quad N = N_e \text{ (} e \text{ indica 'explotación')} \end{aligned} \quad (5)$$

Los depredadores serán afectados por una disminución de la densidad del kril en la región  $R$ , de manera que el índice que interesa es  $N_e/N_u$ . Entonces, de la ecuación (5):

$$I - \epsilon N_e - M N_e - C = 0$$

de manera que:

$$N_e = (I - C) / (\epsilon + M) \quad (6)$$

mientras que de la ecuación (2):

$$N_u = I / (\epsilon + M) \quad (7)$$

Así:

$$N_e / N_u = 1 - \frac{C}{\epsilon + M} (1 / N_u)$$

pero  $1 / (\epsilon + M) = T$  de la ecuación (2) y  $C = \lambda^* M N_u$ , y finalmente:

$N_e / N_u = 1 - \lambda^* M T$	(8)
---------------------------------	-----

Supongamos que los depredadores podrían tolerar una disminución promedio de la densidad del kril de  $x\%$ . La pesca del kril permitida expresada como fracción del consumo por los depredadores ( $\lambda^*$ ) está entonces dada por:

$$\begin{aligned} x/100 &= \lambda^* M T \\ \text{es decir} \quad \lambda^* &= x/(100 M T) \end{aligned} \tag{9}$$

Por ejemplo, si tomamos  $x = 10$ ,  $M = 0.7 \text{ año}^{-1}$  y  $T = 0.25 \text{ año}$ , una pesca de kril expresada como fracción del consumo por los depredadores de  $\lambda^* = 0.57$  (57%) causaría una disminución del 10% en la densidad del kril en la región  $R$ .

A la inversa, si se fija  $\lambda^*$  en un 10%, entonces la disminución en la abundancia del kril es  $x = 0.0175$  (1 $\frac{3}{4}\%$ ).

Preguntas:

- (i) Este análisis se ha hecho en su totalidad en base al NUMERO de kril - ¿qué sucede si cambiamos la base a BIOMASA? Cabe destacar que sólo en tal circunstancia se debería considerar el aumento de la masa de kril individual mientras está en la región  $R$ . Sin embargo, en general, es probable que este aspecto no afecte mayormente los resultados, particularmente si los depredadores y la pesquería tienen funciones similares de selectividad por edades.
- (ii) Como se relaciona  $M$ , en la forma utilizada aquí, con el valor que se adopta comúnmente para representar a la tasa de mortalidad natural del kril? Como  $R$  es una región de mayor densidad de depredadores, el valor de  $M$  a utilizarse aquí deberá ser algo mayor que el valor 'global' comúnmente utilizado para la mortalidad natural del kril. No obstante, es posible que esto sea compensado por el hecho de que el cálculo del consumo por los depredadores ( $P = M N_u$ ), que el valor calculado de  $\lambda^*$

multiplicaría, podría tomar en cuenta sólo a los depredadores que se reproducen en tierra. Es decir, al fijar  $C = \lambda^* P$ , se podría sobrestimar  $\lambda^*$  al usar un valor demasiado pequeño para  $M$  en la ecuación (8), pero se podría subestimar  $P$  al mismo tiempo, al no tomar en cuenta a los depredadores pelágicos.

- (iii) Si  $C$  está concentrado en su totalidad en una pequeña subregión de la región  $R$ , ¿afectaría esto las conclusiones? Sí - Si los depredadores de la región utilizan esa subregión en particular y la mezcla del kril dentro de  $R$  es lenta en relación a la tasa de eliminación desde la subregión.
  
- (iv) ¿Que sucedería si  $C$  se toma más arriba de la región  $R$ ? El flujo hacia adentro ( $I$ ) disminuiría de manera que la densidad del kril dentro de  $R$  disminuiría nuevamente. No obstante, la disminución podría ser menor que lo indicado por la ecuación (8), ya que parte de la captura  $C$  estaría compuesta de kril que de otra manera habría evitado la región  $R$  (hacia el norte o el sur), y por lo tanto no contribuye a la disminución de  $I$ .

