

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

(San Diego, EEUU, 21 al 31 de julio de 1997)

INDICE

Página

INTRODUCCION

- Apertura de la reunión
- Adopción del orden del día y organización de la reunión
- Actividades entre sesiones

INFORMACION SOBRE PESQUERÍAS

- Estrategias de explotación
- Sistema de Observación Científica Internacional
- Información adicional

ESPECIES EXPLOTADAS

- Distribución y biomasa instantánea
 - Datos de las prospecciones científicas
 - Datos de las pesquerías
 - Distribución por áreas
 - Tendencias de la distribución y de la biomasa instantánea del kril
 - Tendencias dentro de la temporada
 - Tendencias entre temporadas
- Indices de abundancia, distribución y reclutamiento
 - Indices locales de distribución y abundancia
 - Indices de reclutamiento
 - Subárea 48.1
 - Subárea 48.3
 - Labor futura con relación al reclutamiento
 - CPUE
 - Interacción del kril y las salpas

ESPECIES DEPENDIENTES

MEDIO AMBIENTE

ANALISIS DEL ECOSISTEMA

- Captura secundaria de peces en la pesquería de kril
- Informe del Subgrupo de Estadística
 - Identificación de ‘anomalías’ en los índices del CEMP
 - Modelo de Agnew–Phegan
 - Valores faltantes
- Interacciones entre los componentes de ecosistema
 - Interacciones relacionadas con el kril
 - Especies explotadas y el medio ambiente
 - Interacciones entre el kril y las especies dependientes
 - Lobos finos
 - Aves marinas
 - Rorcuales aliblancos
 - Comisión Ballenera Internacional
 - Interacciones entre especies dependientes y especies explotadas
 - Estado y tendencias de las especies dependientes
 - Interacciones entre especies dependientes

Superposición geográfica entre la zona de operación de las pesquerías
y la zona de alimentación de las especies dependientes
Interacción de especies depredadoras con peces y calamares

EVALUACION DEL ECOSISTEMA

Estimaciones del rendimiento potencial

Límites de captura precautorios

Evaluación del estado del ecosistema

Subárea 48.1

Subárea 48.2

Subárea 48.3

Subárea 48.6

División 58.4.2

Subárea 58.7

Subárea 88.1

Formato de presentación de las evaluaciones del ecosistema

Consideración de posibles medidas de ordenación

METODOS Y PROGRAMAS RELATIVOS A ESTUDIOS DE LAS ESPECIES EXPLOTADAS Y DEPENDIENTES Y EL MEDIO AMBIENTE

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

Reclutamiento

Muestreo con redes

Identificación acústica del blanco y clasificación del eco

Calibraciones acústicas

Fuerza del blanco (TS)

Estimaciones de la biomasa

Diseño de las prospecciones

Examen de las localidades del CEMP

Planes de ordenación

Nuevas localidades del CEMP

Revisión de las localidades existentes del CEMP

Métodos para la observación del comportamiento de las especies dependientes

Métodos existentes

A1 – Peso adulto a la llegada a la colonia

A2 – Duración del primer turno de incubación

A5 – Duración de los viajes de alimentación

A8 – Dieta de los polluelos

A9 – Cronología

B3 – Demografía del albatros de ceja negra

B4 – Dieta de los petreles

B5 – Tamaño de la población y éxito reproductor del petrel antártico

C1 – Duración del viaje de alimentación del lobo fino antártico

C2 – Crecimiento de los cachorros del lobo fino antártico

Protocolos y técnicas de observación

Estudios de toxicología y patología

Métodos nuevos

A3B – Tamaño de la población reproductora

C3 – Tasas de supervivencia y de preñez de las hembras adultas
del lobo fino antártico

- C4 – Dieta del lobo fino antártico
- Posibles métodos para las especies dependientes del kril
 - Exito reproductor del lobo fino antártico
 - Comportamiento en el mar
 - Rorcuales aliblancos
 - Focas cangrejeiras
- Posible método para las especies que no dependen del kril
- Uso de los métodos relacionados con el programa CEMP en el proyecto ASI
- Valores faltantes en las bases de datos
- Asuntos varios
- Métodos para el estudio de las variables medioambientales de importancia directa para la evaluación del ecosistema
 - Indices del CEMP
 - Directivas para el futuro
 - Prospección sinóptica de B₀
- Planes para el taller del Area 48
- Prospección sinóptica del Area 48
- Otras actividades de apoyo al seguimiento y ordenación del ecosistema
 - Cooperación entre la CCRVMA y la IWC
 - Participación en estudios existentes y proyectados
 - Coordinación de las actividades de investigación de la CCRVMA y la IWC
 - Análisis de series de datos históricos y recientes
 - Intercambio anual de información
 - Taller de GLOBEC

ASESORAMIENTO AL COMITE CIENTIFICO

LABOR FUTURA

- Información sobre las pesquerías
- Especies explotadas
 - General
 - Métodos
 - Prospección de biomasa
- Especies dependientes
 - Métodos estándar existentes
 - Posibles métodos estándar
 - Asuntos varios
- Medio ambiente
- Análisis del ecosistema
- Colaboración con la IWC

ASUNTOS VARIOS

- Documentos de los grupos de trabajo
- Apoyo de la Secretaría en las reuniones del WG-EMM
- Simposio sobre kril

ADOPCION DEL INFORME

CLAUSURA DE LA REUNION

REFERENCIAS

TABLA

FIGURA

APENDICE A: Orden del día

APENDICE B: Lista de Participantes

APENDICE C: Lista de Documentos

APENDICE D: Informe del Subgrupo de Estadística

APENDICE E: Resumen del Taller de Coordinación Internacional

APENDICE F: Formato Ilustrativo para los Resúmenes de Evaluación del Ecosistema

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

(San Diego, EEUU, 21 al 31 de julio de 1997)

INTRODUCCION

Apertura de la reunión

1.1 La tercera reunión del Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (WG-EMM) se celebró en el Hubbs-Sea World Research Institute, en San Diego, EEUU, del 21 al 31 de julio de 1997.

1.2 El Dr. M. Tillman, Director del Southwest Fisheries Science Center, dio la bienvenida a los participantes a San Diego en nombre del National Marine Fisheries Service. Al inaugurar la reunión, el Dr. Tillman presentó una reseña histórica del programa de investigación de EEUU en la Antártida y de los recientes adelantos en el seguimiento de las poblaciones de kril* y de las especies dependientes. Las investigaciones sobre el efecto de los cambios climáticos en los recursos vivos marinos antárticos han creado la necesidad de una mayor integración de los aspectos físicos y biológicos de la oceanografía. Las reuniones del WG-EMM han servido para aunar ambos campos y contribuir al esfuerzo de cooperación.

1.3 El Dr. Tillman agradeció al Sr. D. Kent, Director Ejecutivo del Hubbs-Sea World Research Institute, y a su personal, por facilitar las instalaciones del instituto para la celebración de la reunión. Agradeció también al Sea World por su apoyo durante la reunión. El coordinador nacional, Dr. R. Holt (EEUU), agradeció al Departamento de Estado de los EEUU y a la National Science Foundation por el apoyo financiero proporcionado para llevar a cabo la reunión.

1.4 En nombre del grupo de trabajo, el coordinador, Dr. I. Everson (RU), agradeció al Dr. Tillman y al gobierno de EEUU por haber invitado al grupo a celebrar su reunión en San Diego. También expresó el reconocimiento del grupo de trabajo al Dr. Holt y a su equipo del Southwest Fisheries Science Center por organizar la reunión, y al personal del Hubbs-Sea World Research Institute por su participación en la misma. El Dr. Everson indicó que la primera reunión del grupo WG-Krill, ya disuelto, se había celebrado en la Jolla en 1989, y había proporcionado una base muy sólida para la labor del WG-EMM. Al enumerar las tareas futuras, el Dr. Everson dio la bienvenida a los participantes, a los observadores de dos organizaciones internacionales, el Sr. J. Cooper (IUCN) y el Dr. S. Reilly (IWC), y al nuevo Administrador de Datos, Dr. D. Ramm.

Adopción del orden del día y organización de la reunión

1.5 Se presentó y deliberó el orden del día provisional revisado. Se hicieron varios cambios a la secuencia de los puntos a fin de proporcionar una mejor cobertura de los temas. Con estas modificaciones, se adoptó el orden del día (apéndice A).

* A los efectos de este documento, 'kril' se refiere a *Euphausia superba*, a menos que se indique lo contrario.

1.6 La lista de los participantes de la reunión figura en el apéndice B y la lista de documentos presentados a la misma en el apéndice C.

1.7 El informe fue preparado por el Dr. I. Boyd (RU), el Prof. D. Butterworth (Sudáfrica), y los Dres. J. Croxall (RU), W. de la Mare (Australia), R. Hewitt y E. Hofmann (EEUU), G. Kirkwood (RU), K.-H. Kock (Alemania), D. Miller (Presidente del Comité Científico) E. Murphy (RU), S. Nicol (Australia), P. Penhale (EEUU), P. Trathan y J. Watkins (RU), P. Wilson (Nueva Zelanda) y por la Secretaría.

Actividades entre sesiones

1.8 El Subgrupo de Estadística se reunió en La Jolla, EEUU, del 14 al 18 de julio de 1997 y su informe figura en el apéndice D.

1.9 El Taller sobre Coordinación Internacional también se celebró en La Jolla, EEUU, del 14 al 18 de julio de 1997, y su informe fue presentado en el documento WG-EMM-97/44. El resumen del taller aparece en el apéndice E.

INFORMACION SOBRE PESQUERIAS

Estrategias de explotación

2.1 La Secretaría presentó un resumen de los datos a escala fina de las pesquerías de kril realizadas en la temporada de 1995/96 (WG-EMM-97/23). Cuatro miembros declararon capturas de kril: India (6 toneladas de la Subárea 58.4), Japón (60 546 toneladas, la mayor parte de la Subárea 48.1), Polonia (20 610 toneladas, la mayor parte de la Subárea 48.1) y Ucrania (20 056 toneladas, la mayor parte de la Subárea 48.3). Por otra parte, Panamá notificó una captura de 496 toneladas en la Subárea 48.3. No se declararon capturas del Area 88. La captura total de kril declarada fue de 101 714 toneladas.

2.2 El Dr. Boyd indicó que se habían notificado grandes capturas en las cuadrículas a escala fina situadas en el límite norte del área de la Convención de la CCRVMA, y preguntó si existían datos disponibles sobre las pesquerías de kril en aguas adyacentes al Area de la Convención. El Dr. Everson mencionó algunas notificaciones del sector limítrofe al norte de la Subárea 48.1 (por ejemplo, en noviembre de 1995). El grupo de trabajo pidió a la Secretaría que identificara la nacionalidad de los barcos pesqueros que operan en esas áreas y obtuviera información de los miembros sobre las capturas de kril extraídas en aguas adyacentes.

2.3 Las capturas de kril notificadas a la Secretaría al mes de julio del presente año indican que cuatro miembros operaron durante la temporada 1996/97: Japón extrajo 58 771 toneladas de las Subáreas 48.1 y 48.3, Polonia, 16 159 toneladas de las Subáreas 48.1 y 48.3, Reino Unido, 308 toneladas de la Subárea 48.1 y Ucrania, 5 657 toneladas de las Subáreas 48.2 y 48.3. No se notificaron capturas de las Areas 58 u 88. La captura total de kril notificada hasta la fecha de la reunión fue de 80 895 toneladas.

2.4 Se preguntó a los miembros acerca de sus planes de recolección de kril para la temporada 1997/98. Japón tiene proyectado continuar la pesca de kril al mismo nivel de captura y esfuerzo de la temporada 1996/97 (es decir, cerca de 60 000 toneladas, con cuatro barcos). La República de Corea planea utilizar un arrastrero y recolectar aproximadamente 4 400 toneladas de kril. El Reino Unido indicó que no disponía de información detallada aún, pero que esperaba utilizar por lo menos un barco para faenar kril a un nivel de captura similar al de 1996/97 (es decir, cerca de 500 toneladas). Chile y Rusia notificaron que no participarían en esta pesquería. No se dispuso de información de Polonia ni de Ucrania; dichos miembros no estuvieron representados en la reunión.

2.5 El Prof. Butterworth identificó la posibilidad de una rápida expansión de la pesquería de kril como consecuencia del gran cambio en su viabilidad comercial, y propuso documentar los antecedentes económicos de la pesquería a fin de identificar las tendencias del mercado y la evolución de los productos. El Dr. Nicol informó al grupo de trabajo que la publicación de un informe de la FAO sobre las tendencias mundiales de las pesquerías de kril era inminente (FAO, en prensa).

2.6 En general, la demanda de kril en los mercados mundiales durante 1996/97 estaba disminuyendo. El Sr. M. Kigami (Japón) informó que la flota japonesa de barcos de pesca del kril abastecía a tres tipos de mercado: i) el de producción de alimento para la acuicultura, ii) el de producción de carnada para la pesca recreativa, y iii) el de kril para consumo humano. La demanda de kril como alimento para la acuicultura había disminuido en los últimos años, y el mercado para el consumo humano era pequeño. Por otra parte, existía una oferta excesiva en el mercado japonés de carnada, y Japón exportaba carnada dentro de Asia (a Taiwán y a la República de Corea por ejemplo).

2.7 El Sr. Kigami dijo que la pesquería de kril era importante para Japón y que no se anticipaba ningún cambio de la situación en el futuro. El grupo de trabajo indicó además que otros países se estaban preparando para la pesca de kril en el Area de la Convención. El Dr. Miller informó que algunos artículos sobre pesca habían indicado que China se preparaba para participar en la pesca de kril. El Dr. E. Sabourenkov (Secretaría) informó sobre la propuesta conjunta de Ucrania y Canadá para la pesca de kril con un arrastrero de gran capacidad.

2.8 El Dr. B. Bergström (Suecia) dudó de que las capturas de kril pudieran aumentar rápidamente y alcanzar los límites de captura precautorios establecidos para el Area de la Convención. El Dr. Nicol indicó que existían pocas probabilidades de que esto ocurriera en los próximos dos años. No obstante, ciertos importantes adelantos recientes en las industrias farmacéutica y biotecnológica relacionadas con el kril, cuya divulgación no está permitida por ahora mientras se procesan las patentes, podrían cambiar la naturaleza de la pesquería y conllevar a un aumento de la captura en los próximos cinco años. Por consiguiente, resultó difícil evaluar el posible efecto de estos adelantos en la viabilidad económica de la pesquería del kril.

2.9 El Dr. S. Kawaguchi (Japón) informó acerca de las estrategias de recolección de kril utilizadas por los barcos japoneses para evitar capturas grandes de salpas y de kril "verde" (WG EMM-97/37). El Dr. V. Sushin (Rusia) informó acerca de las estrategias de recolección de kril utilizadas por los arrastreros rusos (WG-EMM-97/50). Los Dres. Hewitt y Trathan se refirieron a la importancia de distinguir entre el comportamiento de los pescadores y la variabilidad del medio ambiente, al interpretar las variaciones de CPUE. Además, diferentes

flotas utilizan estrategias de recolección distintas: los arrastreros japoneses por lo general efectúan arrastres muy localizados y de corta duración, mientras que los barcos rusos y polacos efectúan arrastres de mayor duración.

2.10 El Dr. Everson subrayó la importancia de la obtención de datos de lance por lance de la pesquería de kril y exhortó a los miembros a continuar enviando estos datos a la Secretaría.

Sistema de Observación Científica Internacional

2.11 El Dr. Everson describió la utilidad de los datos sobre el empleo del tiempo en las operaciones de pesca de kril, presentados por Ucrania en 1995. No se han notificado nuevos datos desde entonces por lo que se recordó a los miembros la necesidad de obtener este tipo de información y de presentarla a la Secretaría (SC-CAMLR-XV, párrafo 4.11).

2.12 En 1996/97 se revisaron los métodos para recopilar datos sobre la utilización del tiempo y datos de observación. La Secretaría preparó una versión actualizada del *Manual del Observador Científico* a principios de 1997, que fue publicado y enviado a todos los miembros.

Información adicional

2.13 No se presentaron datos adicionales.

ESPECIES EXPLOTADAS

Distribución y biomasa instantánea

3.1 Se describieron varias características del comportamiento del kril con respecto a la distribución, que podrían afectar la interpretación de los resultados de las prospecciones.

Datos de las prospecciones científicas

3.2 En el documento WG-EMM-97/28 se presentaron las características de las agrupaciones de kril, detectadas mediante técnicas acústicas en el área de isla Elefante (Subárea 48.1). Se encontró que las agrupaciones observadas cerca de la costa (cardúmenes densos) eran diferentes a las observadas en alta mar (estratos). La densidad total cerca de la costa era cuatro veces mayor que la densidad observada en la región de la pendiente en alta mar. Los cardúmenes encontrados cerca de la costa efectuaban migraciones verticales, no así los estratos de alta mar.

3.3 Los registros acústicos de este estudio indicaron que los peces mictófidios no estaban presentes cerca de la costa pero se encontraban en abundancia en la región de la pendiente, en alta mar. Formaban estratos dispersos de gran tamaño que efectuaban migraciones verticales

diurnas desde una profundidad de 150 m en el día hasta la superficie durante la noche. Se piensa que la interacción entre el comportamiento y la distribución del kril y los mictófididos afectan su depredación por parte del lobo fino antártico y del pingüino de barbijo (ver sección 6).

3.4 En el área de isla Elefante, la dispersión del kril durante 1996/97 ocurrió en general en los primeros 50 m, a menudo cerca de la termoclina y sobre la capa de agua a 0°C, y coincidió con el borde de la plataforma continental y con una zona frontal variable pero persistente (WG-EMM-97/44). Se cree que los mictófididos se encuentran generalmente en aguas circumpolares profundas.

3.5 La revisión de los resultados de la prospección acústica en la Subárea 48.2 (WG EMM 97/49) efectuada por el barco de investigación *Atlántida* en febrero/marzo de 1996 (WG-EMM-96/36) fue presentada a la reunión. La biomasa total de kril en el área de la prospección (19 200 millas náuticas²) se estimó en 2 millones de toneladas.

3.6 Se consideró que la migración vertical ocasionó una serie de sesgos durante esta prospección, ya que se observó repetidamente una disminución nocturna de la densidad de kril, y por consiguiente hubo que corregir los resultados (WG-EMM-97/49). Se señaló además la posibilidad de que se haya subestimado la biomasa estival máxima, debido a que la prospección se llevó a cabo a fines de la temporada.

3.7 Asimismo, se presentó un informe sobre la distribución de kril cerca de la costa y en alta mar y de las diferencias longitudinales de la misma, datos que fueron obtenidos de una prospección de la División 58.4.1 efectuada en 1996 (WG-EMM-97/59). Se observaron hembras grávidas solamente en aguas profundas al norte del borde de la plataforma continental; se advirtió que el resto de la población se encontraba al norte y al sur de la misma. Los resultados del estudio y el análisis de los datos históricos indican que en la región 120–150°E existe una escasez permanente de kril, el cual se limita a las regiones costeras, mientras que en la región 80–120°E es más abundante y se extiende mar adentro.

Datos de las pesquerías

3.8 Los datos derivados de las pesquerías de kril confirman la información científica sobre las distintas tendencias de la distribución y el comportamiento del kril en aguas litorales y en alta mar.

3.9 La pesca de kril al noreste de isla Livingston se concentró en las áreas de la plataforma y de la pendiente continental (WG-EMM-97/36). Los datos de esta pesquería indican que en el verano, el kril de mayor tamaño se encuentra presente en una zona que se extiende desde la pendiente continental hacia alta mar, mientras que el de menor tamaño habita la plataforma. A fines de otoño sólo se encuentra kril de mayor tamaño en la pendiente y sobre la plataforma continental.

3.10 Los datos de CPUE también muestran diferencias en la distribución de las áreas costeras y de alta mar en el Area 48, constatándose en general mayores capturas por tiempo de arrastre en el área de la plataforma y menores en alta mar (WG-EMM-97/22). El tamaño de la población es por lo general mayor en la plataforma debido a la presencia de juveniles y de adultos, en contraste con las aguas de alta mar donde sólo se registran adultos, a pesar de que

pueden darse años en que esto no se observa. Esto puede suceder cuando el kril es abundante y tiende a extenderse desde la plataforma hacia alta mar, o cuando la población carece de ciertos grupos de juveniles y los adultos de alta mar contribuyen en mayor grado a la biomasa total. La primera posibilidad no fue corroborada por los datos presentados, la segunda es más probable.

Distribución por áreas

3.11 Dos prospecciones llevadas a cabo en el Mar de Ross, una en la cubierta de hielo (noviembre/diciembre 1994) y la otra justo después del retroceso del hielo (diciembre 1989–enero 1990), revelaron una biomasa de kril mayor de lo esperado para esta zona (WG-EMM-97/53).

3.12 Se determinaron diferencias estacionales de la abundancia relativa de dos especies de kril – *Euphausia superba* y *E. crystallophias* – mediante dos frecuencias acústicas y mediante muestras de red para verificar los blancos acústicos. *E. crystallophias* era abundante en el sur y cerca de isla Ross en el verano, mientras que se observó *E. superba* en un cardumen de gran tamaño en un área sin hielo dentro del campo de hielo frente a la bahía Terra Nova, en la primavera y más tarde, principalmente, más al norte.

3.13 El análisis de los datos de lance por lance de la flota pesquera rusa para la Subárea 48.2 proporcionó información sobre la agrupación de las concentraciones de kril y su desplazamiento cerca de isla Coronación (WG-EMM-97/50). Una de las concentraciones de kril en alta mar persistió por 25 días; la corriente la arrastró en dirección noroeste a una velocidad de 7.4 km/día y fue explotada durante noviembre de 1989 hasta que se dispersó. No obstante, desde diciembre de 1989 hasta abril de 1990, la flota pesquera permaneció al noroeste de la isla Coronación y faenó concentraciones de kril que mostraron sustentabilidad en términos de espacio y tiempo.

Tendencias de la distribución y de la biomasa instantánea del kril

Tendencias dentro de la temporada

3.14 Se efectuaron prospecciones en las islas Shetland del Sur durante la primavera y el verano de 1996/97 (WG-EMM-97/16, 97/30, 97/33 y 97/44). Entre las tendencias observadas en la temporada de 1996/97 se incluyen: un período prolongado de desove cuyo máximo ocurrió a fines de la temporada, y una baja supervivencia. Las densidades mayores de kril fueron observadas en la zona frontal paralela al borde de la plataforma continental, lo cual concuerda con las observaciones de años anteriores.

3.15 Una prospección realizada por Estados Unidos en la zona de isla Elefante (Subárea 48.1) en febrero de 1997, señaló que había sido un año de abundancia de kril normal (WG-EMM-97/30), y no un año de gran abundancia como lo indicó la campaña de investigación *Polarstern* efectuada en diciembre de 1996 (WG-EMM-97/16). La abundancia máxima de kril ocurre por lo general en enero, pero este año parece haberse anticipado.

Tendencias entre temporadas

3.16 Prospecciones acústicas de la biomasa efectuadas en dos áreas de la región de Georgia del Sur en 1996/97 indicaron que la región noroeste de Georgia del Sur se caracterizó por densidades menores de kril y la presencia de ejemplares de mayor tamaño, en comparación con la región ubicada al noreste del lugar. Estos resultados son comparables a los obtenidos en la primavera de 1996 pero diferentes a los resultados obtenidos en 1994, cuando las densidades de kril fueron considerablemente menores (WG-EMM-97/48).

3.17 Los datos cronológicos de 11 campañas efectuadas entre 1980 y 1987 en la región de Georgia del Sur indican que hay diferencias constantes en el tamaño del kril capturado en distintas zonas alrededor de la isla, y que estas diferencias pueden deberse a que el kril proviene de masas de agua diferentes (WG-EMM-97/47). El kril de mayor tamaño observado en el extremo oeste de Georgia del Sur estuvo vinculado a las aguas del mar Bellingshausen, mientras que el kril de menor tamaño que se encontró al extremo este de la isla, estuvo asociado a las aguas del mar de Weddell.

3.18 Las tendencias detectadas en los últimos 20 años a partir de las prospecciones de arrastre efectuadas en la Subárea 48.1 indicaron que las estimaciones de la abundancia y biomasa del kril han sido las más elevadas que se han observado desde mediados de la década de los 80 hasta ahora; la biomasa instantánea en 1996/97 se compone esencialmente de kril de edad 2+ reclutado del desove en 1994/95 (WG-EMM-97/29 y 97/33).

Indices de abundancia, distribución y reclutamiento

Indices locales de distribución y abundancia

3.19 El grupo de trabajo recordó el pedido de información que hiciera el año pasado con relación a los índices de disponibilidad local de kril (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 3.60 al 3.71), e indicó que no se había recibido información al respecto.

3.20 El grupo de trabajo reiteró la importancia que atribuía a la formulación de estos índices y por lo tanto repitió el mismo pedido (ver párrafo 10.5).

Indices de reclutamiento

Subárea 48.1

3.21 Se analizaron todos los datos disponibles sobre el reclutamiento proporcional de isla Elefante desde 1977 y se presentó un nuevo índice de reclutamiento “absoluto” en unidades por 1 000 m³ (WG-EMM-97/29). En comparación con años anteriores, el índice de reclutamiento absoluto había aumentado considerablemente en los dos últimos años y se propuso que esto daría como resultado un aumento del tamaño del stock en esta zona. El índice de reclutamiento absoluto ha aumentado en los últimos dos años, lo cual indica que los bajos niveles de la última década podrían deberse a la variabilidad y no a una tendencia a la disminución de la abundancia total de kril.

3.22 Las estimaciones del reclutamiento proporcional de la zona de isla Elefante indican que el éxito reproductor del kril en desove fue superior al promedio en 1994/95, e inferior al promedio en 1995/96.

3.23 El desove de kril en el área de isla Elefante se retrasó en 1996/97. Aunque comenzó en diciembre de 1996, recién alcanzó su punto máximo en marzo con un bajo nivel de abundancia. Este hecho indica que el reclutamiento del próximo año en esta zona será bajo (WG-EMM-97/44).

3.24 Los índices del reclutamiento proporcional que se calculan a partir de las capturas comerciales son, por lo general, similares a los calculados a partir de prospecciones científicas (WG-EMM-97/22 y 97/35). Sin embargo, la pesquería es selectiva, es decir, las redes seleccionan al kril de mayor tamaño y la pesca se concentra en áreas específicas por lo cual los datos comerciales presentan sesgos. Los índices del reclutamiento proporcional que se calculan a partir de los datos de capturas comerciales pueden proporcionar cierta información útil sobre el reclutamiento. Por ejemplo, debido a que la pesquería comercial está dirigida al kril de mayor tamaño, la presencia de una gran cantidad de kril pequeño en las capturas podría indicar un muy buen reclutamiento para ese año.

Subárea 48.3

3.25 Sólo se encontraron clases anuales abundantes de kril de un año de edad en los años 1980/81 y 1994/95 frente a Georgia del Sur, fenómeno que coincidió con clases anuales abundantes de la zona frente a la península (WG-EMM-97/47 y 97/48). Por ejemplo, la clase de 34 mm que se encontró en Georgia del Sur en 1996/97 se puede vincular a clases anuales similares en las Subáreas 48.1 y 48.2. Sin embargo, debido a que Georgia del Sur está expuesta a una mezcla de aguas, resulta difícil visualizar las clases anuales con claridad, además no se puede separar las masas de agua con fiabilidad basándose en una división simplística este-oeste (WG-EMM-97/47).

3.26 Con respecto a los datos de frecuencia de tallas de las capturas comerciales, sólo en uno de los cuatro años observados las frecuencias de tallas de la captura comercial en la Subárea 48.3 fueron similares a las de la Subárea 48.1 (WG-EMM-96/51).

Labor futura con relación al reclutamiento

3.27 El grupo de trabajo reconoció el progreso logrado recientemente en la estimación del reclutamiento de kril a partir de prospecciones científicas, pero indicó que quedaba mucho por hacer. Se asignó prioridad a la formulación de una variable que pronostique en forma fiable el reclutamiento de kril, y a la determinación de sus propiedades estadísticas de manera que pueda ser utilizada en las evaluaciones.

3.28 Continúa habiendo interés en determinar si los datos de reclutamiento y densidad de áreas específicas reflejan tendencias mundiales. La variabilidad del reclutamiento y de la abundancia del kril tendrá que ser distribuida entre los procesos ambientales de gran escala y los procesos menores que operan a nivel de la población de kril.

3.29 Se necesita efectuar nuevos análisis para determinar si las estimaciones de la abundancia y del reclutamiento proporcional coinciden con las estimaciones del modelo de rendimiento de kril (ver también SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 6.23).

CPUE

3.30 Los datos de la pesquería comercial en el Area 48 proporcionaron información histórica de los cambios del CPUE (WG-EMM-97/22 y 97/35) y de los niveles actuales de CPUE de la pesquería que opera en la Subárea 48.1 (WG-EMM-97/36).

3.31 Los datos de CPUE para el Area 48 en el período 1975/76 a 1987/88 indican que el CPUE más alto ocurrió en 1980/81 y el más bajo en 1977/78, lo cual es congruente con las estimaciones de la abundancia para esos años derivadas de las prospecciones científicas (WG EMM 97/22). Con respecto a las distribuciones de frecuencia de tallas de las capturas comerciales, no se observó ninguna tendencia significativa entre un año y otro.

3.32 Los datos de la Subárea 48.1 indicaron que hubo una disminución constante del CPUE en el área de isla Livingston y que esto se debía muy probablemente a que la pesquería se había estado concentrando cada vez más en kril de mejor calidad y “menos verde”, si bien no se podía descartar la posibilidad de que esto pudiera deberse a disminuciones en la densidad de kril (WG EMM 97/35). No hubo tendencias aparentes en el área de isla Elefante pero esto podría deberse a la gran variabilidad de la distribución y abundancia del kril que se menciona en el documento.

3.33 Los datos de CPUE analizados sobre una base anual tienen por lo general variancias bastante elevadas. Asombrosamente, dado que el muestreo es mayor, estas variancias son a menudo mayores que las estimaciones de la variancia de las prospecciones científicas en la misma región. Sin embargo, en un sentido estricto, estas estimaciones no son comparables porque los resultados de los estudios científicos reflejan solamente la variabilidad del muestreo y no toman en cuenta las variaciones de la capturabilidad a través del tiempo.

3.34 La variancia del CPUE puede en efecto enmascarar las diferencias reales de la abundancia que deben correlacionarse con otros eventos. Por ejemplo, en Georgia del Sur se observó una inanición generalizada de los depredadores en 1977/78 que fue relacionada a cambios en las medidas de CPUE de la pesquería en la Subárea 48.3; sin embargo, debido a las variancias elevadas, estas correlaciones observadas no tuvieron importancia estadística.

3.35 La interpretación de los datos de CPUE presenta problemas adicionales. Las disminuciones de CPUE observadas en isla Livingston (WG-EMM-97/35) podrían deberse a disminuciones de la abundancia del kril o a cambios en las operaciones pesqueras – por ejemplo, el hecho que la flota eludió el kril “verde”. Existen además diferencias en las estrategias operacionales de los barcos de los diferentes miembros: Japón y Chile realizan una pesquería mucho más dirigida que Rusia y Polonia. El CPUE japonés probablemente refleja la densidad dentro del cardumen mientras que el CPUE ruso probablemente refleja la densidad general en el área. Las diferencias en el tonelaje de los barcos podría también influir.

3.36 El CPUE proporciona un muestreo más amplio que las prospecciones científicas y la información es relativamente fácil de obtener de las flotas comerciales, pero contiene sesgos

inherentes. La duración captura/arrastre ofrece cierta indicación de la densidad de los cardúmenes de kril, pero también se requiere una medida de la distribución de los cardúmenes para interpretar estos datos (Mangel, 1988; Butterworth, 1988).

3.37 Se ha propuesto considerar el tiempo de búsqueda como indicación de la distribución interna del cardumen el cual podría obtenerse de la flota pesquera, no obstante, ha sido difícil obtener este dato en forma regular, a pesar de los avances logrados dados a conocer en la última reunión del grupo de trabajo con respecto a la utilización de planillas de horario de manera aleatoria por parte de los observadores científicos (WG-EMM-96/26).

3.38 Los datos de CPUE son difíciles de interpretar debido a la incertidumbre asociada no solamente con respecto a las estrategias operacionales, sino también por la falta de información detallada sobre el comportamiento del kril con respecto a su distribución y sobre cómo varía esto en función de la abundancia. Las prospecciones científicas son esenciales para proporcionar este tipo de información.

3.39 En definitiva, el CPUE sólo será de utilidad cuando se logre incorporar en el asesoramiento de ordenación. En los últimos diez años la disponibilidad de datos de la pesquería (de los datos a escala fina, por ejemplo) ha aumentado y se ha podido elucidar en gran medida el comportamiento de la pesquería de kril. No obstante, persiste el problema de que la pesquería se concentra en una fracción ínfima de la población total de kril y por lo tanto, cualquier estimación proveniente de la pesquería difícilmente podrá proporcionar una evaluación de la abundancia del kril en gran escala en un futuro cercano.

3.40 El grupo de trabajo apoyó la continuación de los esfuerzos por incorporar el CPUE a la información operacional de las flotas pesqueras, a fin de elaborar un índice que pueda ser utilizado para la evaluación.

Interacción del kril y las salpas

3.41 Se presentaron datos nuevos sobre la presencia estacional de salpas (WG EMM 97/30 y 97/73), la aparición de las salpas en una misma temporada (WG-EMM-97/33), su distribución geográfica y su relación con el kril y el hielo (WG-EMM-97/59).

3.42 En el área de isla Elefante, luego de un invierno con una cubierta de hielo menor que la normal, las salpas alcanzaron el segundo nivel más alto en abundancia que se haya registrado a pesar de haber tenido una abundancia promedio a comienzos de la temporada (WG-EMM-97/30 y 33). Se consideró que el aumento en la abundancia de las salpas en el verano era un fenómeno poco común que podría estar relacionado con la temperatura excepcionalmente alta (4°C) de la superficie del agua en el lugar a fines de la temporada.

3.43 Se predijo que la abundancia de las salpas observada a fines de la temporada en el área de isla Elefante causaría un bajo reclutamiento de kril en 1997/98. Se observaron pocas larvas de kril a fines de la temporada, lo cual podría deberse a que el desove no tuvo el éxito acostumbrado, a que las salpas se comieron las larvas o a la advección de las larvas fuera de la zona.

3.44 Se notificó una correlación negativa entre la captura secundaria de salpas en la captura comercial de kril y la presencia de kril "verde," lo que indicó que el kril no se alimentaba

activamente cuando había abundancia de salpas (WG-EMM-97/37). En general, la pesquería comercial detectó las proliferaciones de salpas a fines de la temporada (febrero/marzo).

3.45 En la División 58.4.1, la presencia de salpas en los transectos de una prospección científica fue correlacionada negativamente con la cubierta anual normal de hielo (WG EMM 97/59) mientras que la abundancia de kril fue correlacionada positivamente con ella. Esto indica que podría existir una relación entre el kril, las salpas y el hielo, tanto en una escala espacial como en una escala temporal.

3.46 Cuando se examinan las relaciones entre el kril, las salpas y el medio ambiente, es necesario distinguir entre los procesos de formulación de hipótesis y los procedimientos para probarlas. Se propuso efectuar un análisis de múltiples variables de los datos de reclutamiento y abundancia de salpas y kril y de la cubierta de hielo durante el período entre sesiones, antes de arribar a conclusiones definitivas sobre estas relaciones.

ESPECIES DEPENDIENTES

4.1 El grupo de trabajo examinó los documentos relacionados con el tamaño de las poblaciones y la demografía de las especies dependientes.

4.2 En respuesta a una solicitud del grupo de trabajo, el documento WG-EMM-97/39 describió el tamaño de las poblaciones de las especies de seguimiento del CEMP en la isla Marion durante 1996. En general, el tamaño de la población reproductora de pingüinos papúa disminuyó en un 22% desde la última estimación de 1994, pero igual representó un aumento general en el número de ejemplares con respecto a la prospección de 1984. Las estimaciones del tamaño de la población reproductora de los pingüinos macaroni fueron las más bajas que se han obtenido desde que comenzaron las prospecciones en 1976. Desde 1994, el tamaño de la población reproductora ha disminuido en un 4% aproximadamente cada año.

4.3 El coordinador dio buena acogida a los datos provenientes del primer año de operación del nuevo sitio del CEMP en isla Bouvet (WG-EMM-97/20). El estudio de una serie cronológica que incluyó siete censos del área de estudio desde 1958 encontró que el número de pingüinos de barbijo en reproducción aumentó en un factor de 10 entre los años 1958 y 1979, y desde entonces ha disminuido en un factor similar hasta 1997. El número de pingüinos macaroni aumentó en un orden similar hasta 1979 y aparentemente ha disminuido lentamente desde entonces. Los petreles dameros se alimentan principalmente de kril en isla Bouvet; éstos demostraron un éxito reproductor muy variable, debido en parte a la depredación por skúas subantárticos en algunos sectores de la población (WG-EMM-97/56). La población de lobos finos antárticos ha aumentado considerablemente desde 1990. La magnitud de la tasa de aumento actual es tal que debe estar, sin duda, impulsada por la migración.

4.4 Las estimaciones actuales del tamaño de las poblaciones reproductoras del lobo fino y de los pingüinos en cabo Shirreff, isla Livingston (WG-EMM-97/62 y 97/63) demuestran que el aumento a largo plazo en el número de lobos finos continúa a un promedio estimado de un 13% anual en este sitio. A pesar de que el número total de cachorros nacidos en cabo Shirreff es pequeño comparado con el número de cachorros de Georgia del Sur, la tasa de aumento es similar a la que se ha observado allí en los últimos años.

4.5 El tamaño de la población reproductora del pingüino de barbijo en el cabo Shirreff parece haber aumentado desde que se realizaron prospecciones hace más de 40 años, en tanto que el número de pingüinos papúa en reproducción no ha variado (WG-EMM-97/62). No obstante, el Prof. D. Torres (Chile) y el Dr. W. Trivelpiece (EEUU) informaron al grupo de trabajo que las observaciones cualitativas indican que las colonias de pingüinos de barbijo han disminuido en los últimos años. Los análisis de los censos de poblaciones efectuados desde 1990 están siendo revisados.

4.6 El grupo de trabajo tomó nota de los posibles cambios en el tamaño de las poblaciones de depredadores debido a las interacciones entre distintos grupos de depredadores. Se han mencionado perturbaciones de pingüinos por parte de lobos finos, y la presencia de pingüinos en la dieta de lobos finos en isla Livingston (WG-EMM-97/62). El rápido aumento del número de lobos finos puede hacer que los sitios de reproducción sobre la costa resulten menos atractivos para los pingüinos. Si bien se convino en que esto era posible, los datos de Georgia del Sur no apoyan esta posibilidad ya que aparentemente el pingüino papúa y el lobo fino coexisten en varios sitios. Por otra parte, la disminución de pingüinos macaroni en Georgia del Sur y en isla Marion había ocurrido principalmente en áreas y/o colonias inaccesibles al lobo fino.

MEDIO AMBIENTE

5.1 El coordinador indicó que el informe del Taller de Coordinación Internacional (WG-EMM-97/44) contenía información pertinente a los asuntos ambientales y pidió al Dr. S Kim (República de Corea), coordinador del taller, que resumiera el informe.

5.2 El Dr. Kim presentó el documento WG-EMM-97/44 haciendo mención al taller celebrado en el Southwest Fisheries Center en La Jolla, EEUU, durante la semana anterior a la reunión del WG-EMM. Participaron en este taller científicos de Japón, República de Corea, Alemania, y Estados Unidos. El Dr. Kim pidió al Sr. A. Amos (EEUU), líder del subgrupo sobre el medio ambiente, que resumiera esta sección del informe.

5.3 El Sr. Amos dijo que tres miembros (República de Corea, Alemania, y EEUU) ocuparon consecutivamente un transecto a lo largo del meridiano 55°W durante la temporada de campo 1996/97, para obtener información sobre la variabilidad estacional del medio ambiente. Todos los miembros utilizaron instrumentos y metodologías similares (v.g., CTD), para reducir la variabilidad entre los conjuntos de datos.

5.4 El Sr. Amos indicó que la estructura general de la masa hídrica de 1996/97 era la misma que la observada en años anteriores. No obstante, las temperaturas superficiales en diciembre de 1996 fueron más elevadas que las observadas en años anteriores. Por vez primera se observaron temperaturas de 4°C. No se conocen las causas de este aumento de la temperatura ni sus consecuencias biológicas.

5.5 El coordinador agradeció al Sr. Amos por su resumen y señaló que los conjuntos de datos estacionales a lo largo del meridiano 55°W proporcionan un ejemplo de lo que se puede lograr mediante la colaboración y coordinación en la investigación.

5.6 El documento WG-EMM-97/6 presentó otras consideraciones sobre el conjunto de datos hidrográficos alemanes recopilados durante diciembre de 1996 en la región de isla Elefante.

Los datos de las series cronológicas presentados en este documento indican que el límite entre el mar de Weddell y las aguas superficiales al sureste del océano Pacífico se ha desplazado. Este documento recomienda realizar un análisis de los datos hidrográficos históricos del área de isla Elefante a través de esfuerzos coordinados.

5.7 El documento WG-EMM-97/40 presentó un análisis de datos hidrográficos y de la temperatura de la superficie del mar obtenidos en enero y febrero de 1994 en la zona alrededor de Georgia del Sur. El objetivo principal del análisis fue definir la posición y carácter del Frente Polar además de otras características a meso escala. Los datos y análisis indican que el Frente Polar es bastante variable, y se ha propuesto que esta variabilidad posiblemente tenga una importancia vital para muchas de las especies de depredadores que se reproducen al norte de Georgia del Sur. El Dr. Trathan indicó que este trabajo documentaba por primera vez los cambios de la posición del Frente Polar en esta región.

5.8 Como continuación del trabajo comenzado en el Taller sobre la Evaluación de los Factores del Flujo del Kril (WS-Flux) en Ciudad del Cabo, Sudáfrica, en 1994, el documento WG-EMM-97/65 proporcionó cálculos revisados del flujo del kril en la región de Georgia del Sur. Los flujos se calcularon a partir de los campos de circulación del modelo antártico de alta resolución (FRAM) y de los datos hidroacústicos. Luego se compararon dichos flujos con las estimaciones de las necesidades de las poblaciones de depredadores en la región de Georgia del Sur. El Dr. Murphy dijo que se continuaría deliberando este documento en el contexto de las interacciones con el ecosistema.