**INFORME DEL SUBGRUPO DE TRABAJO ENCARGADO DEL CALCULO DE  
LOS LIMITES DE CAPTURA PRECAUTORIOS DENTRO DE LA SUBAREA 48.3  
BASADOS EN LA MASA DE KRIL CONSUMIDA POR LOS DEPREDAADORES**

El subgrupo consideró la modificación sugerida por el Dr. de la Mare al método propuesto por el Dr. Everson en el documento WG-EMM-95/17. La modificación básica es calcular un límite de captura precautorio utilizando el modelo de rendimiento del kril con un valor de la biomasa sin explotar derivado del consumo de los depredadores. El límite de captura precautorio está dado por:

$$C = \gamma B_o$$

donde  $\gamma$  es el límite de captura precautorio expresado como una proporción de la biomasa, tal como fuera calculado en base el modelo de rendimiento del kril. El uso de esta fórmula requiere una estimación de  $B_o$ , que no existe para la Subárea 48.3. No obstante, se puede utilizar el consumo total de kril por los depredadores que se reproducen en tierra para proporcionar un límite inferior, calculado de la biomasa que se obtendría si se efectuara una prospección en el área. Esto se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$B_o = \frac{P}{(1 - e^{-M})V}$$

donde  $P$  es el consumo anual de kril por depredadores que se reproducen en tierra;

$M$  es la tasa de mortalidad anual del kril; y

$V$  es la renovación anual de kril en el área (con dimensión año<sup>-1</sup>, es decir, 1/tiempo de retención).

2.  $\gamma$  se calcula utilizando el modelo de rendimiento del kril. El uso del método requiere estimaciones de  $P$ ,  $M$  y  $V$ . No obstante, el modelo del kril también requiere una estimación de la variancia de  $B_o$ , y esto puede ser calculado utilizando el método delta, de estimaciones individuales de la variancia de  $P$ ,  $M$  y  $V$ . Se dispone ya de estimaciones de  $M$  y de su variancia expresadas como componentes del modelo de rendimiento del kril, basadas en los análisis de la magnitud del reclutamiento del kril.

3. El subgrupo recomendó que el grupo de trabajo instituya un grupo directivo para coordinar los análisis y formular la metodología para estimar los parámetros. El grupo

directivo deberá incluir, por lo menos, a los doctores Agnew, Boyd, Croxall, de la Mare, Everson, Holt y Naganobu y al Prof. Butterworth.

4. El consumo de depredadores terrestres en Georgia del Sur será estimado por los doctores Boyd y Croxall, quienes intentarán estimar la variancia de este parámetro.

5. El subgrupo convino en probar el método en dos escalas geográficas :

(i) en toda la Subárea 48.3; y

(ii) dentro de la distancia de los viajes alimentarios efectuados por los principales depredadores dependientes del kril que se reproducen en Georgia del Sur.

6. Los doctores Everson y Murphy se comprometieron a proporcionar estimaciones del tiempo de retención en ambas escalas. A nivel de subárea, el subgrupo convino en que el modelo FRAM podría ser utilizado para calcular una estimación de la renovación del agua. Posiblemente sea difícil asignar una variancia a esta estimación, pero se acordó efectuar consultas dentro del grupo directivo para estudiar la forma de intentar esto. En la escala menor, el subgrupo consideró que se necesitarían cálculos hidrográficos directos utilizando todos los datos que se puedan conseguir.

7. Inicialmente se aplicaría el método en la escala temporal de un año completo; si lo permitiese el tiempo disponible, se investigarían otras escalas incluyendo aquellas relacionadas con los períodos críticos.

8. Las estimaciones de  $P$ ,  $M$  y  $V$  estarán disponibles a fines de junio de 1996, de modo que si fuera necesario, se podría volver a calcular  $\gamma$  utilizando el modelo de rendimiento del kril, a tiempo para la próxima reunión del WG-EMM.