5.9 El documento WG-EMM-97/67 utilizó los campos de flujo derivados de los datos históricos sobre viento, hidrografía y circulación para calcular las características y la escala temporal del transporte de partículas liberadas al oeste de la península Antártica y en todo el mar de Escocia. Las trayectorias simuladas demuestran que el transporte por el viento por sí solo causa un desplazamiento pequeño de las partículas desde su posición inicial. El desplazamiento debido al flujo geostrofico en gran escala transporta las partículas desde la península Antártica hasta Georgia del Sur en 120–160 días. La combinación flujo en gran escala y viento es necesaria para trasladar partículas desde el norte del mar de Weddell hasta Georgia del Sur.

5.10 Las características hidrográficas y de circulación de la plataforma continental antártica entre el meridiano 150°E y el de Greenwich son descritas en el documento WG-EMM-97/68. El análisis demuestra similitudes entre muchas de las masas de agua y en la estructura de la masa hídrica en esta región.

5.11 El documento WG-EMM-97/66, que se presentó como material informativo, contiene ejemplos de cuatro pesquerías marinas que se ven afectadas por la variabilidad ambiental. Los antecedentes de cada caso indican que las estrategias de ordenación de las pesquerías comerciales deben tomar en cuenta los efectos de la variabilidad ambiental.

5.12 En el documento WG-EMM-97/69 se presenta un análisis de los datos del hielo marino de la región de la península Antártica obtenidos entre 1978 y 1995. Los datos demuestran que existe una zona libre de hielo que persiste en el extremo de la península. Esta característica fue más pronunciada en 1987 y 1991, años en los que hubo una extensa cubierta de hielo. En años en que la cubierta de hielo marino fue reducida no se observó esta región de agua libre de hielo en la punta de la península. La persistencia de una región tal puede tener efectos considerables en la producción biológica de la región.

5.13 El Dr. M. Naganobu (Japón) propuso que la región de agua sin helar puede representar una polinia producida por vientos del oeste. El Dr. Kock señaló que probablemente esta región no se ajuste a la definición aceptada de polinia. El Dr. Hewitt dijo que la observación más importante del WG-EMM-97/69 era que la región al extremo de la península Antártica puede encontrarse libre de hielo en los meses de agosto y septiembre, cuando la cubierta de hielo alcanza su máxima extensión. También indicó que esta zona es mucho más extensa, en términos temporales y espaciales, que un simple canal en el hielo.

ANALISIS DEL ECOSISTEMA

Captura secundaria de peces en la pesquería de kril

6.1 El documento WG-EMM-97/72 proporcionó información sobre la composición de especies y el volumen de peces extraído en las capturas de kril del arrastrero *Niitaka Maru* en el talud continental y en aguas oceánicas al norte de las islas Shetland del Sur, desde el 1º al 23 de febrero de 1997. El muestreo a bordo se realizó de acuerdo al método normalizado descrito en el *Manual del Observador Científico*. Se encontraron peces en 16 de los 80 arrastres. Con la excepción de un ejemplar de draco de la costa, *Neopagetopsis ionah*, todos los peces pertenecieron a especies oceánicas mesopelágicas; el mictófido *Electrona antarctica* fue la especie que predominó. Esta captura secundaria de peces se observó principalmente en los arrastres realizados durante el atardecer y en la noche, cuando los peces mesopelágicos emigran a la parte superior de la columna de agua para alimentarse.

6.2 El grupo de trabajo agradeció el continuo esfuerzo de los científicos japoneses en proporcionar información sobre la captura secundaria de peces juveniles en la pesquería de kril. El grupo de trabajo observó que este estudio, al igual que la mayoría de los estudios anteriores, se había llevado a cabo durante el verano austral. Se reiteró el pedido de años anteriores (p. ej. SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 6.3) de extender dichos estudios a otras temporadas con el fin de tomar en cuenta las diferencias espaciales y estacionales de la presencia de peces en las capturas de kril e investigar en qué momento los peces son más vulnerables a esta pesquería.

6.3 Siguiendo una recomendación hecha por el grupo de trabajo el año pasado (SC-CAMLR XV, anexo 4, párrafo 6.3), se está estudiando el contenido estomacal de los peces extraídos en la captura secundaria de un barco japonés que pescó kril en enero-febrero de 1995, con el objeto de lograr un mejor entendimiento de la relación entre los peces y las concentraciones de kril. Los resultados de este análisis serán presentados a la reunión de 1997 del WG-FSA.

6.4 En respuesta a un pedido del WG-FSA en 1995, el Funcionario Científico, Dr. Sabourenkov proporcionó un informe preliminar sobre el progreso alcanzado en el estudio de la captura secundaria de peces en la pesquería de kril que está realizando actualmente un grupo de expertos en la materia bajo su coordinación. El grupo de trabajo ha adoptado un protocolo para efectuar el análisis de los datos. La Secretaría ha creado una base de datos que actualmente contiene información sobre 1 018 arrastres comerciales efectuados en las Subáreas 48.1 y 48.2 y en las Divisiones 58.4.1, 58.4.2 y 58.4.4. Posiblemente Japón y Chile presentarán más información en un futuro próximo, en particular, sobre la pesquería de kril realizada en la Subárea 48.1. Se cuenta también con información de otras áreas (de la Subárea 48.3, por ejemplo). No obstante, estos datos suelen tener un valor limitado debido a

la falta de información sobre capturas cero. En la actualidad se está ampliando la base de datos para incorporar información obtenida por barcos de investigación sobre la captura secundaria extraída durante las prospecciones de macrozooplancton/necton, lo cual podría ayudar a identificar regiones en donde existe abundancia de peces antárticos que están en un estado de desarrollo que los circunscribe a aguas pelágicas y a una mayor probabilidad de que sean capturados durante la pesca del kril. En espera de la presentación de las series de datos pendientes, se anticipa que los resultados de este estudio estarán listos para la reunión del WG-FSA de 1997.

Informe del Subgrupo de Estadística

6.5 El grupo de trabajo analizó el informe del Subgrupo de Estadística (apéndice D) que se reunió en La Jolla, EEUU, inmediatamente antes de la reunión del grupo de trabajo. Los distintos aspectos del informe del subgrupo relacionados con los índices del comportamiento en el mar y el diseño de prospecciones se examinan en otros puntos del orden del día (párrafos 8.69, 8.70 y 8.121).

Identificación de “anomalías” en los índices del CEMP

6.6 El subgrupo recomendó buscar otro término que remplace el vocablo “anomalía” para describir valores de interés en los índices del CEMP. En general el término anomalía se utiliza para describir eventos que tienen pocas probabilidades de ocurrir. No obstante, un evento de interés puede ser bastante común, ocurriendo, por ejemplo, una vez cada cuatro o cinco años. Lo importante tal vez sea determinar si la frecuencia de estos eventos cambia a través del tiempo. El WG-EMM acordó que utilizaría el término “valor de importancia ecológica” (EIV) al que se refirió el Subgrupo de Estadística como “valor fuera de la norma generalmente observada” para describir un valor extremo en un índice, relativo a la distribución de valores que se consideran con pocas probabilidades de producir cambios substanciales en el estado de las especies dependientes, relacionadas y explotadas. El grupo de trabajo observó que la aplicación de esta definición requiere no sólo continuar perfeccionando los métodos estadísticos aplicados a los índices, sino también seguir tratando de determinar una escala de valores con pocas probabilidades de conducir a cambios substanciales en el estado de las especies dependientes, relacionadas y explotadas.

6.7 El grupo de trabajo observó los resultados prometedores obtenidos en los ejemplos ilustrativos de análisis de múltiples variables de los índices del CEMP entre los que se incluyen análisis de los componentes principales y un índice aditivo simple. En particular, el grupo de trabajo apoyó la continuación de estudios sobre los análisis de múltiples variables, incluyendo estudios de índices combinados que agrupen un gran número de índices en un conjunto más pequeño para facilitar su análisis. El grupo de trabajo observó además que la comparación de índices con distribuciones estimadas a partir de un conjunto de datos iniciales facilitaba una identificación más fiable de valores extremos.

6.8 El grupo de trabajo señaló la importancia de poder detectar no sólo valores extremos en los índices, sino también cambios en la variabilidad, tendencias y modificaciones de los valores, y cambios en la frecuencia de eventos extremos.

6.9 Se pidió a los miembros que contribuyen con índices del CEMP que verifiquen la validez de los datos de WG-EMM-97/25 Rev. 1 y notifiquen a la Secretaría de cualquier cambio necesario.

Modelo de Agnew–Phegan

6.10 El Subgrupo de Estadística recomendó ajustar el modelo de Agnew-Phegan de superposición tanto en lo relacionado con los aspectos temporales del modelo subyacente, como con los cambios en el índice calculado a partir del él. El grupo de trabajo acordó que el índice Schroeder propuesto por el subgrupo deberá aplicarse a la Subárea 48.1, y pidió a la Secretaría que presentara los resultados en la próxima reunión. El Administrador de Datos se comprometió a examinar las revisiones del modelo subyacente, con la ayuda del Dr. de la Mare, para mejorar las variables temporales. El grupo de trabajo observó además que el índice Schroeder proporcionaba una medida de la superposición espacial entre las especies dependientes y la pesquería en un período de tiempo determinado. Se acordó que se requería un índice adicional para medir el posible efecto que la extracción de distintos volúmenes de especies explotadas por una pesquería tiene en las especies dependientes.

Valores faltantes

6.11 El grupo de trabajo apoyó el asesoramiento del Subgrupo de Estadística de que se consigne en la base de datos la causa de la falta de valores en la base de datos de los índices del CEMP. De esta forma, si se necesita imputar los valores faltantes para un tipo de análisis en particular, el método de imputación puede tomar en cuenta aquellos casos cuando la falta de datos se debe a una razón que no es independiente de los valores esperados en los datos faltantes. El Administrador de Datos se encuentra preparando una circular para solicitar la información que se especifica en los párrafos 5.3 al 5.6 del informe del subgrupo (apéndice D). El grupo de trabajo apoyó además el asesoramiento del subgrupo que aparece en el párrafo 5.7 del apéndice D, y en particular, el hecho de que los valores imputados, cuando faltan todos los datos de un año en particular, no deben ser incorporados a la base de datos de la CCRVMA.

Interacciones entre los componentes del ecosistema

Interacciones relacionadas con el kril

Especies explotadas y el medio ambiente

6.12 El grupo de trabajo examinó en forma conjunta los estudios ecológicos y aquellos que se basan en las pesquerías y que están relacionados con las interacciones entre el medio ambiente y las especies explotadas. Inicialmente, se deliberó sobre los estudios a mesoescala destacando los resultados de la última temporada, y sobre los aspectos de importancia para el análisis del ecosistema. Algunos de los documentos se examinaron bajo otros puntos del orden del día, de manera que en esta sección sólo se hace hincapié en los principales efectos de la interacción relacionada con las especies explotadas.

6.13 WG-EMM-97/6, 97/16, 97/30, 97/33 y 97/44 tratan sobre los resultados de prospecciones multidisciplinarias efectuadas en isla Elefante durante la temporada de campo 1996/97. En particular, WG-EMM-97/30 describe la distribución del kril detectada por medios acústicos en función de las características hidrográficas medidas durante febrero de 1997. WG-EMM-97/33 proporciona una descripción detallada del crecimiento de la población de salpas en febrero y marzo de 1997. WG-EMM-97/44 presenta los resultados del Taller sobre Coordinación Internacional, el cual realizó una evaluación de las diferencias entre temporadas y entre un año y otro en (i) las condiciones hidrográficas, (ii) la biomasa de fitoplancton, la composición y distribución y concentración de clorofila *a*, y (iii) la abundancia de kril y salpas y el éxito reproductor en la zona de isla Elefante, durante el período entre diciembre de 1996 y marzo de 1997. Siguiendo las hipótesis presentadas en reuniones anteriores, los estudios relacionan el éxito reproductor del kril y las salpas con las condiciones de hielo marino en el invierno.

6.14 Estos datos expanden la larga serie cronológica generada para la región de isla Elefante. La temporada 1996/97 mostró una tendencia diferente debido a la existencia de aguas superficiales muy cálidas en la zona y a la aparente proliferación rápida de la población de salpas. El grupo de trabajo indicó que esto no era un efecto directo de la extensión del hielo en el reclutamiento del kril, sino que aparentaba ser una perturbación del desarrollo de la población a mitad de la temporada. Está claro entonces que las posibles fluctuaciones en el reclutamiento inducidas por el hielo marino no son los únicos factores que generan una variabilidad en esta región; es posible que también ocurran eventos medioambientales a escalas que afectan la población local de kril. WG-EMM-97/44 presenta otros detalles y un resumen pormenorizado que se incluyen en el apéndice E. El grupo de trabajo señaló que el documento también presentaba una serie de recomendaciones relacionadas con la integración de los estudios de isla Elefante en el futuro. Algunas de estas recomendaciones son de pertinencia directa para los estudios del WG-EMM por lo cual se dirigió la atención del grupo a dicha lista.

6.15 Varios documentos proporcionaron información sobre las interacciones que ocurren en otras zonas del océano Austral. Se recalca en ellos los efectos en gran escala de la masa de agua, las interacciones con el lecho marino, los contrastes entre las regiones sobre la plataforma y fuera de ella, y se examina además las fuentes de kril más distantes en ciertas regiones.

6.16 WG-EMM-97/28 describe la distribución horizontal y vertical de kril de diferentes tamaños y estadios de madurez y de los mictófidios que habitan las zonas entre la costa y el talud/las zonas de alta mar frente a isla Foca. Estas regiones presentan distintos lugares de alimentación para sus depredadores. La distribución de las especies presa estuvo relacionada con la fuerza y la profundidad de la termoclina, la cual difiere entre las zonas costeras y las zonas de alta mar, y la ubicación de la zona frontal del borde continental que varía tanto de una temporada a otra como también de un año a otro.

6.17 En WG-EMM-97/47 se analizan las distribuciones de la frecuencia de tallas del kril de la región de Georgia del Sur entre 1980 y 1997 con el objeto de estudiar la variación regional. Las distribuciones de kril por intervalo de tallas estuvieron relacionadas con las posibles zonas de origen y con el transporte desde el mar de Weddell y el mar de Bellingshausen. Las distribuciones de la frecuencia de tallas al oeste de la isla presentaron el kril de mayor talla.

6.18 WG-EMM-97/49 presenta datos sobre la circulación del agua y la distribución del kril en la zona de las islas Orcadas del Sur. Se relacionó la concentración de kril en función de la

circulación del agua con los torbellinos de la zona del borde continental al norte de isla Coronación, en el archipiélago de las Orcadas del Sur.

6.19 WG-EMM-97/59 presenta un informe sobre la estructura de las poblaciones de kril en la zona 80–150°E del océano Austral durante el período entre enero y marzo de 1996. El estudio presta especial atención a la variación geográfica de las poblaciones de kril, indicando que existen densidades de kril menores en lugares donde la abundancia de salpas es elevada. Se examina la relación geográfica del kril y de las salpas con respecto a las condiciones del hielo marino, y se extiende el concepto de escalas temporales utilizado para la región de la Península Antártica a una escala mayor. Se propone que el océano Indico suroriental podría representar una zona particularmente propicia para examinar estos aspectos geográficos de las relaciones entre el hielo marino, el kril y las salpas.

6.20 WG-EMM-97/53 presenta datos sobre la distribución del kril en las zonas de hielo marino del mar de Ross. El trabajo indica que las densidades del kril en la zona del mar de Ross pueden ser similares a las de otras regiones de alta abundancia de kril en el océano Austral. El documento trata también aspectos tales como las características de la concentración del kril en relación a las condiciones del hielo marino. Las concentraciones de kril fueron menos frecuentes debajo del hielo, habiéndose encontrado ejemplares de kril sobre las masas de hielo flotantes. Estas interacciones tienen importantes repercusiones en la disponibilidad de presas para los depredadores. El grupo de trabajo deliberó además sobre los posibles efectos de los depredadores en la modificación de la distribución de las especies presa.

6.21 Si bien se conoce la relación entre el kril y el borde de la plataforma desde hace mucho tiempo, los datos de los lances individuales de la pesquería (WG-EMM-97/36, 97/41, 97/50 y 97/51) están proporcionando información sobre la posición de las concentraciones de kril explotables a una escala temporal y espacial más extensa. Estos datos están revelando aspectos relacionados con la alta concentración de la pesquería y la importancia de las características batimétricas locales en la identificación de caladeros de pesca. En WG-EMM-97/50 y 97/51 se recalca en particular la importancia de la interacción entre la circulación de agua y el lecho marino que generan las condiciones propicias para la formación de las concentraciones de kril.

6.22 Se observó que la pesquería de kril no estaba dirigida a todo el mar de Escocia señalándose que si bien se trataba de una pesquería concentrada, podría seguramente dirigirse a las regiones que normalmente presentan una alta concentración de kril. Puesto que dichos caladeros de pesca tradicionales se encuentran en las proximidades de algunas de las mayores colonias de depredadores de la zona, los datos de la pesquería serán extremadamente útiles para el examen de las interacciones entre depredadores, presas y pesquerías. Como con todos los conjuntos de datos de presas y depredadores, se recalcó la necesidad de proceder con cautela en la interpretación de estos datos. El grupo de trabajo reconoció el valor de los análisis de los datos de arrastres individuales y alentó la continuación de los análisis de la operación de pesca.

6.23 El grupo de trabajo deliberó sobre la integración de la información sobre la interacciones entre el kril y el medioambiente y los factores que determinan la dinámica de las poblaciones. Varios documentos trataron este tema presentando una variedad de información basada en la investigación y las pesquerías. En particular, WG-EMM-97/73

informó sobre las interacciones entre el hielo marino, el kril y las salpas de la zona de isla Elefante.

6.24 Los factores que afectan la dinámica de las poblaciones de kril se analizan más a fondo en WG-EMM-97/29, donde se presenta una serie de índices de reclutamiento actualizados para la zona de isla Elefante. En particular, se señala la importancia del momento del desove, además de las condiciones del hielo marino del siguiente invierno, en la determinación del éxito del reclutamiento para una clase anual.

6.25 En WG-EMM-97/22 y 97/35 se tratan los aspectos de la integración de la información a largo plazo, y se realizan análisis de los datos de la pesquería de kril para examinar la variabilidad interanual. Ambos documentos mencionan el valor de dichos análisis pero recalcan asimismo los problemas de la interpretación de los datos. WG-EMM-97/35 trata el tema de la relación entre los índices de reclutamiento y los cambios medioambientales, y también hace mención de algunos aspectos relacionados con los cambios operacionales en la pesquería.

6.26 En WG-EMM-97/37 se subraya nuevamente la utilidad de la información derivada de las pesquerías en el análisis de las interacciones del ecosistema. Dicho documento presenta información sobre la captura secundaria de salpas y la condición del kril basada en datos de los cuadernos de pesca de los barcos pesqueros. Se observó que la captura secundaria de salpas mostró una relación inversa con respecto a la presencia de kril 'verde'. El grupo de trabajo examinó los datos suplementarios recopilados en la operación pesquera y alentó a seguir analizando y presentando este tipo de información.

6.27 Dos trabajos (WG-EMM-97/67 y 97/65) tratan sobre el concepto del transporte de kril por las corrientes oceánicas. El documento WG-EMM-97/67 extiende la labor presentada en el WS-Flux en 1994 y recalca la importancia del Frente Austral de la Corriente Circumpolar Antártica (SACCF) en el transporte de kril a través del mar de Escocia hasta la zona de Georgia del Sur. La deriva de Ekman arrastra más partículas en el SACCF y genera un tiempo de transporte de 140 a 160 días desde la península Antártica a Georgia del Sur.

6.28 WG-EMM-97/65 también expande las ideas presentadas en el WS-Flux y combina datos de modelos físicos con datos de prospecciones del kril para estimar el flujo y los tiempos de renovación del kril, y relaciona esto con las necesidades de los depredadores en la zona de Georgia del Sur. Muchos conceptos en los cuales se basa este enfoque aparecen en los datos y descripciones proporcionadas en WG-EMM-97/49 y 97/50. WG-EMM-97/65 indica que habrá un flujo e índices de renovación de kril diferenciales en estas zonas los cuales serán importantes en la determinación de la disponibilidad local de kril para sus depredadores. Se requieren más datos para cuantificar el flujo de kril y estudiar el desarrollo de concentraciones del mismo en zonas que presentan una hidrodinámica compleja. El grupo de trabajo alentó la continuación de los análisis del transporte de kril y de los factores que determinan las tendencias de las concentraciones de kril.

6.29 Se consideraron en detalle todos los trabajos y la nueva información proporcionada. Se observó que existía una variedad de hipótesis sobre las interacciones medioambientales y biológicas que determinan la población local de kril. Estas hipótesis incluyen factores de transporte de kril en gran escala, variaciones de la masa de agua, interacciones bióticas dentro de la zona tales como competencia entre salpas y kril por la producción primaria disponible, y la hipótesis de las condiciones de hielo marino en el invierno que afectan el reclutamiento de

kril y el desarrollo de las poblaciones de salpas. Se señaló que probablemente algunos de estos factores eran más importantes en algunas zonas del océano Austral que en otras.

6.30 Se recordó al grupo de trabajo el ejercicio de modelación estratégica para la ordenación del ecosistema formulado en la reunión del WG-EMM en 1995, y se deliberó este tema utilizando el marco conceptual que aparece en las figuras 3 y 4 del informe del WG-EMM-95 (SC-CAMLR-XV, anexo 4). Se propuso desarrollar las diversas hipótesis propuestas con el objeto de probarlas utilizando los índices que está compilando el WG-EMM. Esta síntesis de ideas podría luego ser utilizada como guía para seguir refinando el enfoque.

6.31 Las deliberaciones llevaron a generar la figura 1 que caracteriza las principales interacciones que ocurren en una región basándose en los conceptos derivados de la zona de isla Elefante. La figura ilustra los factores medioambientales que determinan la abundancia y distribución local del kril.

6.32 Los conceptos sobre los cuales se generó la figura 1 aparecen en la tabla 1 con un breve comentario sobre la conformación que puede presentar la interacción medioambiental con los procesos biológicos de la zona. La última columna de la tabla considera los requerimientos para aplicar estos conceptos a una zona más extensa.

6.33 Se subrayó la distinción entre los procesos de la población de kril y los factores medioambientales que influyen en ellos. Por ejemplo, uno de los procesos de la población es la inmigración/emigración, mientras que el factor físico que interviene se caracteriza como la advección. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que la tabla y la figura proporcionaban un resumen útil de las diversas hipótesis estudiadas en relación con las interacciones entre el medioambiente y las especies explotadas en la zona de isla Elefante.

6.34 Se deliberó brevemente sobre la posibilidad de generar una tabla que capte en forma más general las ideas sobre la forma en que opera el ecosistema del océano Austral. No obstante, se señaló que la relación planteada como hipótesis entre las condiciones de hielo marino en invierno y el reclutamiento de kril podrían no aplicarse en toda la región circumpolar. Se propuso que el enfoque podría ser aplicado a otras zonas y se alentó a los miembros a que desarrollaran esta idea de los factores medioambientales y de los procesos que determinan la población de kril local en otras zonas del océano Austral.

6.35 Se consideraron varios métodos estadísticos y de modelación para examinar interacciones importantes. El grupo de trabajo alentó continuar con los análisis de múltiples variables del tipo recomendado por el Subgrupo de Estadística (apéndice D).

6.36 Se analizó un documento (WG-EMM-97/66) que presentó una visión más generalizada de los efectos de la variabilidad del medio ambiente en las pesquerías marinas. El documento destaca cómo el medio ambiente juega un papel en la ordenación de las pesquerías y la necesidad de contar con estrategias de ordenación flexibles.

6.37 El grupo de trabajo convino en que se deberá continuar desarrollando métodos que permitan la incorporación de información medioambiental en las estrategias de ordenación.

6.38 Finalmente, se recordó al grupo de trabajo que en la reunión del año pasado se había previsto un reclutamiento de kril abundante para la temporada 1995/96 en la zona de isla Elefante. WG-EMM-97/29 indica que el reclutamiento proporcional fue bajo mientras que el

reclutamiento absoluto fue elevado a raíz de la presencia de una mayor biomasa de kril en la región. WG-EMM-97/44 señaló que se podía anticipar un reclutamiento bajo durante la temporada 1996/97, debido a que se había registrado un desove de kril tardío, las condiciones del hielo se habían dado por debajo de lo normal, y había habido una alta densidad de salpas.

Interacciones entre el kril y las especies dependientes

Lobos finos

6.39 El grupo de trabajo examinó los documentos que trataban sobre la interacción entre el kril y las especies dependientes. Aquellos que incluyeron información sobre la dieta de los depredadores, el consumo total basado en los requerimientos energéticos, y los efectos de los cambios de la abundancia de kril en el comportamiento y producción de los depredadores se analizaron por grupo taxonómico, es decir, focas, aves marinas, y rorcuales aliblanco. Se examinó además otro conjunto de documentos acerca del mecanismo de las interacciones entre las especies dependientes y el kril.

6.40 WG-EMM-97/60 consideró la dieta del macho adulto y subadulto del lobo fino antártico de isla Nelson, islas Shetland del Sur. Basándose en el análisis de las heces, este estudio demostró que tanto el kril como los peces eran importantes componentes de la dieta y que de este último grupo, los mictófidos eran la especie predominante. No se supo si estos lobos finos se alimentaban en la región del estrecho de Bransfield o en otra parte. El Dr. V. Siegel (Alemania) propuso que esta información podría resultar útil ya que la composición de las poblaciones de peces del estrecho de Bransfield difería de la de las zonas al oeste de las islas Shetland del Sur.

6.41 En otro estudio (WG-EMM-97/14) se examinó la dieta de la hembra del lobo fino antártico utilizando un nuevo método basado en el análisis de los ácidos grasos de la leche. Esto demostró que durante 1991, un año en que la abundancia de kril fue baja, el componente de kril en la dieta de la hembra del lobo fino disminuyó durante el período perinatal en comparación con el resto del período de lactancia. Esto también demostró que la alimentación pasó de ser una dieta compuesta principalmente de kril a principios y mediados del período de lactancia, a una que contenía una mayor proporción de peces durante el período final de lactancia, lo cual concuerda con los datos del análisis de las heces. De todos modos, por el momento, no es posible distinguir los diferentes grupos taxonómicos que intervienen.

6.42 Recientemente, los índices de consumo de los depredadores se han convertido en un elemento crucial de un método propuesto para estimar la biomasa instantánea mínima de kril (WG-EMM-97/65) en la Subárea 48.3. En WG-EMM-97/11 y 97/13, se proporcionan estimaciones de la variación del coste energético de los cachorros de lobo fino mientras dependen de su madre. Esto ayudará a refinar las estimaciones del consumo de kril por el lobo fino. Los documentos mencionados demostraron también la magnitud de la reducción en el coste energético total suministrado al cachorro, como consecuencia del bajo nivel de abundancia de kril en 1991.

Aves marinas

6.43 Un importante aspecto de los estudios de la dieta que toman en cuenta a los depredadores es el hecho de que existen distintos grados de especialización con respecto al kril como fuente de alimentación. En WG-EMM-97/15 se ilustra una gradación en la especialización de kril entre seis especies de depredadores en Georgia del Sur. El documento también proporciona las distribuciones de frecuencia de tallas del kril extraído por cada depredador, las cuales mostraron diferencias entre especies que obtienen su alimento en la superficie del mar y aquellas que se alimentan debajo del agua, y un sesgo pequeño pero significativo hacia los individuos de mayor talla en comparación con las muestras tomadas con redes de arrastre. Se registró un sesgo adicional (en favor de las hembras maduras) en el estadio de madurez y sexo del kril extraído por los depredadores en comparación con las muestras de las redes.

6.44 En la dieta de las dos especies de petreles zambullidores de Georgia del Sur predominan los crustáceos. No obstante, en Georgia del Sur el petrel zambullidor depende en mayor medida del kril que el petrel zambullidor común para el cual los copépodos representan el componente principal de su dieta (WG-EMM--97/10). Esta dependencia del kril como de los copépodos fue también demostrada en un estudio de cinco años de la dieta de la paloma antártica de Georgia del Sur (WG-EMM-97/12). Durante los años de baja abundancia de kril, esta ave pasó a alimentarse de copépodos sin que se registrara una reducción en su éxito reproductor.

6.45 El petrel damero de isla Bouvet (Subárea 48.6) también tiene una dieta en la que predomina el kril (WG-EMM-97/56), lo cual concuerda con los datos de las Subáreas 48.2 y 48.3 pero difiere del único estudio realizado en la Subárea 48.1 que indicó que el componente más importante de la dieta eran los peces. Las muestras de la dieta de los pingüinos de barbijo y macaroni de isla Bouvet también mostraron que estas especies son altamente dependientes del kril, si bien la dieta del pingüino macaroni también incluye peces mictófidios (WG-EMM-97/20). El Sr. Cooper informó al grupo de trabajo que el petrel gigante de isla Bouvet parecía alimentarse principalmente de kril.

6.46 Asimismo, el petrel antártico de Svarthamaren, territorio de la Reina Maud, alimenta a sus polluelos con kril, aunque la dieta de las aves muestreadas en el mar en zonas adyacentes a la colonia de reproducción estuvo compuesta de peces (WG-EMM-97/58). Por lo tanto, es probable que el alimento obtenido por el ave adulta para satisfacer sus propias necesidades difiera del alimento que proporciona a sus polluelos. El grupo de trabajo también recibió con agrado los cálculos del consumo total de alimento del petrel en dicho lugar, ya que amplía los conocimientos del efecto potencial de estos depredadores en el kril.

6.47 WG-EMM-97/64 describe un extenso estudio realizado por científicos australianos y franceses que compara el radio de alimentación y la dieta del pingüino adelia en la División 58.4.1. Dicho trabajo combina estudios terrestres de los hábitos de alimentación y la dieta con estudios marinos de presas en esa región. Se registraron diferencias en las muestras extraídas de los arrastres y de los pingüinos en los dos sitios. En la estación Casey, donde las muestras de las redes contenían *E. crystallophias* y *E. superba*, los pingüinos se alimentaron principalmente de *E. crystallophias* y en segundo lugar de *E. superba*. En cambio, en Dumont d'Urville, las muestras de las redes sólo contenían *E. crystallophias*, si bien los pingüinos se alimentaron de ambas especies (*E. crystallophias* y *E. superba*).

6.48 El grupo de trabajo señaló que estos estudios de aves ayudaban a comprender mejor la variación de la dieta, en particular, la capacidad de las especies que dependen generalmente del kril, de cambiar a otra especie presa cuando no hay kril. Existe una serie de especies en que la fecundidad, el peso al emplumar/al destete y la reducción de la supervivencia de adultos y jóvenes se ven afectadas por las variaciones en la abundancia de kril.

Rorcuales aliblancos

6.49 El Sr. T. Ichii (Japón) examinó los resultados de los estudios del rorcual aliblanco realizados por el Programa Japonés de Investigación de Cetáceos (WG-EMM-97/17 y 97/18) en la División 58.4.1 y en la Subárea 88.1, y concluyó que el rorcual aliblanco es un gran consumidor de kril en el océano Indico y en el mar de Ross y por lo tanto podría ser una especie adecuada para estudiar el estado de los stocks de kril. Esto se basó en estimaciones del consumo diario del rorcual aliblanco derivadas de un estudio de la variación de la masa del contenido estomacal en un ciclo de 24 horas. Asimismo estimó que el consumo de kril por el rorcual aliblanco en la región del mar de Ross, unos tres millones de toneladas, equivalía a la biomasa instantánea total del stock estimada para la región al final de la primavera de 1994 (WG-EMM-97/53).

6.50 El aumento de la circunferencia del rorcual aliblanco en distintas temporadas alcanzó un mínimo en años de baja abundancia de kril. Basándose en el análisis de la variación de la circunferencia como resultado de los cambios en la abundancia de kril, el Sr. Ichii propuso que esta medida sea utilizada como parámetro para estudiar la variabilidad de los stocks de kril.

6.51 El Sr. Ichii propuso que la disminución en la condición física del rorcual aliblanco estaba ligada a aumentos de la cubierta de hielo. Esto se debía a que el hielo marino cubría la zona del talud continental, lo que hacía que esta rica región quedara inaccesible para el rorcual aliblanco. A pesar de que esta relación inversa entre el hielo marino y el comportamiento del depredador es similar a la observada en la Subárea 48.2, podría diferir de lo que se conoce actualmente sobre la interacción entre el hielo marino, el kril y sus depredadores en la Subárea 48.1. No obstante, se requiere seguir investigando este tema a fin de examinar las diferencias y similitudes entre las observaciones realizadas en cada una de estas subáreas. El Sr. Ichii comentó además que la región del mar de Ross había sido considerada anteriormente una zona de baja disponibilidad de alimento, lo cual resultaba ser paradójico ya que se observaba en ella una alta densidad de rorcuales aliblancos.

6.52 WG-EMM-97/17 proporcionó la información solicitada anteriormente sobre el coste energético y el consumo de kril con respecto al rorcual aliblanco. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que sería útil contar con estimaciones similares para el Area 48. El Prof. M. Mangel (EEUU) propuso que las simulaciones utilizadas anteriormente para elaborar modelos de la pesquería de kril (Mangel, 1988) podrían ampliarse para los depredadores tales como el rorcual aliblanco si se consideraba que la pesquería tenía un efecto similar al producido por un depredador pelágico.

6.53 A diferencia de todas las demás especies incluidas en el programa de seguimiento del CEMP, con la excepción de la foca cangrejera, el rorcual aliblanco es también la única especie que no tiene un lugar central de alimentación, y esto podría ayudar a comprender mejor la variabilidad ecosistémica, lo que tal vez no sea posible con las otras especies incluidas en el

CEMP. El Sr. Ichii había propuesto que los cambios en la circunferencia podrían ser utilizados como parámetro de seguimiento para el rorcual aliblanco. A pesar de que el grupo de trabajo apoyó la idea de elaborar métodos estándar para el rorcual aliblanco y reconoció la importancia de este animal como depredador del kril, se consideró que seguía existiendo incertidumbre acerca de las escalas espaciales y temporales representadas por tal parámetro de seguimiento por lo cual no se podía justificar su reintroducción como especie del CEMP por el momento.

6.54 El grupo de trabajo señaló además que para restablecer al rorcual aliblanco como especie de seguimiento del CEMP se requerirían métodos capaces de generar datos a largo plazo, y que se deberían investigar técnicas que no implicaran la captura, por ejemplo mediciones fotogramétricas.

6.55 El grupo de trabajo observó que sería conveniente aplicar las estimaciones de consumo de alimento del rorcual aliblanco presentado en WG-EMM-97/17 a través de una extensión geográfica amplia, a fin de cuantificar mejor el efecto de la depredación de kril por parte del rorcual aliblanco.

Comisión Ballenera Internacional

6.56 El Dr. Reilly, observador de la IWC, explicó que, como la Comisión había culminado la tarea principal de elaborar un procedimiento de ordenación para los cetáceos, se encontraba ahora trabajando en otros temas, entre ellos, el efecto del medio ambiente en los cetáceos. Se procuraba con esto incorporar en el asesoramiento de ordenación predicciones sobre la variedad climática y sobre el efecto que esto podría tener en los cetáceos. El Dr. Reilly dirigió la atención de la reunión al informe del taller sobre Cetáceos y Cambio Climático celebrado en Hawai (EEUU) en abril de 1996. Varios miembros del WG-EMM habían asistido a esa reunión y el Dr. V. Marín (Chile) había representado al SC-CAMLR en el grupo directivo del taller de Hawai.

6.57 El grupo de trabajo convino en seguir estudiando los temas de interés común para la IWC y el WG-EMM. Se reconoció además que, en gran medida, el WG-EMM había pasado por alto el tema de los cetáceos, a pesar de su indiscutida importancia como depredadores de kril, en parte por considerarse que dicho tema era de dominio exclusivo de la IWC. Las actividades de investigación llevadas a cabo por los diferentes programas nacionales relacionadas con asuntos de importancia para el WG-EMM se encaminaban ahora hacia esferas de interés común para la IWC por lo cual posiblemente existía la posibilidad de ampliar el alcance de dichas actividades en coordinación con la IWC. El párrafo 8.133 contiene más deliberaciones sobre este tema.

Interacciones entre especies dependientes y especies explotadas

6.58 El grupo de trabajo consideró los mecanismos de las interacciones depredador-kril aisladamente de las consecuencias empíricas de estas interacciones ya que afectan la dinámica de la población de depredadores en relación con la pesquería.

6.59 WG-EMM-97/28 examinó los mecanismos que rigen el comportamiento del pingüino de barbijo y del lobo fino que se alimentan en isla Foca. Este documento había sido revisado en respuesta a comentarios presentados el año anterior por el grupo de trabajo. Se planteó que existían dos estrategias distintas en la alimentación del pingüino que implicaban viajes de alimentación diurnos y nocturnos y que éstos correspondían a los viajes realizados en la plataforma y más allá del borde continental respectivamente. En contraste, el lobo fino siempre se alimentaba en zonas más allá del borde continental.

6.60 Es posible que varios factores entren en juego en el comportamiento alimentario, entre ellos, la distancia a la presa, la profundidad/distribución de la presa, el contenido energético de la misma, las necesidades alimentarias de las crías y la necesidad de los progenitores de buscar su propio alimento además del de sus crías. WG-EMM-97/28 demostró los posibles efectos de las diferentes profundidades/distribución de la presa, el aprovechamiento de la presa, y la distancia que deben recorrer para encontrarla. Teniendo todas estas variables en cuenta, se podrían modelar los mecanismos (funciones y relaciones observadas), y las ventajas y desventajas relativas a este comportamiento para comenzar a predecir cómo puede éste variar ante los cambios en la distribución de presas. El Prof. Mangel había proporcionado una versión preliminar de un modelo semejante a la reunión anterior del WG-EMM (Switzer y Mangel, 1996).

6.61 El grupo de trabajo tomó nota de la proposición de que el comportamiento de los pingüinos que buscan alimento para satisfacer sus propias necesidades tal vez difiera del que demuestran cuando buscan alimento para sus polluelos. Esto podría resultar en diferentes dietas, algo que también lo indican las observaciones realizadas del petrel antártico (WG-EMM-97/58; párrafo 6.46). El pingüino de barbijo de bahía Almirantazgo no muestra una distinción clara entre las actividades de alimentación diurnas y nocturnas. Esta diferencia en los distintos sitios subraya aún más la necesidad de comprender de qué forma puede variar el comportamiento alimentario a raíz de las diferentes distribuciones de presas. Las diferencias entre el comportamiento alimentario de los pingüinos y de los lobos finos podría también ser explicado tomando en cuenta las variables ontogénicas en un modelo descriptivo del comportamiento.

6.62 WG-EMM-97/8 representa un paso hacia la realización de una evaluación empírica de cómo las variaciones en la disponibilidad de presas podrían influir en los depredadores. El estudio examina los efectos de una reducción experimental en la capacidad del lobo fino de obtener alimento para sus cachorros, y demuestra que, a pesar de que se logró una reducción considerable en la habilidad para nadar mediante una manipulación experimental, esto no afectó la capacidad de estos lobos finos de obtener alimento para sus crías. Lo anterior indica que los parámetros del comportamiento de alimentación y de reproducción en estos animales, algunos de los cuales se utilizan como índices del CEMP, tienden a tener una reacción tardía ante una reducción en la abundancia de kril.

6.63 Este enfoque descriptivo para examinar la reacción de los depredadores a las variaciones en la distribución del kril contrasta con el enfoque empírico descrito en WG-EMM-97/70. El grupo de trabajo acogió los adelantos hechos al modelo depredador-presa presentado en reuniones anteriores del WG-EMM. En particular, se observó que se habían realizado otras simulaciones que tomaban en consideración los comentarios de los Dres. Croxall y Boyd sobre las estimaciones empíricas de los índices de supervivencia del albatros de ceja negra y el lobo fino antártico. Sus conclusiones principales fueron que el efecto de una pesquería en la reducción de una población de depredadores era particularmente sensible

a R^{\max} , la máxima tasa de aumento posible. En el caso del albatros de ceja negra, esta sensibilidad era tal que una pesquería, prácticamente a cualquier intensidad, causaría una reducción de la población. El lobo fino era menos susceptible, pero el Prof. Butterworth recalco la importancia de R^{\max} , incluso para esta especie. Por lo tanto, en ambos casos, la incertidumbre sobre el valor de R^{\max} probablemente reduciría la precisión del efecto de γ previsto (intensidad de la pesca de kril) en el tamaño de la población depredadora.

6.64 El Dr. Boyd opinó que, en la práctica, la forma de la relación funcional utilizada en el modelo representaba tal vez un problema mayor que el valor de R^{\max} . Si bien se puede estimar R^{\max} con una precisión razonable, existen muchos factores que pueden afectar la respuesta funcional. Como se ilustra en la figura 6 de WG-EMM-97/70, existe una relación funcional entre el índice de supervivencia del depredador y la disponibilidad de kril. Posiblemente la disponibilidad de kril calculada en base a la dieta de los depredadores no coincida con la disponibilidad de kril definida mediante un estudio sinóptico, principalmente porque los depredadores pueden buscar alimento en distintas densidades/distribuciones de kril óptimas. Es posible, por ejemplo, que la relación entre B (disponibilidad de kril según se define en WG-EMM-97/70) y el índice de supervivencia de los depredadores no sea monotónica.

6.65 El Prof. Butterworth señaló que la forma de la relación funcional había sido recomendada por la reunión anterior y que la incertidumbre en dicha relación se tomaba en consideración en cierto grado en n , según lo indica la tabla 4 de WG-EMM-97/70. No obstante, la relación funcional para el albatros de ceja negra, que, según se sabe, cambia de presa en años de baja disponibilidad de alimento, había tomado esto en cuenta. La capacidad de las especies de cambiar de presa fue considerado un tema de importancia por el grupo de trabajo, y esto fue tratado en algunos documentos presentados a la reunión (ver párrafos 6.43 a 6.48). Se propuso que la adopción de este enfoque, que toma en cuenta el cambio de presa del albatros, debe extenderse al lobo fino.

6.66 Se informó además que no se había avanzado mucho en la utilización del modelo con el pingüino adelia, principalmente porque existían problemas específicos con los datos de campo que aún quedaban por resolver.

6.67 El Dr. Croxall planteó el tema de las escalas enfocado por el modelo. Si bien la forma de la relación funcional del modelo se puede aplicar a través de una amplia escala espacial y temporal, es el efecto concentrado de la pesca lo que aparentemente tiene mayor importancia.

6.68 El Prof. Mangel cuestionó cuál era el efecto de incorporar variabilidad en la relación entre la intensidad de la pesca de kril y la reducción de la población de depredadores, que actualmente sólo se representa como una relación determinística en WG-EMM-97/70. En respuesta a esto, el Prof. Butterworth indicó que se estaba trabajando para dilucidar esta interrogante.