**CAMBIOS TEMPORALES EN LOS AMBIENTES MARINOS DEL AREA DE LA PENINSULA  
ANTARTICA DURANTE EL VERANO AUSTRAL DE 1994/95**

(Resumen del Informe del Taller llevado a cabo en el Institut für Seefischerei,  
Hamburgo, Alemania, del 16 al 21 de julio de 1995)

INTRODUCCION

1. En la reunión del Comité Científico de la CCRVMA en 1993, y nuevamente en la reunión del Grupo de Trabajo del Kril (WG-Kril) en 1994, el Dr. S. Kim (República de Corea) indicó que varios miembros habían anunciado sus planes de llevar a cabo investigaciones marinas, en los alrededores de las islas Shetland del Sur (figura I.1). El Dr. Kim propuso además de que sería ventajoso coordinar los planes para estos trabajos y reunirse después para discutir los resultados.

2. Por consiguiente, se reunieron representantes de Alemania, Japón, República de Corea y EEUU durante la reunión del WG-Kril en 1994, y convinieron en ajustar sus respectivos planes de investigación de campo, a fin de incluir observaciones en un grupo de estaciones en común. Se fijaron cinco estaciones, situadas a 15 millas náuticas una de otra a lo largo del meridiano norte 55°W de la isla Elefante (figura I.1) correspondiendo a las estaciones 60 a 64 en la red AMLR de EEUU que ha estado ocupada dos veces en cada verano austral desde 1991.

3. Las cinco estaciones estuvieron ocupadas seis veces entre fines de noviembre de 1994 y fines de febrero de 1995, durante las campañas de investigación de Alemania, Japón, República de Corea y EEUU. Dentro de las observaciones se incluyen: perfiles de CTD, concentraciones de clorofila-*a* y de nutrientes en varias profundidades, muestras de zooplancton de las redes, y transectos acústicos entre estaciones. Además, Japón incluyó una estación costera adicional, la República de Corea ocupó otras estaciones a lo largo del meridiano 55°W al sur de isla Elefante, Alemania ocupó 77 de las 91 estaciones de la red AMLR, y EEUU ocupó el total de las 91 estaciones. La Tabla I.1 muestra las fechas de los cruceros, las fechas en que las estaciones comunes a lo largo del meridiano 55°W fueron ocupadas, las zonas de prospección, el tipo de observaciones hechas y el equipo utilizado por cada país miembro.



4. El Dr. V. Siegel (Alemania) se ofreció para organizar un taller a efectuarse después de la temporada en el Institut für Seefischerei en Hamburgo, inmediatamente antes de la reunión del Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (WG-EMM) de 1995 para discutir los resultados de los trabajos de campo. Los doctores Kim, Siegel, M. Naganobu (Japón), y R. Hewitt (EEUU) fueron co-coordinadores del taller “Cambios temporales en los ambientes marinos del área de la Península Antártica durante el verano austral de 1994/95”.

5. Participaron en el taller el Sr. Ichii y los doctores M. Naganobu y S. Kawaguchi (Japón), Siegel (Alemania), S. Kim y Sung Ho Kang (República de Corea), I. Everson (RU), D. Demer, R. Hewitt y V. Loeb (EEUU).

6. El taller se organizó en cuatro subgrupos: oceanografía física, fitoplancton y nutrientes, zooplancton (incluyendo demografía del kril), y acústica. Los informes de los subgrupos y las recomendaciones del taller para la labor futura se presentan en los siguientes párrafos a ser considerados por el WG-EMM.

7. Cuatro de las conclusiones son particularmente importantes: i) la posición norte/sur de la zona frontal oceánica al norte de Isla Elefante a lo largo del meridiano 55°W experimentó una variación de 15 millas náuticas, y la corriente noreste, relativamente angosta y asociada a esta zona frontal, experimentó variaciones en su fuerza de acuerdo a la posición del frente; ii) hubo una disminución de los nutrientes a medida que la temporada avanzó, probablemente en relación con la sucesión de especies de fitoplancton; iii) el desove del kril durante la temporada de 1994/95 ocurrió temprano y fue extenso y aparentemente exitoso; y iv) otras especies aparte del kril, pueden haber causado una porción substancial de la reverberación acústica observada.