6.69 El Dr. K. Shust (Rusia) expresó dudas acerca del realismo del modelo porque al examinarlo, pareció no haber relación entre los índices de supervivencia de los depredadores y los períodos conocidos de baja abundancia de kril, y además, la variabilidad en los índices de supervivencia de los depredadores aparentó ser baja.

6.70 En respuesta a esto, el Dr. Boyd señaló que, por lo menos en el caso del lobo fino, posiblemente no se vería un cambio importante en el índice de supervivencia si la

disponibilidad de kril era tal que la mayoría de los índices de supervivencia se localizaban en el plató superior de la relación funcional.

6.71 En general, el grupo de trabajo consideró que sería muy ventajoso adoptar un enfoque paralelo para examinar las interacciones kril-depredador consistente en modelos empíricos y descriptivos. En una escala amplia, el modelo empírico descrito en WG-EMM-97/70 presenta una base muy útil para brindar asesoramiento de ordenación. El modelo descriptivo proporcionará el puente necesario entre la abundancia y la distribución de presas y el comportamiento de los depredadores, el cual se mide como un parámetro del CEMP. Esto puede ser utilizado para definir mejor la relación funcional entre la abundancia de kril y los parámetros demográficos de los depredadores.

6.72 El grupo de trabajo alentó a sus miembros a seguir perfeccionando el modelo empírico a fin de que en el futuro se pueda contar con una base para proporcionar asesoramiento de ordenación al Comité Científico. Se apoyó además el enfoque descriptivo y se invitó la presentación de documentos sobre la materia en reuniones futuras.

Estado y tendencias de las especies dependientes

6.73 La CCRVMA había solicitado al Subcomité sobre Biología de las Aves del SCAR y al Grupo de Especialistas en Focas del SCAR que proporcionaran una guía sobre el estado y las tendencias actuales de las poblaciones de aves marinas y pinnípedos de la Antártida. El informe del Subcomité sobre Biología de las Aves fue presentado al Comité Científico el año pasado. El informe del Grupo de Especialistas en Pinnípedos llegó demasiado tarde para ser distribuido en la presente reunión. Por lo tanto, se decidió diferir el análisis de ambos documentos hasta la reunión del WG-EMM de 1998.

Interacciones entre especies dependientes

6.74 Se planteó el asunto de las posibles interacciones entre las especies dependientes ya que se consideró pertinente distinguir entre los efectos de la pesca de kril y los efectos de la competencia entre depredadores, para ayudar al grupo de trabajo.

6.75 Esto había sido tratado anteriormente (ver además el párrafo 4.6) y el grupo de trabajo consideró que era un tema que debía ser incluido en la evaluación de las causas de los cambios en la abundancia de los depredadores.

6.76 El Dr. Bergström observó que dentro del WG-EMM se podía considerar la posibilidad de que una especie dependiente afectara a otras especies dependientes a tal punto que la diversidad local de especies disminuyera.

Superposición geográfica entre la zona de operación de las pesquerías y la zona de alimentación de las especies dependientes

6.77 WG-EMM-97/51 proporcionó nuevos datos sobre la posible superposición entre la zona de operación de las flotas comerciales y la zona de alimentación de los depredadores en una parte de la Subárea 48.2. El Dr. Sushin señaló que los cálculos de la proporción de biomasa de kril local en toda la zona de pesca dentro de dicha subárea fue inferior al 10% entre diciembre y marzo, el período crítico para los depredadores de kril. El documento concluyó además, que en la zona donde la flota operó con mayor intensidad, menos del 14% de la biomasa local fue extraído mensualmente. Dado el reclutamiento constante de kril a esta zona desde otras zonas, los autores de WG-EMM-97/51 consideraron que la competencia entre la flota de pesca y los depredadores locales era insignificante.

6.78 El grupo de trabajo no tuvo tiempo de evaluar el modelo utilizado en WG-EMM-97/51 para estimar la biomasa de kril local. No obstante, incluso si las estimaciones de la proporción de biomasa de kril local extraída por la pesquería fueran correctas, no quiere decir que el efecto en las grandes poblaciones reproductoras locales de depredadores del kril sea insignificante. El Dr. Croxall observó que en la situación descrita en WG-EMM-97/51 el método de modelación descrito el año pasado por el Prof. Mangel (Switzer y Mangel, 1996; SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 6.47 al 6.55) permitiría una evaluación mucho más realista de la naturaleza, magnitud y posibles consecuencias de las interacciones entre esta pesquería y los depredadores de kril locales.

6.79 El grupo de trabajo señaló que la pesquería efectuada en Georgia del Sur se concentró en la zona del borde continental, al norte de la isla (WG-EMM-97/41). En esta región también se concentran los depredadores de kril. No obstante, la pesquería en Georgia del Sur tiene lugar en invierno y la información sobre la distribución de los depredadores proviene principalmente del verano. Por lo tanto, el grado de superposición entre depredadores y la pesquería en Georgia del Sur no ha sido determinado aún.

Interacción de especies depredadoras con peces y calamares

6.80 La interacción entre los depredadores y peces o calamares podría tener importancia en las decisiones relacionadas con la ordenación de las pesquerías de calamares y peces en el océano Austral.

6.81 Por consiguiente, el RU presentó una lista de documentos publicados sobre el tema (WG-EMM-97/7). En otro trabajo (WG-EMM-97/9) se indicó que el pingüino rey de las islas Crozet se alimenta principalmente de mictófidos aunque también de pequeñas cantidades de calamar (WG-EMM-97/9). La especie principal es *Moroteuthis*, una especie con alto contenido de amoníaco que actualmente no tiene valor comercial. Según se indica en WG-EMM-97/11 y 97/28, los mictófidos y otras especies de peces también pueden representar un componente pequeño, pero importante, en la dieta del lobo fino antártico.

6.82 Según se demostró en documentos presentados en reuniones anteriores del WG-EMM y en WG-EMM-97/61, el cormorán antártico depende en alto grado de una variedad de especies de peces costeros. Muchas de éstas han sido objeto de una explotación histórica intensa. El grupo de trabajo consideró que si se pudiera elaborar un método fiable tal vez convendría

utilizar al cormorán antártico como especie apta para estudios de seguimiento. El grupo de trabajo remitió este asunto al Subgrupo de Métodos de Seguimiento.

6.83 El grupo de trabajo examinó además el documento WG-FSA-96/20 (Rodhouse, en prensa) que había sido referido al WG-EMM por el Comité Científico. Dicho trabajo examina el efecto potencial de una pesquería de *Martialia hyadesi* en los depredadores. El grupo de trabajo opinó que no había suficiente información para concluir que dicha pesquería podría afectar a los depredadores. Aparentemente, la mayoría de los depredadores se alimenta de calamar pequeño y no hay mayor indicio de que se esté alimentando de calamares que ya han desovado. Por otra parte, los datos más exactos sobre el consumo de calamar fueron proporcionados por la información sobre las especies depredadoras las cuales representaron la proporción menor de la depredación de calamar estimada para el Area 48.

6.84 La Secretaría informó que un barco pesquero coreano había capturado 28 toneladas de calamar durante cuatro días de pesca en los últimos 10 días de junio del presente año. Desde entonces se extrajeron otras 53 toneladas que suman a la fecha un total de 81 toneladas para la Subárea 48.3.

6.85 El grupo de trabajo observó que la Comisión había establecido un límite de captura precautorio que corresponde al 1% de las necesidades alimentarias de los depredadores. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que la determinación de un porcentaje más exacto del rendimiento precautorio requeriría más información sobre las estimaciones del índice de mortalidad natural del calamar entre uno y dos años de edad, sobre la variabilidad en el reclutamiento y sobre el nivel adecuado de escape del calamar luego de la pesca para satisfacer las necesidades de los depredadores.

6.86 El Dr. Kim señaló que los datos existentes sobre la distribución estacional y los movimientos migratorios de *M. hyadesi* eran muy limitados y que se podría obtener más información extendiendo la temporada de pesca a través de todo el año, permitiendo de esta manera una operación más flexible en lo relacionado a cambios en las condiciones oceanográficas, especialmente alrededor de la Zona del Frente Polar.

6.87 Otros miembros opinaron que la temporada de pesca debía fijarse tomando en cuenta la falta de datos necesarios para evaluar la manera en que la explotación de una pesquería de *M. hyadesi* podría afectar a los depredadores que dependen de este recurso. Por el momento, el grupo de trabajo apoyó el enfoque precautorio que aparece en WG-FSA-96/20.

6.88 La delegación australiana presentó en WG-EMM-97/27 un informe de un taller llevado a cabo para examinar la ordenación de la pesquería en isla Heard. Este informe multidisciplinario plantea un programa de trabajo y elabora métodos de modelación para el ecosistema. Se analizan las interacciones en detalle y de ello se deriva una idea más sencilla del ecosistema. Como regla general, una simplificación tal trata de tomar en cuenta aquellas interacciones que representan un 80% de las especies presas consumidas por los depredadores.

6.89 WG-EMM-97/42 presenta un análisis para determinar el nivel adecuado de la mediana de la biomasa luego de la pesca (escape) en la pesquería de *Dissostichus eleginoides* de isla Heard. El análisis tomó en cuenta las clases de edad de *D. eleginoides* extraídas por los elefantes marinos, basándose en siete otolitos de probablemente cuatro *D. eleginoides* encontrados en uno de los 65 estómagos muestreados. El análisis indica que el nivel de

escape en las clases de edad probablemente elegidas por los elefantes marinos fue del orden del 87%, y que la evaluación realizada por el WG-FSA no requeriría un ajuste para tomar en cuenta las necesidades de los depredadores con relación a esta especie.

EVALUACION DEL ECOSISTEMA

Estimaciones del rendimiento potencial

7.1 El documento WG-EMM-97/45 describió un método para corregir un sesgo en el enfoque utilizado en el modelo de rendimiento de kril para calcular la mediana de la biomasa del stock en desove cuando en ausencia de pesca (es decir, la mediana de la biomasa antes de la explotación). El sesgo era pequeño para las estimaciones de la mediana del stock en desove efectuadas durante la explotación, en comparación con el nivel previo a la explotación mencionado, pero algo mayor para las estimaciones de la probabilidad de que el stock en desove disminuya por debajo de un nivel crítico durante el período de la proyección.

7.2 Se indicó que estos cálculos mejorados no cambiarían mucho el valor actual de γ utilizado para el cálculo de los límites de captura precautorios. Por consiguiente, el grupo de trabajo recomendó postergar las revisiones de las estimaciones de los límites de captura precautorios hasta que se disponga de información adicional al respecto (por ejemplo, los resultados de la prospección sinóptica de kril proyectada para el Area 48).

7.3 También se indicó que el modelo generalizado de rendimiento del kril (GYM) utilizado por el WG-FSA puede reproducir los resultados del modelo de rendimiento de kril, y se puede ampliar más fácilmente a fin de incorporar nuevos aspectos (como el procedimiento de corrección de sesgos del párrafo 7.1). Observando que la Secretaría convalidaría pronto el programa de informática del GYM, el grupo de trabajo recomendó que una vez que se realice esta convalidación, se remplace el modelo actual de rendimiento del kril por el modelo generalizado para realizar cálculos relacionados con el kril en el futuro, ya que para la Secretaría será más fácil mantener un sólo programa en lugar de dos. No obstante, se deberá mantener el modelo de rendimiento del kril en su forma actual a fin de efectuar verificaciones.

Límites de captura precautorios

7.4 Hasta hoy, el límite de captura precautorio para el Area 48 no ha sido subdividido por subáreas, en particular porque se considera que la estimación de la biomasa de kril de la prospección FIBEX para la Subárea 48.3 es baja y no es representativa, debido a una cobertura insuficiente del área (SC-CAMLR-XIII, párrafo 5.35).

7.5 El documento WG-EMM-97/65 presentó una estimación de la biomasa de kril en los alrededores de Georgia del Sur basada en el cálculo de los requerimientos de los depredadores en esa región, utilizando el método de Everson y de la Mare (1996).

7.6 Los Dres. Shust y Sushin expresaron dudas sobre esta estimación de la biomasa (WG-EMM-97/65) y sobre la posibilidad de que sea utilizada como base para el cálculo del límite de captura precautorio para la Subárea 48.3.

7.7 El grupo de trabajo comentó que si el Comité Científico llegara a estimar necesario recomendar la distribución por área del límite de captura precautorio del Area 48, tal vez sería conveniente tomar en cuenta la información del párrafo 7.5 para cálculo de la Subárea 48.3. De todas maneras, al igual que con otros posibles ajustes de estos límites (ver párrafo 7.2), se recomendó diferir la consideración de los mismos hasta que se tengan los resultados de la prospección sinóptica proyectada para el área 48 (evitando así la necesidad de aplicar el método descrito en el párrafo 7.5 para la Subárea 48.3).

7.8 Se plantearon dos interrogantes con respecto a la utilización del método de Everson y de la Mare mencionado en el párrafo 7.5:

- i) ¿significa esto que el límite de captura precautorio disminuye cuando los requerimientos de los depredadores en la subárea son menores debido a una reducción en el número de depredadores?
- ii) ¿se aplicaría el método a otras áreas aparte de la Subárea 48.3?

7.9 El grupo de trabajo indicó que:

- i) estos asuntos no se habían discutido a fondo pero el método en estudio estimaba el requerimiento de los depredadores en un promedio de varios años; y
- ii) el método sólo sería aplicable a aquellas subáreas para las cuales no se disponga de estimaciones de la abundancia derivadas de las prospecciones.

Evaluación del estado del ecosistema

7.10 Al realizar la evaluación del ecosistema en 1996/97, el grupo de trabajo se basó principalmente en los resúmenes de los índices del CEMP preparados por la Secretaría (WG-EMM-97/25 Rev.1) y en documentos presentados a la reunión los cuales incluyen los análisis de estos índices y de los datos relacionados. Como estos documentos fueron examinados en detalle bajo otros puntos del orden del día, sólo se presentan aquí los resúmenes de las conclusiones pertinentes.

7.11 El método que se utilizó para identificar anomalías descrito en WG-EMM-97/25 fue el convenido en la última reunión del WG-EMM. Se indicó que cuando se pueda emplear métodos revisados para la identificación de valores EIV siguiendo lo recomendado por el Subgrupo de Estadística (WG-EMM-97/34; ver también el párrafo 6.6), se podrán identificar años anómalos adicionales a los ya identificados en el WG-EMM-97/25 Rev.1. Asimismo, la capacidad del WG-EMM de interpretar las numerosas series de índices aumentará considerablemente cuando se pueda aplicar en forma extensiva los métodos de múltiples variables considerados por el Subgrupo de Estadística, para la combinación de índices.

Subárea 48.1

7.12 En general, el reclutamiento absoluto de kril en la península Antártica durante 1996/97 fue similar a los promedios de años anteriores.

7.13 En 1996/97 hubo una temporada prolongada de desove de kril alrededor de isla Elefante, cuyo punto máximo se dio tardíamente, y una proliferación masiva de salpas. Esto fue consecuencia de las condiciones subnormales del hielo marino en el invierno de 1996. Se observó un reclutamiento excelente de la clase anual de 1994/95, no así para la clase anual de 1995/96. Estas observaciones confirman las predicciones hechas en la reunión del año pasado (ver párrafo 6.38) y apoyan las supuestas correlaciones entre el éxito del reclutamiento y las condiciones invernales del hielo marino.

7.14 La baja densidad de larvas de kril y las altas concentraciones de salpas que se observaron este año indican que la reproducción del kril tuvo poco éxito. Se espera un bajo reclutamiento de kril de la clase anual 1996/97.

7.15 La temperatura superficial del agua alrededor de isla Elefante fue excepcionalmente elevada en la primavera y el verano de 1996/97.

7.16 A pesar de que los datos del pingüino adelia recopilados en la estación Palmer en 1996/97 aún no han sido enviados a la base de datos de la CCRVMA, el documento WG-EMM 97/30 informó que había habido una disminución del tamaño de la población y del éxito reproductor del pingüino adelia. Esto coincide con los efectos que tendría una cubierta de hielo menor a la normal en la supervivencia invernal de pingüinos en un año, lo cual concuerda con el índice de reclutamiento de kril en isla Elefante.

7.17 En el cabo Shirreff y los islotes San Telmo, tanto el censo de producción de cachorros como el de la población total de lobos finos arrojaron cifras más elevadas en 1996/97 que en los cinco años anteriores (WG-EMM-97/63 y 97/77).

7.18 En la estación Esperanza, el éxito de emplumaje del pingüino adelia fue algo mayor en 1996/97 que en los dos años anteriores, mientras que el peso al arribo y el peso al emplumar se acercaron al promedio en dicha temporada.

7.19 El grupo de trabajo indicó que aparentemente había un grado de coherencia muy alentador entre los índices del CEMP de los sitios de la Subárea 48.1. El Dr. Trivelpiece indicó que, basándose en los datos sin publicar presentados a la CCRVMA, esta coherencia existía también en los datos de la bahía Almirantazgo.

Subárea 48.2

7.20 En 1996/97, el éxito reproductor de los pingüinos adelia, de barbijo y papúa en isla Signy fue normal o sobre lo normal. Esto indica cierto grado de coherencia entre los índices de los depredadores y los de la Subárea 48.1. El tamaño de la población reproductora del pingüino adelia ha retornado al nivel de 1994, luego de la disminución del 24% ocurrida en 1995. En contraste con esto, las poblaciones del pingüino de barbijo no se han recuperado aún de la disminución similar que sufrieron ese año. Las poblaciones del pingüino papúa siguen en aumento. En isla Laurie, el éxito reproductor del pingüino adelia fue más alto que en 1996.

Subárea 48.3

7.21 La isla Bird fue el único sitio del CEMP para el cual el Subgrupo de Estadística formuló, a título de ejemplo, un índice combinado para las especies dependientes. Este índice combina índices del lobo fino y de los pingüinos macaroni y papúa (WG-EMM-97/34). Como se indica en el apéndice D, figura 1 (tomada de WG-EMM-97/34) el índice mostró que el éxito reproductor de los depredadores había mejorado progresivamente desde el año 1993/94 (en el cual fue muy bajo), y que 1996/97 fue el año de mayor éxito reproductor de los últimos cinco años. Cabe mencionar que los métodos utilizados para obtener la figura 2 aún están siendo perfeccionados.

7.22 Las densidades de la biomasa de kril alrededor de Georgia del Sur en diciembre de 1996 fueron comparables con aquellas del año anterior y fueron relativamente altas para la región. La temperatura estival de la superficie del mar en 1997 se mantuvo dentro del intervalo de valores anteriores.

Subárea 48.6

7.23 La población del pingüino de barbijo en la localidad del CEMP en la isla Bouvet ha disminuido abruptamente desde la última visita del sitio en 1989/90, mientras que la del pingüino macaroni demostró una disminución más gradual (WG-EMM-97/20). La población del lobo fino antártico ha aumentado marcadamente desde la última visita.

7.24 Se indicó que las duraciones de los viajes de alimentación del lobo fino en isla Bouvet en 1996/97 fue comparable a las observadas en Georgia del Sur en años de abundancia normal del kril.

7.25 Se ha venido observando la colonia del petrel antártico en Svarthamaren, territorio de la reina Maud, desde 1991/92. Se ha constatado una gran variación en el número de nidos de petreles con huevos o polluelos en el período de eclosión, aunque el año 1997 parece haber sido bastante bueno. La frecuencia de reproducción y las tasas de supervivencia en esta colonia son similares a los valores estimados para otras colonias de petreles antárticos (WG-EMM-97/78).

División 58.4.2

7.26 Luego de dos estaciones de escaso éxito, la reproducción del pingüino adelia en isla Béchervaise alcanzó un excelente nivel en 1996/97. El tamaño de la población reproductora ha permanecido casi constante.

Subárea 58.7

7.27 En isla Marion, se ha efectuado el seguimiento de los pingüinos macaroni y papúa durante las últimas tres temporadas. Todos los índices del CEMP medidos en 1996/97 estuvieron dentro del intervalo de los valores anteriores y no hubo EIV obvios.

Subárea 88.1

7.28 A pesar de que en 1996/97 el éxito reproductor del pingüino adelia alcanzó el nivel más alto que se haya registrado en los tres años en los que se recopilaron datos en punta Edmonson, no se obtuvieron valores excepcionales en los índices del CEMP. Aún no se dispone de datos de isla Ross para 1996/97.

Formato de presentación de las evaluaciones del ecosistema

7.29 El grupo de trabajo convino que sería útil uniformar el formato de presentación de las evaluaciones del ecosistema. Como ejemplo ilustrativo se propuso un posible formato para presentar una evaluación del ecosistema resumida para las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 (apéndice F). El formato se basó en el utilizado por el WG-FSA para la presentación de resúmenes de evaluaciones.

7.30 El grupo de trabajo consideró que lo anterior era una buena idea y convino en considerar el asunto nuevamente en la reunión del próximo año, con miras a presentar estos resúmenes de las evaluaciones del ecosistema en un formato estándar en su informe de 1998.

Consideración de posibles medidas de ordenación

7.31 No se propusieron nuevas medidas de ordenación.

MÉTODOS Y PROGRAMAS RELATIVOS A ESTUDIOS DE LAS ESPECIES EXPLOTADAS Y DEPENDIENTES Y EL MEDIO AMBIENTE

Métodos para estimar la distribución, la biomasa instantánea, el reclutamiento y la producción de especies explotadas

Reclutamiento

8.1 El trabajo presentado en el documento WG-EMM-97/29 utilizó el método descrito por de la Mare (1994a) para calcular un índice de reclutamiento absoluto R_1 (número de reclutas de kril de 1 año de edad por cada 1 000 m³). El grupo de trabajo se mostró complacido por el uso de este índice. También se consideraron los méritos relativos de los diversos métodos para calcular los intervalos de confianza de las estimaciones de la densidad a partir de prospecciones de arrastre con redes (de la Mare, 1994a, 1994b y 1994c). Si bien el método "bootstrap" (la introducción de una secuencia inicial de instrucciones a fin de volver a muestrear los datos) produce intervalos de confianza sin sesgos, es posible que éstos no sean tan exactos como los derivados mediante la técnica de probabilidad máxima, que depende de suposiciones. El grupo de trabajo acordó que por ahora era conveniente utilizar ambos métodos, y que se debía desarrollar un método estándar preliminar para este índice.

Muestreo con redes

8.2 El documento WG-EMM-97/21 examinó el problema de la evitación de la red cuando se muestrea kril de noche. La densidad numérica de kril en la red fue similar a la densidad estimada acústicamente utilizando un transductor montado en la red, pero significativamente menor que la estimación obtenida con un transductor montado en el casco del barco. Este efecto disminuyó a medida que la profundidad aumentó. Si bien tales resultados podrían verse afectados por la sensibilidad del transductor en función de la profundidad, por el método de eliminación del ruido de fondo y, principalmente, por el ajuste del umbral del instrumento, la idea de que la biomasa de kril determinada acústicamente podría estar subestimada debido a la evitación del barco influyó en el diseño de las prospecciones acústicas futuras. Por ejemplo, las estimaciones nocturnas de la biomasa de kril estarían más sesgadas que las estimaciones diurnas si el kril se desplazara hacia la superficie por la noche.

8.3 Los documentos WG-EMM-97/21 y 97/43 consideraron el problema de la evitación de la red lo cual causa un sesgo en las distribuciones de la frecuencia de tallas, debido a que el kril de mayor tamaño evitaba la red más efectivamente que el kril de tamaño menor. Los resultados del primer trabajo indican que la evitación diferencial de la red por la noche no presenta ningún problema. En el segundo documento se arriba a la conclusión, a través de varias citas, de que no existen pruebas de una evitación diferencial de la red de varias especies de eufáusidos tanto de día como de noche.

8.4 El documento WG-EMM-97/32 examinó el problema del número de muestras de la red que se necesitan para describir y evaluar adecuadamente las concentraciones de kril y zooplancton en el área de isla Elefante. Los resultados indican que se requiere un esfuerzo de muestreo considerable para estimar con exactitud la abundancia del kril y zooplancton y la estructura de la población de kril. El grupo de trabajo recalcó la importancia de examinar las ventajas comparativas del esfuerzo y la precisión del muestreo al diseñar y ejecutar los programas de muestreo con redes.

8.5 El documento WG-EMM-97/32 comparó estimaciones de la densidad del kril hechas mediante técnicas acústicas y de muestreo con redes durante una prospección efectuada en la División 58.4.1. Las estimaciones acústicas de la densidad eran de un orden bastante mayor que las obtenidas mediante el muestreo con redes. La exclusión de las estimaciones de la red donde la captura contenía menos de 90% de kril redujo la variación en una unidad de orden de magnitud, pero aún así, no se observó ninguna correlación entre las estimaciones acústicas y de la red. El grupo de trabajo convino en que la escala espacial en la cual se efectuaron las comparaciones era de suma importancia y alentó la realización de nuevos análisis a fin de mejorar la congruencia del muestreo de ambos métodos.

Identificación acústica del blanco y clasificación del eco

8.6 En WG-EMM-96 se hizo un llamado a seguir trabajando en la identificación de kril mediante múltiples frecuencias acústicas, de manera que el grupo de trabajo se alegró por la presentación de varios trabajos sobre técnicas de frecuencias múltiples (WG-EMM-97/24, 97/26, 97/28, 97/31, 97/44, 97/46, 97/53 y 97/54).

8.7 Se utilizaron muestras de la red para la convalidación de la descripción acústica del eco de kril (WG-EMM-97/46). Cerca de un 80% de los blancos acústicos identificados como kril de acuerdo con su apariencia en los ecogramas fueron también identificados como kril sobre la base de una diferencia de entre 2 y 12 dB del volumen promedio de la retrodispersión (MVBS) a 120 y 38 kHz ($\Delta MVBS = MVBS_{120} - MVBS_{38}$). Las estimaciones de la biomasa del kril identificado mediante $\Delta MVBS$ alcanzan el 94% de las estimaciones basadas en la apariencia de los ecogramas. Se obtiene una mejor predicción de la talla del kril con un modelo que utiliza un simple cilindro doblado que con el modelo que usa una esfera llena de líquido.

8.8 El grupo de trabajo indicó que se presentaron resultados similares en el documento WG-EMM-97/53, que también utilizó $\Delta MVBS$ para identificar al kril en el registro acústico. Se obtuvo un promedio de $\Delta MVBS$ de 10.15 dB (sd = 1.6 dB) para el kril de un talla promedio de 34.1 mm (promedio TS -74 dB) para las concentraciones de kril. El intervalo de diferencias (6-14 dB) fue atribuido a factores biológicos y de comportamiento.

8.9 El documento WG-EMM-97/28 utilizó una retrodispersión de 120 y 50 kHz para distinguir entre el kril (cuya retrodispersión supuesta es 120 kHz) y los peces mictófidios (cuya retrodispersión supuesta es 50 kHz). Las distintas profundidades a las cuales se encuentran y la apariencia diferente de los ecogramas para el kril y los peces mictófidios proporcionaban información adicional que ayudaba a diferenciar los blancos. Se informó que los volúmenes de la retrodispersión eran menores para los mictófidios que para el kril, en especial a 120 kHz. Esto se atribuyó a que los mictófidios carecen de vejiga natatoria. Otra explicación del bajo valor de MVBS podría ser la menor densidad de los mictófidios comparada con la del kril. Se reconoció que la identificación de los perfiles del eco atribuidos a los mictófidios necesitaban ser verificados.

8.10 El trabajo WG-EMM-97/44 utilizó también la asociación del kril y de mictófidios con distintas masas de agua como instrumento para distinguir entre señales de eco atribuibles a los dos grupos taxonómicos.

8.11 El documento WG-EMM-97/26 describió las señales acústicas atribuidas al calamar omastéfido capturado en la Zona del Frente Polar Antártico. El calamar (longitud promedio del manto = 228.6 ± 21.8 mm) fue correlacionado con un estrato muy moteado en el ecograma con un $\Delta MVBS$ de -3 a 1 dB.

8.12 WG-EMM-97/24 demostró que la utilización de la retrodispersión (dependiente de la frecuencia) y de la geometría del haz mejora la discriminación de los blancos y por lo tanto las estimaciones de TS. Las diferencias de estas estimaciones de TS proporcionaron información acerca de los componentes de las asociaciones de especies diferentes. La eficacia del método es susceptible a la combinación de incertidumbres en las mediciones efectuadas con una sola frecuencia y a la variabilidad del tamaño, la forma, orientación e impedancia acústica del animal.

8.13 El grupo de trabajo indicó que el poder de los métodos de identificación de grupos taxonómicos mediante múltiples frecuencias aumenta cuando se incluyen datos biológicos o del comportamiento (ver por ejemplo WG-Krill-94/12 que combina mediciones de TS con datos de frecuencia de tallas y datos relacionados con la física).

8.14 El trabajo WG-EMM-97/54 utilizó datos de la intensidad del eco de múltiples frecuencias para distinguir entre una mezcla de grupos taxonómicos del zooplancton. El análisis de la función discriminante de las diferencias entre el MVBS a 38, 120, y 200 kHz distinguió el kril entre otras cuatro especies de zooplancton, efectuando una clasificación correcta en un 77% de los casos. El grupo de trabajo indicó que las diferencias entre MVBS de dos y tres frecuencias son aproximaciones lineales y bilineales al fenómeno de la retrodispersión, que no es lineal (WG-Krill-94/13). Por consiguiente, la eficacia de estos métodos depende de la distribución por talla del animal y de su orientación, de las frecuencias acústicas y la duración de la señal, y del volumen de integración. Por lo tanto, los datos de la intensidad del eco por sí solos pueden resultar útiles para identificar especies de zooplancton muy similares, pero la técnica mejora notablemente cuando se incluyen datos de la distribución del blanco (horizontal y vertical) y de frecuencia de tallas.

8.15 El grupo de trabajo indicó que en el documento WG-EMM-97/31 se describía otro método de discriminación acústica del blanco. En dicho trabajo se utilizaron técnicas de análisis de imágenes para producir parámetros descriptivos de los cardúmenes de peces, que permitieron la discriminación de especies. Nuevamente se encontró que los parámetros descriptivos que dependen de la profundidad aumentan la proporción de identificaciones acertadas.

8.16 El grupo de trabajo reiteró la necesidad de contar con técnicas objetivas y reproducibles para la identificación de grupos taxonómicos mediante la retrodispersión. Se reconoció que los métodos de identificación mediante múltiples frecuencias, en particular las técnicas simples que explotan las diferencias de la retrodispersión a una o más frecuencias, son instrumentos útiles para la identificación de grupos taxonómicos, en especial cuando se usan conjuntamente con datos complementarios como son las distribuciones por talla de los animales.

8.17 El grupo de trabajo reconoció además que las técnicas de reconocimiento de imágenes como las que se están formulando en la comunidad científica de ICES, presentan buenas posibilidades de resultar muy útiles como medio objetivo para la identificación de grupos taxonómicos.

8.18 Aún más importante es que las técnicas descritas en los párrafos 8.16 y 8.17 podrían ser utilizadas con la misma precisión por todos los investigadores. Por lo tanto, se alentó a los miembros a continuar con los estudios de técnicas para la discriminación de especies, y a informar de sus resultados conjuntamente con sus expectativas teóricas.

8.19 El grupo de trabajo reconoció que las técnicas de múltiples frecuencias no estaban todavía al alcance de todos los países que realizan prospecciones de biomasa, ni existía aún un estándar reconocido para estas mediciones. Por lo tanto, el grupo de trabajo convino en que las recomendaciones del WG-EMM-96 todavía eran válidas. En particular, los miembros deberán informar siempre la biomasa atribuida a todos los retrodispersores biológicos antes de asignar niveles de biomasa al kril o a otros grupos taxonómicos.

Calibraciones acústicas

8.20 El documento WG-EMM-97/52 describió los efectos de los cambios de temperatura del transductor en la calibración. Los autores concluyeron que la ganancia de 120 kHz S_v del transductor era, como término medio, 1.4 dB menor en Georgia del Sur (temperatura del mar 2°C) que cuando la calibración se hizo en aguas a 7.3°C. Esta diferencia conduciría a una subestimación de la biomasa de un 50%. Se observó una tendencia similar para 38 kHz. El grupo de trabajo reconoció que estos cambios eran significativos y recomendó encarecidamente hacer la calibración a temperaturas de agua comparables con las de la región de la prospección.

8.21 El documento WG-EMM-97/31 incluyó un cuadro resumen de las incertidumbres en el sondeo acústico vertical. El grupo de trabajo notó en particular que algunos usuarios de Simrad EK500 habían detectado variaciones considerables en los valores de calibración a través de varias temporadas.

8.22 El WG-EMM-97/74 trata sobre la naturaleza altamente variable del ruido de fondo en una amplia gama de escalas temporales. Se describieron y compararon tres métodos (de complejidad variable) para eliminar el ruido de fondo. Estos métodos tienen repercusiones importantes en la estimación de la biomasa. En particular, la subestimación del ruido puede conducir a una subestimación substancial de la biomasa.

8.23 El grupo de trabajo recomendó enfáticamente que los miembros que recopilan datos no utilicen técnicas de eliminación del ruido de fondo, o de aplicación del umbral durante el proceso de recopilación o acceso a datos. Lo ideal sería archivar los datos en su forma original por impulsos (“ping by ping”); la eliminación del ruido o la aplicación de umbral deberá realizarse en una etapa posterior durante el procesamiento de datos.

8.24 El grupo de trabajo reconoció que en la prospección sinóptica propuesta sería muy conveniente utilizar exactamente las mismas técnicas para estimar y eliminar el ruido de fondo en todos los conjuntos de datos.

Fuerza del blanco (TS)

8.25 El documento WG-EMM-97/24 demostró que el único algoritmo de discriminación del blanco utilizado en EK500 falló en un 35% de los casos para la frecuencia de 38kHz y en un 40% de los casos para la frecuencia de 120kHz. La eficacia de la combinación de señales sincronizadas de dos o más transductores adyacentes de haz dividido y de frecuencias diferentes mejoró la discriminación de blancos individuales *in situ* dando resultados correctos en un 98,2 a 99,4% de los casos. Como se indicó en el párrafo 8.12, estas técnicas son además bastante útiles para la descripción de los elementos que constituyen las asociaciones de especies mixtas.

8.26 WG-EMM-97/75 describió una serie completa de estimaciones del TS basadas en el kril que nada libremente dentro de un estanque de gran volumen. El grupo de trabajo se demostró complacido al recibir el análisis final de este trabajo, y tomó nota de que los valores medianos de TS dentro del intervalo -76,7 a -71,8 dB para kril de talla promedio entre 29,6 y 36,2 mm eran complementarios a otros datos de TS incluidos en la relación provisional descrita en el WG-Krill-91.

8.27 El grupo de trabajo indicó que la definición del TS del kril ha avanzado mucho desde 1991. En particular, se ha demostrado repetidas veces, tanto a través de teorías, como de la experimentación, que el TS del kril es básicamente una función no lineal que depende esencialmente de la talla, orientación, forma y densidad del animal y de la velocidad del sonido. Por lo tanto, el grupo de trabajo recomendó que los resúmenes y las comparaciones de los datos y modelos de TS expliquen la distribución del TS en lugar de basarse exclusivamente en los valores de las tendencias centrales.

Estimaciones de la biomasa

8.28 El grupo de trabajo revisó el alcance y detalle de las descripciones metodológicas en los trabajos que utilizan técnicas acústicas para determinar la biomasa. En particular, el grupo de trabajo elogió a los autores del WG-EMM-97/49 por la calidad de la presentación y la descripción de la metodología.

8.29 A pesar de que en general se presentaron trabajos mucho más detallados en esta reunión, el grupo de trabajo reiteró la necesidad de tomar en cuenta las recomendaciones del apéndice G del informe del WG-EMM de 1996 (SC-CAMLR-XV, anexo 4).

8.30 En vista de que se han publicado muchas recomendaciones sobre los métodos acústicos y de muestreo de red en los informes recientes del WG-EMM y WG-Krill, el grupo de trabajo convino en que la Secretaría deberá extraer todas las recomendaciones pertinentes a la metodología de estos informes y presentarlas conjuntamente (ver también el párrafo 8.122).

8.31 El grupo de trabajo decidió que se debían especificar y formular métodos estándar para el muestreo acústico y de red, y para el archivo y análisis de datos a efectuarse en la prospección sinóptica planeada para el Area 48 (ver párrafo 8.122).

Diseño de prospecciones

8.32 Varios trabajos presentados al WG-EMM contenían información sobre el diseño, programa y localización de las prospecciones acústicas de kril.

8.33 En WG-EMM-97/22, 97/28 y 97/36 se destacaron las diferencias en la distribución y abundancia de kril en áreas costeras y en alta mar dentro del Area 48. El grupo de trabajo reconoció que estas diferencias eran de importancia para la asignación del esfuerzo de la prospección a cada área.

8.34 El documento WG-EMM-97/49 destacó la influencia de las estaciones en los resultados de las prospecciones, y también las diferencias circadianas entre las densidades del kril de día y de noche (ver párrafo 8.2). Esto último influye en cierta medida en la decisión de efectuar prospecciones acústicas diurnas o nocturnas; tema ya discutido por WG-EMM (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 3.75).

8.35 El documento WG-EMM-97/48 informó sobre la identificación acústica del blanco (ver los párrafos 8.15 y 8.16) y la estimación nocturna de la biomasa de kril alrededor de Georgia del Sur.

8.36 El WG-EMM-97/53, en una presentación similar a la de la última reunión del grupo de trabajo, describió los resultados de una prospección italiana en el mar de Ross durante 1989/90 y 1994/95. El grupo de trabajo indicó que debido a las condiciones prevalecientes del hielo marino, la prospección se había basado en un diseño y procedimiento de estratificación posterior que era algo diferente al utilizado normalmente para estimar la biomasa de kril y de la variancia inherente. Así, el esfuerzo de la prospección se repartió en cuadros de estudio predeterminados y definidos geográficamente, que luego fueron tratados como unidades de muestreo individuales.

8.37 Se reconoció que, dadas las condiciones del hielo prevalecientes en el mar de Ross, la estrategia italiana representaba una opción sensata e interesante para efectuar las prospecciones de kril en este tipo de condiciones. Es esencial que, para su evaluación y para establecer su comparabilidad con procedimientos aplicados más comúnmente, se siga considerando las suposiciones estadísticas de fondo y sus posibles ramificaciones. En particular, el grupo de trabajo indicó que aún se necesita considerar la eficacia de subdividir las prospecciones en unidades de muestreo secundarias consideradas independientemente, a las cuales se puede aplicar el procedimiento estadístico de secuencia inicial de instrucciones (bootstrap) para la estimación de la variancia. Asimismo, se necesita hacer comparaciones de las variancias de las prospecciones estimadas de los datos provenientes de áreas libre de hielo utilizando los análisis habituales, con aquéllas en las que se aplica el método italiano a los datos, y también con los resultados de la prospección descrita en el párrafo 8.36.

Examen de las localidades del CEMP

Planes de ordenación

8.38 De conformidad con la Medida de Conservación 18/XIII, que requiere una revisión de los planes de ordenación del CEMP cada cinco años a fin de determinar si necesitan ser modificados, o si la protección aún es necesaria, se deliberó sobre la localidad del CEMP de isla Foca (Medida de Conservación 62/XI).

8.39 El Dr. Holt recordó a los miembros que EEUU había reducido su programa de investigación en isla Foca, debido a ciertos temores surgidos tras un examen de la seguridad en la isla (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.10). Asimismo, indicó que EEUU había comenzado un plan para retirar todas sus estructuras de la isla, el cual llevaría varios años. Durante este período, se recopilarán datos sobre el peso del pingüino de barbijo al emplumar, y sobre las observaciones de pingüinos y pinnípedos con marcas.

8.40 El Dr. Holt indicó que EEUU intentaba revisar el plan de ordenación de isla Foca para la consideración del Comité Científico, añadiendo que aún se necesitaba protección del sitio por otros cinco años por lo menos. Al final de dicho período, EEUU habría decidido si continúa o no con la recopilación limitada de datos de isla Foca.

8.41 El grupo de trabajo animó a EEUU a revisar el plan de ordenación de la localidad del CEMP en isla Foca a tiempo para ser considerado por el Comité Científico, y recomendó a este último extender la protección del sitio por otros cinco años, sujeto a la aprobación del plan de ordenación revisado.

Nuevas localidades del CEMP

8.42 La Dra. Penhale presentó un resumen de las deliberaciones del grupo especial sobre la protección de localidades (Dr. K. Kerry, Australia, Dra. Penhale y Prof. Torres) relacionada con la petición de Noruega para designar a la isla Bouvet como localidad del CEMP. El subgrupo se manifestó a favor de extender el programa de investigación del CEMP a la Subárea 48.6 debido principalmente al interés demostrado en su explotación (WG-EMM-97/19). El grupo de trabajo recomendó al Comité Científico aceptar este sitio como localidad del CEMP.

8.43 El grupo de trabajo felicitó a Noruega por la presentación de un plan de ordenación tan meticuloso y bien documentado para la localidad del CEMP en isla Bouvet (WG-EMM-97/19) y señaló que el sitio había recibido protección a través de la legislación nacional de ese país; y por lo tanto no se necesitaba protección de acuerdo con la Medida de Conservación 18/XIII.

Revisión de las localidades existentes del CEMP

8.44 El grupo de trabajo revisó el trabajo realizado en las localidades existentes del CEMP a fin de evaluar si los programas de investigación en muchas de ellas eran proyectos a corto o largo plazo.

8.45 En la medida en que el grupo pudo determinar, las localidades donde se recopilan datos anuales de las especies dependientes, de conformidad con los métodos estándar del CEMP, son las siguientes:

Subárea 48.1	Isla Anvers, Estación Esperanza, Cabo Shirreff, Punta Stranger, Bahía Almirantazgo e Isla Foca
Subárea 48.2	Islas Signy y Laurie
Subárea 48.3	Isla Bird
Subárea 48.6	Isla Bouvet y Svarthamaren
División 58.4.2	Isla Béchervaise y Estación Syowa
Subárea 58.6	Isla Marion
Subárea 88.1	Punta Edmonson e Isla Ross.

Métodos para la observación del comportamiento de las especies dependientes

8.46 El año pasado el Subgrupo sobre Métodos de Seguimiento (SC-CAMLR-XV, anexo 4, apéndice I) propuso varios métodos estándar nuevos, revisó cada uno de los métodos existentes e indicó las áreas que necesitaban ser modificadas. Si bien estas revisiones y adiciones a los *Métodos Estándar del CEMP* ya se han terminado, no se han distribuido copias de las mismas y por lo tanto no estuvieron a disposición de los miembros del subgrupo durante la reunión.

8.47 El grupo de trabajo consideró todos los métodos previamente comentados en los documentos presentados o en el informe del Subgrupo de Estadística (apéndice D).