#### Recomendaciones

8. Deberán investigarse las causas del movimiento de la zona frontal al norte de isla Elefante y su influencia en el comportamiento de los organismos. Se deberá investigar la característica persistente de aguas frías entre los 75 y 100 m de profundidad al norte de isla Elefante, en relación a la distribución del zooplancton y la productividad primaria.

9. Las observaciones exclusivas de las concentraciones de clorofila-*a* limitaron la evaluación de las poblaciones de fitoplancton como reservas de alimento para el kril. Se recomienda efectuar mediciones de la distribución de las células por tamaño, la biomasa del

carbono, y la composición de especies, además de mediciones de las concentraciones de clorofila-*a*.

10. Los factores que controlan el reclutamiento del kril fueron descritos en un modelo conceptual en el documento WG-EMM-95/15. Los datos de la investigación de campo de la temporada de 1994/95, analizados durante el taller, parecen confirmar la primera mitad del modelo (desove temprano del kril, producción alta de larvas, baja densidad de salpas). La segunda mitad del modelo (reclutamiento) podrá ser estudiada durante la próxima temporada estival austral de 1995/96. Se recomienda encarecidamente efectuar una prospección, o por lo menos un programa de muestreo representativo, en isla Elefante durante esa temporada a fin de obtener los datos básicos para probar la predicción hecha con respecto al reclutamiento del kril.

11. Se demostró la utilidad de un enfoque de dos frecuencias para describir las clases por tamaño e identificar una capa de reverberación acústica no descrita anteriormente. En el futuro, se deberán utilizar ecosondas de frecuencias múltiples y técnicas de descripción de especies para distribuir la energía integrada total del eco en las diversas porciones de reverberación. Las combinaciones de frecuencias que incluyen los regímenes de Rayleigh y de reverberación geométrica son de máxima efectividad cuando se utilizan técnicas de inversión.

Tabla I.1: Campañas antárticas efectuadas por países miembros durante 1994/95.

<b>Fechas de la campaña completa (fechas en el transecto situado 55°W)</b>	<b>País</b>	<b>Observaciones</b>
Nov. 26 - Dic. 5, 1995 Dic. 2, 1995	Alemania	Norte y sur de la isla Elefante; propiedades del agua, kril/zooplancton; CTD, red RMT8 (4 mm)
Nov. 30 - Dic. 30, 1994 Dic. 15 - 16, 1994	Japón (Etapa I)	Norte de las Islas Shetland del Sur; kril/zooplancton, fitoplancton, nutrientes, acústica; CTD, roseta, WP-2 (0.350 mm), KYMT, (3x3 m con malla de 3.4 mm), MOCNESS en 3 estaciones (malla de 0.335 mm), ecosonda Furuno FQ-72
Enero 4 - 17, 1995 Enero 7 - 8, 1995	República de Corea	Estrecho de Bransfield y noroeste del mar de Weddell; kril/zooplancton, fitoplancton, propiedades del agua, nutrientes; CTD, roseta, Bongo (malla de 0.333 mm y malla de 0.505 mm), MOCNESS (malla de 0.505 mm)
Enero 15 - Feb. 12, 1995 Enero 18 - 19, 1995	Japón (Etapa II)	Norte de las Islas Shetland del Sur; kril/zooplancton, fitoplancton, propiedades del agua, nutrientes, acústica; CTD, roseta, WP-2 (0.350 mm), MOCNESS (malla de 0.335 mm) en 6 estaciones
Enero 11 - Feb. 4, 1995 Enero 24 - 25, 1995	EEUU (Etapa I)	Norte y sur de isla Elefante; kril/zooplancton, fitoplancton, nutrientes, acústica; CTD, IKMT (1.8 x 1.8 m con malla de 0.505 mm), roseta, ecosonda Simrad EK-500
Feb. 8 - Mar. 5, 1995 Feb. 18 - 19, 1995	EEUU (Etapa II)	Norte y sur de isla Elefante; kril/zooplancton, fitoplancton, nutrientes, acústica; CTD, IKMT (1.8 x 1.8 m con malla de 0.505 mm), roseta, ecosonda Simrad EK-500