Métodos existentes

A1 – Peso adulto a la llegada a la colonia

8.48 El Subgrupo de Estadística (apéndice D, párrafo 2.4(ii)) indicó que para varios métodos estándar existían nuevos datos que servían para evaluar si el régimen de muestreo recomendado y el tamaño de las muestras eran apropiados. Se alentó a los miembros que poseen tales datos a efectuar análisis e informar sobre los resultados al WG-EMM.

8.49 El Subgrupo sobre Métodos de Seguimiento señaló que este comentario era de particular importancia para el período de muestreo de cinco días, el cual se aplica también en los métodos A5, A7 y A9. Al principio se habían diseñado los períodos de cinco días como medida provisional para que el muestreo cubriese todo el período del estudio. Sin embargo esto es muy difícil de llevar a cabo en el terreno. Se pide a los investigadores que analicen sus datos a fin de evaluar si el período de cinco días aún resulta apropiado para la recopilación de datos.

A2 – Duración del primer turno de incubación

8.50 El grupo de trabajo expresó interés en el Análisis del Componente Principal (PCA) de los datos de isla Béchervaise efectuado por Australia, ya que asistiría enormemente en la revisión de la utilidad de este método.

A5 – Duración de los viajes de alimentación

8.51 El grupo de trabajo observó la preocupación expresada en el documento WG-EMM-97/71 acerca del efecto de la fijación de instrumentos externos en los pingüinos. Se recomendó la inclusión de la referencia Culik *et al.*, 1994 y Croll *et al.*, 1991 a las referencias del método A5 y al protocolo de observación (sección 4) sobre el uso de TDR para la recopilación de datos sobre el comportamiento en el mar. De todas maneras, el grupo de trabajo expresó confianza en que el conocimiento adquirido recientemente sobre los sitios de fijación para tratar de evitar problemas hidrodinámicos, sumado a la reducción del tamaño de los instrumentos, habían eliminado en gran medida los problemas relacionados con el efecto de la fijación de instrumentos.

8.52 Se discutieron otros problemas relacionados con el método A5, por ejemplo, la necesidad de uniformar la notificación de datos de distintos años y de referir los datos a un punto de referencia biológico estándar, como la fecha promedio de entrada a la guardería. El Administrador de Datos deberá examinar los datos existentes y revisar el método estándar según corresponda en consulta con los titulares de los datos. Una vez que esto se haya llevado a cabo, se deberá revisar si el tamaño de la muestra es adecuado.

8.53 El Dr. F. Mehlum (Noruega) describió el problema experimentado por su país en isla Bouvet con el método A5 y el pingüino macaroni. El uso exclusivo de machos en el estudio disminuye las oportunidades de obtener datos porque los machos permanecen en el nido por 10 días, o más, después que nacen los polluelos, antes de emprender sus viajes de alimentación al mar. A fin de obtener suficientes muestras, se fijaron transmisores en machos

y hembras. El grupo de trabajo animó a los científicos noruegos a presentar los datos para ambos sexos por separado y a evaluar cualquier diferencia.

A8 – Dieta de los polluelos

8.54 El documento WG-EMM-97/71 examina el posible sesgo en los estudios de la dieta que podría haber llevado a una subestimación del componente íctico. El grupo de trabajo recomendó agregar un párrafo al respecto en la próxima revisión de los métodos estándar.

8.55 El Sr. Cooper informó que la recolección de muestras de la dieta del pingüino papúa en isla Marion había cesado debido a que se temía que la perturbación causara una disminución en el éxito reproductor. Asimismo, indicó que el pingüino papúa que se reproduce en islas al sur del océano Índico es muy susceptible a las perturbaciones. No se conocen efectos obvios de este tipo en los estudios del pingüino papúa en las islas Georgia del Sur, Orcadas del Sur o Shetland del Sur.

A9 – Cronología

8.56 El grupo de trabajo acogió las sugerencias del documento WG-EMM-97/71 para reducir las perturbaciones relacionadas con el protocolo del método A9. Se recomendó que este tema fuera examinado la próxima vez que se revise este método.

B3 – Demografía del albatros de ceja negra

8.57 El Dr. Croxall notificó al grupo de trabajo que los datos demográficos ya han sido proporcionados al Prof. Butterworth para el ejercicio de modelado, y ya se pueden presentar a la base de datos de la CCRVMA.

B4 – Dieta de los petreles

8.58 Ya se cuenta con datos de la dieta del petrel damero de isla Bouvet (WG-EMM-97/56) y del petrel antártico en Svarthamaren (WG-EMM-97/58) recopilados según este nuevo método estándar. Estos datos deberán ser presentados a la base de datos de la CCRVMA lo antes posible.

B5 – Tamaño de la población y éxito reproductor del petrel antártico

8.59 El Dr. S.-H. Lorentsen (Noruega) indicó que tenía intenciones de presentar los datos de Svarthamaren a la base de datos del CEMP (WG-EMM-97/78). Los Dres. J. van Franeker (Holanda) y P. Hodum (EEUU), que colaboran con Australia, poseen datos similares para esta especie. El Administrador de Datos deberá establecer contacto con ellos a fin de evaluar si

parte de los datos satisfacen los criterios para su inclusión en la base de datos del CEMP según este método estándar.

C1 – Duración del viaje de alimentación del lobo fino antártico

8.60 El método estándar actual exige que los ejemplares hayan completado seis viajes de alimentación para que los datos se puedan incluir en el cálculo anual del parámetro. Los lobos cuyos cachorros mueren durante los primeros seis viajes son excluidos del análisis; esto puede ocasionar sesgos en la estimación de la duración del viaje de alimentación.

8.61 El grupo de trabajo convino en que era importante investigar los sesgos creados por la inclusión o exclusión de ejemplares en los datos del análisis. Existen conjuntos de datos detallados que facilitarían esta investigación. Dependiendo de los resultados, tal vez sea necesario considerar nuevamente la manera en que se recopilan los datos y se efectúan los cálculos del índice de duración de los viajes de alimentación. Una simulación de diferentes regímenes de muestreo podría proporcionar una indicación acerca de cuál sería el método más apropiado para la medición de la duración de los viajes de alimentación. No obstante, teniendo en cuenta la larga serie cronológica que ya se ha recopilado para este parámetro, habría que realizar el seguimiento del parámetro durante un período adecuado utilizando el método antiguo y el moderno simultáneamente a fin de asegurar la compatibilidad de todas las secciones de la serie cronológica.

C2 – Crecimiento de los cachorros del lobo fino antártico

8.62 Existen sesgos en la medición del crecimiento de los cachorros del lobo fino antártico (WG-EMM-97/34). Esto ocurre debido a que los cachorros que mueren desaparecen de la muestra de manera que a medida que los cachorros crecen se tenderá a muestrear sólo los sobrevivientes, los cuales seguramente serán también los ejemplares con mayores tasas de crecimiento. Una posible solución es evaluar el crecimiento de la biomasa total de la población. No obstante, esta modificación requeriría la recopilación de datos sobre el tamaño de la población y las tasas de mortalidad de los cachorros, paralelamente con datos sobre el crecimiento.

Protocolos y técnicas de observación

Estudios de toxicología y patología

8.63 El documento WG-EMM-97/39 resume las indicaciones serológicas preliminares de la presencia de enfermedades virales infecciosas en la bursa del pingüino antártico. Brotes inadvertidos de tales enfermedades pueden afectar la interpretación de los datos del CEMP.

Métodos nuevos

A3B – Tamaño de la población reproductora

8.64 El Dr. Wilson introdujo un método estándar preliminar (en WG-EMM-97/57) que describe el uso de fotografías aéreas como alternativa para contar los nidos de colonias enteras. El grupo de trabajo propuso algunos cambios en ciertos detalles sobre la máquina fotográfica y el tipo de película, además de una fórmula para la estimación del área fotografiada en cada negativo (ofrecida por el Dr. Boyd). Inicialmente, el método se deberá aplicar sólo al pingüino adelia, pero es muy probable que se pueda extender a otras especies. El Dr. Wilson presentará una versión revisada el próximo año.

C3 – Tasas de supervivencia y de preñez de las hembras adultas del lobo fino antártico

8.65 El grupo de trabajo consideró los métodos preliminares para la estimación de las tasas de supervivencia y de preñez de las hembras del lobo fino antártico (WG-EMM-97/4). Uno de los mayores problemas con estos métodos es que pueden necesitar modificaciones para adaptarlos a circunstancias específicas del sitio en estudio. Los dos métodos propuestos para la estimación de la tasa de supervivencia utilizan las estructuras de edad y la captura de animales marcados.

8.66 Existen problemas relacionados con el uso de la estructura por edad en la estimación de las tasas de supervivencia, principalmente debido a la necesidad de hacer suposiciones acerca de los cambios de la población y porque sólo es posible muestrear un número relativamente pequeño de ejemplares de cada clase de edad. El grupo de trabajo consideró que no era conveniente utilizarlo como método estándar y recomendó concretar el método de la captura de animales marcados. Específicamente, se deberá prestar atención a la formulación de un método generalizado para muestrear aleatoriamente individuos de la población de hembras en reproducción.

C4 – Dieta del lobo fino antártico

8.67 El grupo de trabajo consideró los métodos preliminares para la determinación de la dieta del lobo fino antártico mediante las heces (WG-EMM-97/5). Estos métodos, según fueron presentados, habían sido formulados específicamente para estudiar la dieta de las hembras adultas durante la lactancia. El grupo de trabajo aprobó la propuesta pero propuso efectuar las siguientes modificaciones:

- i) ampliar los métodos para incluir el muestreo de la dieta de ejemplares adultos y juveniles tanto en sitios de reproducción como en otros lugares, y en otras temporadas del año;
- ii) incorporar una evaluación del sector de la población que se ha muestreado mediante la inclusión de un porcentaje de las diferentes clases de edad/sexo que se dan en el lugar del cual se tomaron las muestras;

- iii) prestar atención a la visibilidad relativa de las heces que contienen distintos tipos de presa; y
- iv) realizar una evaluación del poder estadístico en relación con el tamaño de las muestras de heces.

Posibles métodos para las especies dependientes del kril

Éxito reproductor del lobo fino antártico

8.68 Se debe formular un método para estudiar el éxito reproductor del lobo fino antártico. No obstante, esto está estrechamente relacionado con la elaboración de un método para medir la tasa de preñez mediante la captura de animales marcados (párrafos 8.65 y 8.66), por lo cual sería preferible postergar la formulación de este método hasta que se resuelva el método para medir la tasa de preñez.

Comportamiento en el mar

8.69 El informe del Subgrupo de Estadística (apéndice D) hizo recomendaciones específicas acerca del procedimiento a seguir en la elaboración de métodos analíticos para medir el comportamiento en el mar. Un problema importante relacionado con el establecimiento de un método estándar de análisis es que el conocimiento sobre el comportamiento en el mar seguramente evolucionará con el tiempo y los parámetros derivados de los datos obtenidos podrían perder validez. Para evitar que esto suceda, el subgrupo propuso que se presentaran los datos primarios y los procesados. Se expresó que se debían formular programas informáticos para la derivación de parámetros de seguimiento a partir de estos datos, para uso de la Secretaría y de los titulares de los datos. Esto aseguraría que todos los datos fueran analizados de la misma manera, eliminando así los sesgos que resultan del uso de diferentes métodos analíticos en cada conjunto de datos. Se indicó que si bien estos conjuntos de datos probablemente sean muy extensos, se contaba con la tecnología necesaria para permitir este enfoque.

8.70 Esta estrategia permite que los datos primarios sobre el comportamiento en el mar sean incluidos en la base de datos del CEMP antes de tomar decisiones sobre cómo analizar estos conjuntos de datos y qué parámetros de seguimiento se derivarán de ellos.

Rorcuales aliblanco

8.71 El grupo de trabajo revisó brevemente los elementos del trabajo WG-EMM-97/18 relacionados con la cantidad de tejido adiposo y con la masa del contenido estomacal del rorcual aliblanco. Si bien estos índices son apropiados en teoría, las escalas espaciales y temporales sobre las cuales se basa la información de los índices son inciertas y difíciles de relacionar con las de los depredadores terrestres, y por lo tanto necesitan de un mayor estudio. Se consideró que el grupo de trabajo carecía de la experiencia necesaria para revisar estos métodos en mayor detalle.

Focas cangrejas

8.72 El grupo de trabajo indicó que el taller APIS sobre Diseño de Prospecciones celebrado en Cambridge, RU, en julio de 1996, había hecho recomendaciones acerca de los métodos para efectuar prospecciones de focas en el campo de hielo. Con algunas modificaciones, estos métodos podrían servir de base para el seguimiento de la abundancia de las focas cangrejas dentro del programa CEMP.

8.73 Estos métodos ya habían sido aplicados con éxito por Australia en prospecciones aéreas y marinas y estaban siendo probados por el RU para ser empleados en prospecciones de rutina desde aviones.

8.74 Se le pidió al Grupo de Especialistas en Pinnípedos del SCAR que enviara una copia del informe del taller a la CCRVMA, lo antes posible.

Posible método para las especies que no dependen del kril

8.75 El documento WG-EMM-97/61 describe el desarrollo de un proyecto diseñado para proporcionar datos sobre la abundancia relativa de las poblaciones de peces costeros (incluidos aquellos de varias especies que anteriormente fueron el objetivo de la pesca comercial en las Subáreas 48.1 y 48.2) mediante estudios de la dieta (de los regurgitados) y del comportamiento reproductivo de cormoranes antárticos. El trabajo también presenta nueva información que corrobora las mejoras de los métodos estándar preliminares propuestas en un documento presentado en 1995. El grupo de trabajo recibió complacido este último estudio y consideró que ya se contaba con suficiente información para justificar la preparación de una versión revisada del método estándar preliminar para someterlo a la consideración del WG-EMM y del WG-FSA.

Uso de los métodos relacionados con el programa CEMP en el proyecto ASI

8.76 El documento WG-EMM-97/38 presenta información sobre el proyecto de inventario de sitios antárticos (ASIP), e incluye estimaciones del tamaño de la población reproductora en colonias de pingüinos mediante métodos de conteo similares a los utilizados en el programa del CEMP, pero sin normalizar las fechas de los conteos dentro de cada año y entre un año y otro. Si bien los resultados de este estudio podrían ser de interés para la CCRVMA, se deberán investigar las consecuencias de la aplicación de métodos distintos. Se deberá pedir a ASIP que proporcione una lista de sus sitios al WG-EMM, y una vez que se complete una serie cronológica de datos de unos cinco años consecutivos, presente oportunamente un documento a la CCRVMA.

Valores faltantes en las bases de datos

8.77 El Subgrupo de Estadística había estudiado en detalle este problema, que es de especial importancia para la información sobre las especies dependientes incluidas en el CEMP (apéndice D, párrafos 5.1 al 5.8). El subgrupo definió varias posibles categorías de datos

faltantes e hizo recomendaciones con respecto a las circunstancias en las cuales las técnicas para imputar valores inexistentes podrían ser aplicadas de manera razonable.

8.78 Entre las posibles razones por las cuales faltan datos en la base de datos del CEMP se podría incluir las siguientes:

- i) se recopilaron los datos pero no se presentaron;
- ii) no se recopilaron los datos:
 - a) porque no hubo intención de hacerlo o por problemas de orden logístico – es decir, las omisiones de los valores ocurrieron en forma totalmente aleatoria;
 - b) por inclemencias del tiempo – es decir, no se puede suponer que las omisiones de los valores hayan ocurrido en forma totalmente aleatoria;
 - c) por razones de orden biológico (por ejemplo, todos los polluelos murieron antes de que se pudiera obtener el peso al emplumar) – es decir, la omisión del valor habría ocurrido evidentemente en forma no aleatoria, y posiblemente su ausencia habría afectado la evaluación del estado del ecosistema; o
 - d) porque hubo censura (ver apéndice D, párrafo 5.3(iv)); su omisión claramente no ocurrió al azar; esto requiere de un tratamiento especial.

8.79 Se pidió a los titulares de los datos que revisaran (siguiendo el documento WG-EMM-97/25 Rev. 1) todos los valores faltantes en función de estos criterios y que informaran al Administrador de Datos las razones de dichas omisiones.

8.80 Para facilitar este proceso, el grupo de trabajo llevó a cabo una revisión breve de los valores faltantes más obvios.

Isla Laurie = (Argentina)	A3, A6a: 1995 – valor faltante debido a razones de orden logístico. 1996 – valor faltante porque los datos fueron asignados erróneamente a otro denominador de la colonia - es decir, figuran en la base de datos pero no en el lugar correcto.
Pta. Stranger (Argentina)	A1: 1989 – no se conoce la razón exacta. A3: 1995 – datos faltantes (como anterior). 1996 – presentes pero mal asignados (como anterior).
Isla Elefante (Brasil)	A7, A8: 1991 – no se efectuaron campañas.
Isla Foca (EEUU)	A8: 1992, 1993 – faltan datos para el pingüino de barbijo. El Dr. Holt investigará la razón. C1: 1989 – falta este año. El Dr. Holt investigará la razón.

8.81 En el caso de los métodos estándar A3 y A6 la información notificada parece contener muchos ejemplos de valores faltantes para ciertas subcolonias en un mismo año. Puede también suceder que los valores fueron imputados antes de su notificación. En el primer caso los titulares de los datos deben comunicar al Administrador de Datos la razón de las

omisiones. En el segundo, deben informar qué valores fueron imputados y cómo se calcularon. El Subgrupo de Estadística ha recomendado seguir formulando métodos adecuados para imputar los valores que faltan en dichas bases de datos. El grupo de trabajo tomó nota del asesoramiento del Subgrupo de Estadística de no efectuar imputaciones cuando faltan todos los datos para un año en particular.

Asuntos varios

8.82 El Prof. Torres señaló que existía la necesidad de coordinar el sistema de marcado de lobos finos antárticos a fin de evitar que la duplicación de tipos y números de marcas utilizados en las distintas localidades originaran confusiones. El grupo de trabajo consideró importante uniformar las técnicas de marcado de lobos finos para aprovechar la experiencia de los investigadores en el empleo de métodos de marcado y tipo de marcas, y además para que exista compatibilidad entre todos los sitios, evitando así confusiones con marcas colocadas en distintas localidades.

8.83 El Dr. Boyd describió los métodos utilizados actualmente para marcar lobos finos en isla Bird con marcas Dalton Jumbo que tienen la ventaja de que el número está inscrito en relieve, los colores permanecen estables durante el período de uso efectivo (se ha demostrado que éstas pueden durar hasta 10 años) y el costo es relativamente bajo. Una desventaja es que en los últimos años algunas partidas de marcas se han quebrado al ser aplicadas.

8.84 El Dr. Boyd recalcó la importancia de la correcta fijación de marcas tanto por el bien del animal como para evitar que no se desprendan.

8.85 El grupo de trabajo recomendó preparar un método estándar para la colocación de marcas en lobos finos, y el Dr. Boyd aceptó llevar a cabo esta tarea antes de la próxima reunión del grupo de trabajo.

8.86 Se deliberó extensamente acerca de cómo coordinar la secuencia numérica y de colores. Esto se complicó por el hecho de que muchos colores y combinaciones numéricas ya habían sido utilizados anteriormente en isla Bird. Noruega también tenían proyectado seguir utilizando las secuencias numéricas de su trabajo con las focas del Artico en su programa de isla Bouvet. También se consideró importante no utilizar más de cuatro dígitos a fin de facilitar su lectura a la distancia, lo cual significa que habrá menos combinaciones de colores y números.

8.87 El grupo de trabajo acordó asignar las siguientes combinaciones de colores para marcar lobos finos como parte del programa del CEMP.

Localidad	Color(es) de cada parte de la marca Macho/Hembra
Cabo Shirreff	blanco / naranja
Isla Bouvet	blanco / amarillo
Isla Bird	blanco / celeste, amarillo / celeste, verde / naranja
Georgia del Sur	blanco / verde
En otras partes	blanco / negro

8.88 Estas combinaciones comenzarán a ser utilizadas a partir de 1999 en isla Bird y en Georgia del Sur y desde 1998 en otros lugares. Esto permitirá a los investigadores de cada localidad utilizar cualquier secuencia numérica que deseen, manteniendo a la vez una distinción clara entre localidades.

8.89 Se acordó enviar la información del marcado a la base de datos de marcado de lobos finos antárticos del SCAR ubicada en el National Marine Mammal Laboratory, en Seattle, Estados Unidos.

8.90 En cuanto al programa noruego relacionado con el CEMP que se efectúa en isla Bouvet (WG-EMM-97/20), se reconoció que no todos los datos podían ser recopilados siguiendo exactamente los métodos estándar del CEMP, a causa de las fechas de llegada y partida de los trabajadores de campo. No obstante, la recopilación continua de estos datos en forma normalizada sería de gran utilidad. Se deberán llevar a cabo estudios de simulación utilizando los datos del CEMP de otras localidades para estimar la magnitud de cualquier sesgo en los datos de isla Bouvet, a la brevedad posible.

Métodos para el estudio de las variables medioambientales de importancia directa para la evaluación del ecosistema

8.91 No se presentaron trabajos que consideraran en forma directa los índices medioambientales del CEMP. No obstante, el grupo de trabajo consideró que debía centrar su atención en los índices medioambientales existentes y en maneras de elaborar nuevos índices que pudieran ser de utilidad para el trabajo de la CCRVMA.