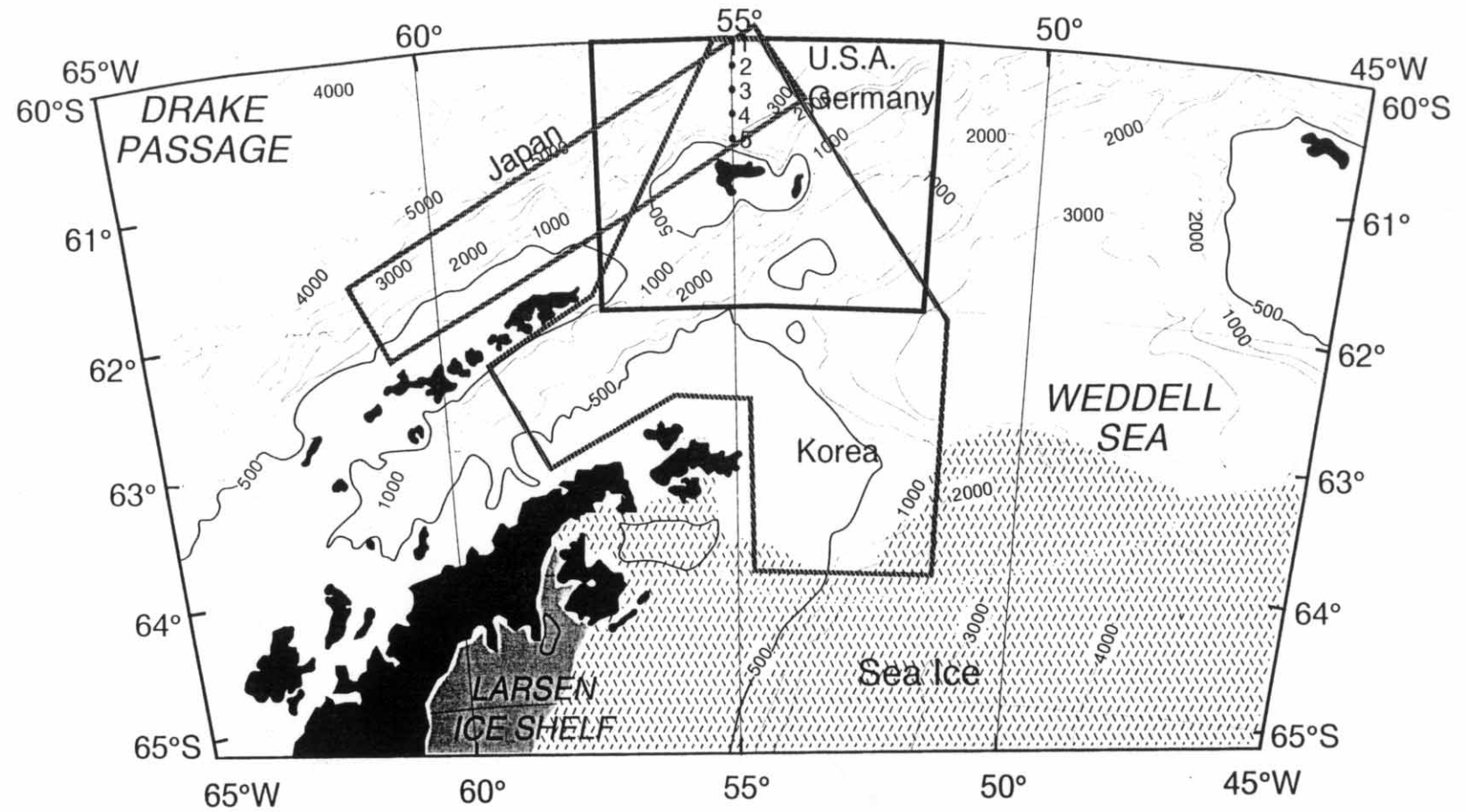


Figura I.1: Áreas prospectadas por distintos países desde finales de noviembre 1994 a finales de febrero 1995.