Indices del CEMP

8.92 Como parte del Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA, la Secretaría calcula actualmente cuatro índices medioambientales (F2a-c y F5) que se consideran de importancia para la evaluación de los índices de especies dependientes (A1-8, B1a-b, C1-2). Los índices de las especies dependientes se relacionan en su mayor parte con la localidad, y los índices medioambientales actuales son un reflejo de esta situación. Los índices actuales son los siguientes:

- F2a Porcentaje de la cubierta de hielo marino en una subárea en el mes de septiembre;
- F2b Retirada del hielo marino más allá de la localidad del CEMP: número de días libres de hielo;
- F2c Distancia entre el hielo marino y una localidad del CEMP: semanas en que el hielo marino está a menos de 100 km de la localidad; y
- F5 Temperatura de la superficie del mar adyacente a una localidad del CEMP en el verano.

8.93 La Secretaría ha preparado otras metodologías estándar, pero éstas se encuentran aún en un formato preliminar. Dichas metodologías también están relacionadas con la localidad. Los índices preliminares son los siguientes:

- F1 Cubierta de hielo marino vista desde la localidad del CEMP;
- F3 Condiciones meteorológicas en una localidad del CEMP; y
- F4 Cubierta de nieve en una localidad del CEMP.

8.94 El grupo de trabajo revisó cada uno de los índices medioambientales, incluidos aquellos que se aplican actualmente (F2a–c y F5) y los que están en formato preliminar (F1, F3 y F4).

8.95 Con el índice F1 se pretende describir la cantidad de hielo marino que existe alrededor de las colonias de depredadores en base a la observación visual. Se estimó que este tipo de datos con toda seguridad reflejará información ecológica de importancia y puede ser relevante en el análisis de los índices de depredadores. El grupo de trabajo consideró que sería útil determinar si ya se estaban recopilando datos del hielo marino en las localidades del CEMP, y pidió a la Secretaría que hiciera indagaciones al respecto. Asimismo indicó que se contaba con la metodología estándar para describir la cubierta de hielo marino, no obstante, no se sabía con certeza si se había adoptado. El grupo de trabajo consideró que, antes de elaborar un índice apropiado, o antes de que se actualice la descripción preliminar del método, convendría que el Administrador de Datos revisara las metodologías utilizadas por los miembros.

8.96 Mediante la utilización de los datos obtenidos por detección remota, el índice F2 trata de describir el porcentaje de la cubierta de hielo marino dentro de una subárea (F2a), el número de días libres de hielo en una localidad del CEMP (F2b), y el número de semanas en que el borde del hielo está dentro de un radio de 100 km de una colonia (F2c). La Secretaría realiza el cálculo del índice F2 a partir de los datos obtenidos por el Joint Snow and Ice Data Center. El Administrador de Datos se comprometió a proporcionar toda la información con respecto a la metodología y a actualizar las descripciones de los métodos. Los métodos para analizar los datos del hielo marino obtenidos por detección remota están mejorando continuamente, y el grupo de trabajo recalcó la importancia de que los miembros trabajen en colaboración con expertos en la materia. Entre los aspectos de especial interés para el análisis de índices de depredadores se incluyen: las áreas de concentración del hielo marino, la posición y duración de las polinias, y el espesor de la capa de hielo. El grupo de trabajo indicó que algunos miembros ya elaboraban sus propios índices a partir de los datos del hielo marino obtenidos por detección remota, y consideró que sería útil poner a disposición de la Secretaría los detalles de estas metodologías para efectuar una comparación con el índice F2.

8.97 El índice F3 tiene como objetivo describir el clima de la localidad en estudio, y es considerado por el grupo de trabajo de posible importancia ecológica. El grupo de trabajo estimó que sería útil determinar si se mantenía un registro de las condiciones meteorológicas en las localidades del CEMP y pidió a la Secretaría que obtuviera esta información de los miembros. Es posible que no exista información meteorológica para cada localidad, no obstante, seguramente existen datos para la mayoría de las estaciones de muestreo, y la utilización de esta información para localidades vecinas podría ser una práctica aceptable en algunas situaciones. La información meteorológica de las estaciones de investigación se recoge mediante protocolos estándar y se archiva en centros de datos meteorológicos de fácil acceso. El Administrador de Datos se comprometió a estudiar la disponibilidad de los datos meteorológicos de las localidades del CEMP y de las estaciones de investigación a fin de que pueda iniciarse la consideración de los índices climáticos.

8.98 Mediante la observación visual, el índice F4 intenta describir la cubierta de nieve local de una localidad del CEMP. El grupo de trabajo opinó que sería útil determinar si se han tomado datos sobre la capa de nieve en las localidades del CEMP y pidió a la Secretaría que obtuviera esta información de los miembros. El grupo de trabajo opinó que antes de poder crear un índice apropiado, o actualizar el método preliminar, sería conveniente que el Administrador de Datos revisara las metodologías utilizadas por los miembros.

8.99 Mediante la utilización de los datos detectados remotamente por radiometría avanzada de alta resolución (AVHRR), el índice F5 intenta describir la temperatura de la superficie del mar que circunda la localidad del CEMP. El cálculo del índice F5 lo realiza actualmente la Secretaría a partir de los datos obtenidos por el National Center for Atmospheric Research (NCAR). El Administrador de Datos se comprometió a investigar e informar detalladamente sobre la metodología utilizada para calcular el índice y elaborar una descripción del método. El grupo de trabajo también decidió investigar en más detalle el conjunto de datos de temperatura de la superficie del mar del NCAR a fin de proporcionar otros índices que puedan ser importantes para un análisis integrado del ecosistema. El Dr. Trathan se comprometió a investigar en detalle el conjunto de datos y a preparar un informe para una reunión en el futuro.

8.100 El grupo de trabajo indicó que dos índices del medio ambiente (F2c y F5) describen los promedios del verano tomando el valor promedio de los meses de diciembre, enero y febrero. Se aceptó que en primera instancia se elija este período para cubrir la época de reproducción de muchas especies dependientes. Pero, se consideró que el uso de un promedio para el verano debe ser revisado, en particular, por el hecho de que existen datos obtenidos por detección remota para calcular el índice F2c y el índice F5 durante todo el año.

8.101 El grupo de trabajo reconoció que algunos fenómenos de corta duración que ocurren en el entorno físico pueden tener consecuencias nefastas en la reproducción de algunas especies de depredadores, si bien pueden no manifestarse en un índice anual del medio ambiente. Por lo tanto, el grupo de trabajo recibió complacido los cambios recientes a los formularios de datos elaborados para registrar comentarios sobre fenómenos poco comunes (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 4.65). Se consideró necesario exigir que exista congruencia entre las escalas de los registros de datos ambientales y los biológicos, añadiéndose que los datos del medio ambiente se deben obtener a la misma resolución utilizada para los datos biológicos, aún si esto exige que el índice anual combine varios registros de parámetros ambientales. También se consideró preferible registrar datos durante todo el año en vez de sólo durante el período cercano a la temporada de reproducción de las especies dependientes.

8.102 El grupo de trabajo observó que las series cronológicas de los datos del medio ambiente generalmente muestran una correlación consecutiva. Esto deberá tenerse en cuenta al seguir mejorando los métodos para destacar los valores de importancia ecológica (EIV). El grupo de trabajo observó que las metodologías estándar para los análisis de las series cronológicas podrían resultar más apropiadas para los datos del medio ambiente.

8.103 El grupo de trabajo reconoció la importancia de efectuar una revisión de los índices preliminares del medio ambiente (F1, F3 y F4) antes de efectuar la presentación formal de los datos. Dicha revisión deberá ser efectuada por personas con conocimientos de los índices biológicos y también por personas con conocimientos del medio ambiente a fin de asegurar que estos índices sean aplicables al análisis de los datos de depredadores. Previo a esta revisión, el grupo pidió que la Secretaría solicite información de los miembros con respecto a

los índices preliminares (párrafos 8.95, 8.97 y 8.98), y que esta información incluya detalles sobre los métodos utilizados para obtener los datos de la cubierta de hielo marino (F1), meteorología (F3) y cubierta de nieve (F4) de aquellas localidades del CEMP de donde se recopilan. El grupo de trabajo también consideró que los dos índices medioambientales existentes (F2c y F5) que se basan en un promedio del verano deben ser revisados (párrafo 8.100).

Directivas para el futuro

8.104 Se necesitan otros parámetros medioambientales para describir en su totalidad el entorno físico adyacente a las localidades del CEMP. También podría ser conveniente contar con una serie similar de índices para describir los lugares de operación de las pesquerías. No obstante, el grupo de trabajo aceptó que estos índices no estarían listos inmediatamente y que se necesitaría un gran esfuerzo por parte de los miembros para preparar métodos nuevos. El grupo de trabajo consideró que era muy importante determinar la variabilidad de la posición de la Corriente del Frente Circumpolar Antártico, pero que las técnicas actuales requerían el uso de barcos con instalaciones hidrográficas. Por lo tanto, el análisis de la temperatura de la superficie del mar en las zonas frontales podría resultar muy útil.

8.105 Es posible que en un futuro cercano se cuente con datos sobre el color de los océanos obtenidos por detección remota cuando se lleve a cabo el lanzamiento propuesto del satélite SeaSTAR que llevará un sensor de gran ángulo visual (SeaWiFS). El grupo de trabajo consideró que estos datos deberán ser examinados tan pronto estén disponibles a fin de generar un índice para el medio ambiente.

8.106 Por otra parte, el grupo de trabajo indicó que el empleo de modelos de mareas y de capas mixtas sería de gran utilidad y que convendría alentar a los miembros a buscar aplicaciones para los mismos. Se requieren datos específicos para operar los modelos oceanográficos y para verificar si se ajustan a la realidad. El grupo de trabajo indicó que hay varias fuentes de datos, por ejemplo, barcos donde puede darse la oportunidad para efectuar estudios o campañas de investigación.

8.107 Se discutió la posibilidad de analizar los datos de los depredadores marcados con registradores oceanográficos y de correlacionar dichos datos con el medio ambiente. El grupo de trabajo consideró que tales métodos podrían generar índices oceanográficos por lo que se debía fomentar el uso de los mismos.

8.108 El grupo de trabajo reconoció que los miembros estaban preparando varios enfoques distintos (párrafos 8.104 al 8.107) que podrían generar nuevas formas de describir el medio ambiente, por lo que alentó a los miembros a desarrollar estas ideas y a presentar los resultados al WG-EMM.

Prospección sinóptica de B_0

8.109 Se señaló que la prospección sinóptica que se propuso para la determinación de una nueva estimación de biomasa de kril B_0 también ofrecía la oportunidad de recopilar otros

datos ecológicos de importancia. Se acordó que la planificación de la prospección debía por lo tanto incluir la consideración de los procesos físicos y biológicos desde el principio.

Planes para el taller del Area 48

8.110 En su consideración de los nuevos planes para el taller del Area 48, el grupo de trabajo deliberó sobre:

- i) la intención, objetivos y los resultados que se esperan del taller
- ii) la estructura del taller; y
- iii) la fecha, duración y lugar de celebración del taller.

8.111 El grupo de trabajo reiteró el cometido del taller según figura en SC-CAMLR-XV, párrafo 5.25, el cual es el siguiente:

- i) identificar la extensión de la variación de los índices clave del medio ambiente, de las especies explotadas y de las especies dependientes ocurrida en cada temporada y entre una temporada y otra, en las últimas décadas;
- ii) identificar el nivel de correspondencia de los índices entre localidades y esclarecer los vínculos entre las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3;
- iii) elaborar hipótesis de trabajo; y
- iv) proporcionar un informe resumido para ser considerado en la reunión del WG-EMM en 1998.

8.112 El grupo de trabajo consideró útil organizar el taller en torno a la siguiente hipótesis y su alternativa:

- i) H_0 : las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 representan ecosistemas independientes y cualquier fenómeno observado en una subárea no refleja la situación de otras subáreas; y
- ii) H_1 : el Area 48 representa un ecosistema homogéneo y cualquier fenómeno observado en una subárea refleja la situación de toda el área.

8.113 Se reconoció que probablemente ninguna de estas hipótesis sean correctas. No obstante, representan situaciones extremas en la gama de posibilidades y por lo tanto podrían servir para estructurar el taller.

8.114 Con respecto a la estructura del taller, se acordó que:

- i) los índices derivados de los conjuntos de datos (no necesariamente utilizando los métodos estándar) deben ser enviados antes de la reunión;
- ii) estos índices serían ingresados a un servidor central, al cual se tendría acceso a través de redes de ordenadores puestos a disposición de los participantes del taller;

- iii) se podrían presentar los documentos de trabajo que clarifiquen los detalles de cómo se efectuó el muestreo y el tratamiento de los datos utilizados para calcular índices; y
- iv) se podrían presentar otros documentos de trabajo que indiquen posibles correlaciones entre los índices.

8.115 Se acordó que el objetivo primordial del taller era determinar correlaciones entre los procesos que ocurren en toda el Area 48. Se pidió a los participantes del taller que presenten sus conjuntos completos de datos de los índices (es decir, sin combinar índices similares). No obstante, se animó a los participantes a realizar análisis de sus propios datos (por ejemplo, investigar las propiedades de los índices, análisis de múltiples variables etcétera) con antelación al taller y presentar sus resultados al mismo.

8.116 Los procesos del ecosistema que se consideran pertinentes se dividieron en cuatro categorías y se asignaron coordinadores para facilitar la presentación de los índices que describen la variación estacional de estos procesos. A continuación se enumeran los procesos que requieren del cálculo de índices y los coordinadores:

- i) Entorno físico (Sr. Amos, Dres. Trathan y Naganobu):
 - a) hielo marino;
 - b) corrientes;
 - c) hidrografía;
 - d) meteorología; y
 - e) temperatura de la superficie del mar.
- ii) Entorno biótico (Dr. Loeb):
 - a) fitoplancton; y
 - b) zooplancton.
- iii) Especies dependientes (Dres. Croxall y Trivelpiece):
 - a) índices del CEMP;
 - b) otros índices; y
 - c) capturas y avistamientos de cetáceos.
- iv) Kril (Dres. Watkins y Siegel):
 - a) demografía;
 - b) reclutamiento;
 - c) abundancia y distribución de formas poslarvales (según se determinó a partir de las muestras de red y de las prospecciones acústicas);
 - d) abundancia y distribución de larvas; y
 - e) datos generados por la pesquería.

8.117 El grupo de trabajo alentó la presentación de cualquier índice que pudiera utilizarse para verificar las hipótesis descritas en el párrafo 8.112. Se propuso que aquellos investigadores que contribuyan con índices se pongan en contacto con los coordinadores pertinentes.

8.118 El grupo de trabajo recomendó que el taller se celebre en el Southwest Fisheries Science Center en La Jolla, EEUU, durante las dos últimas semanas de junio de 1998. Se

señaló que el lugar para la reunión tenía una capacidad máxima de 20 personas. El Dr. Hewitt aceptó encargarse de la organización del taller y de las comunicaciones entre los coordinadores mencionados anteriormente.

8.119 En vista de la naturaleza y alcance del taller, el grupo de trabajo recomendó que el Administrador de Datos de la CCRVMA asista al taller y se solicite apoyo administrativo de la Secretaría de la CCRVMA, en particular, porque se utilizarán distintas fuentes de datos incluida la base de datos de la CCRVMA.

8.120 El grupo de trabajo recomendó que el coordinador solicite los datos de captura y de observación de cetáceos en el Area 48 a la IWC, a través de la Secretaría de la CCRVMA.

Prospección sinóptica del Area 48

8.121 El WG-EMM tomó nota de las deliberaciones del Subgrupo de Estadística sobre la prospección sinóptica propuesta para el Area 48 (apéndice D, párrafos 6.1 al 6.6). La reunión estuvo de acuerdo con la opinión del subgrupo de que el objetivo primordial de tal prospección sería el de proporcionar una estimación actualizada de la biomasa de kril (B_0) y de su variancia para utilizarlas en el modelo de rendimiento de kril, a fin de estimar los límites de captura precautorios del área.

8.122 Al considerar el programa del estudio, el grupo de trabajo examinó la información presentada en las reuniones anteriores (WG-EMM-95/71; SC-CAMLR-XI, anexo 5, apéndice H; Trathan y Everson, 1994; SC-CAMLR-XV, anexo 5, párrafos 3.72 al 3.75) e hizo las siguientes recomendaciones:

- i) programar el estudio del Area 48 para el verano austral 1999/2000. Se considera que ésta sería la mejor época ya que se estaría atendiendo a la urgente necesidad de realizar este estudio dando a la vez suficiente tiempo para la planificación logística;
- ii) concentrar los esfuerzos del estudio en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3, aunque se debe considerar la posibilidad de cubrir también la región al norte de la Subárea 48.1 (FAO Area 41.0) y la zona de la circulación del Atlántico suroccidental dentro del sector oeste de la Subárea 48.4;
- iii) crear varios grupos de trabajo que se encarguen de preparar un plan de trabajo para la prospección a fin de que sea examinado en la reunión del WG-EMM de 1998. Se proponen las siguientes tareas e investigadores con el objeto de abordar la tarea en forma coordinada:
 - a) Demarcación de los límites y estratos de profundidad de la prospección (Dr. Everson). En particular, incluir el norte de la Subárea 48.1 al este de la Subárea 48.2 y las zonas adyacentes a las islas oceánicas u otro accidente geográfico en las Subáreas 48.1, 48.2, 48.3 y 48.4;
 - b) Identificación de cualquier información que pudiera afectar la ejecución del estudio y los análisis (Dr. Murphy). Un factor importante que debe

tomarse en cuenta en este contexto es el efecto de la circulación de agua ya que esto puede repercutir en el transporte del kril (p. ej. como se describe en WG-EMM-97/67).

- c) Protocolos de muestreo acústico (Dres. Demer, Hewitt, Pauly, Watkins y Madureira);
 - d) Protocolos de muestreo de red (Dres. Siegel, Loeb y Watkins);
 - e) Diseño y simulación de la prospección (Dres. B. Manly (Nueva Zelanda), A. Murray (RU), Everson y de la Mare). Los resultados de este estudio (ver párrafos 8.125 al 8.129) se consideran fundamentales para el establecimiento de los límites (particularmente en lo que respecta a la asignación de tiempo) de las actividades del estudio descritas en los apartados (c) y (d) *supra*;
 - f) Protocolos de muestreo medioambiental y oceanográfico (Sr. Amos, Dres. Trathan y Naganobu). Se recalcó que se deberá prestar especial atención al muestreo en curso de los parámetros medioambientales claves y que esta actividad no deberá afectar la capacidad sinóptica del estudio o su objetivo primordial de estimar B_0 ;
 - g) Información complementaria. Se reconoció que para aprovechar al máximo el tiempo del barco dedicado a la prospección, algunas embarcaciones podrían realizar actividades que complementen los objetivos principales del estudio (p. ej. avistamiento de cetáceos) Al igual que en (f), se subrayó que estas actividades no deben mermar los esfuerzos por cumplir el objetivo primordial de estimar B_0 ; y
- iv) Para facilitar el planteamiento descrito en (iii), WG-EMM pidió a la Secretaría que compilara una lista de los acuerdos previos (p. ej. sobre la normalización de estudios acústicos) de la CCRVMA y sus organismos subsidiarios, que tengan relación con el diseño de estudios sinópticos en general y con el estudio sinóptico del Area 48 en particular (ver además párrafos 8.32 al 8.37).

8.123 Por otra parte, el grupo de trabajo recomendó compilar las tareas descritas en el párrafo anterior a fin de formular un plan de estudio preliminar a tiempo para que sea considerado por un comité de dirección coordinado por el Dr. Holt e integrado por el Sr. Amos, y los Dres. Demer, Everson, Manly, Murphy, Naganobu, Phan van Ngan y Siegel. Este comité podría reunirse a mediados de 1998 para coincidir con el taller proyectado sobre el Area 48 y preparar una reseña del plan para que sea examinado en la reunión del WG-EMM de 1998.

8.124 El WG-EMM estuvo de acuerdo con la conclusión del Subgrupo de Estadística de que los dos temas claves relacionados con el diseño del estudio sinóptico para el Area 48 que no han sido considerados se refieren a la estratificación y a la comparación entre la ubicación aleatoria o sistemática de los transectos de la prospección.

8.125 El grupo de trabajo recomendó la ejecución de un estudio de simulación para proporcionar una comparación cuantitativa de las ventajas relativas a la fijación aleatoria de

los transectos, en comparación con la fijación sistemática, para un estudio sinóptico del kril en el Area 48. Se deberá dar alta prioridad a este estudio.

8.126 Por lo tanto, el grupo de trabajo propuso encargar a un grupo pequeño compuesto por los Dres. Manly, de la Mare, Murray, Everson y otras partes interesadas la tarea de definir metas realistas y límites para el estudio de simulación (párrafo 8.122(iii)(e)). Dicho estudio deberá considerar, por lo menos, lo siguiente:

- i) el costo (horas de servicio del barco) de otros diseños de estudios y fijación de transectos (incluidos los costos en relación a las ventajas de los diversos niveles de aleatoriedad);
- ii) los efectos y potencial de los sesgos, originados por la migración nictameral del kril (en particular, en lo relativo a la asignación de esfuerzo durante el día solamente, en comparación al dedicado durante el día y la noche conjuntamente);
- iii) los efectos de la coherencia espacial de la distribución de kril que varía en distintas direcciones (comprendiendo los posibles sesgos que pudieran resultar de la fijación de transectos aguas arriba y abajo, y el costo relativo de realizar una prospección de una población que varía en tiempo y espacio); y
- iv) si existe un punto en el cual la utilidad marginal de reducir la variancia de la prospección se hace pequeña. Esto se podría averiguar tratando de establecer en qué momento los resultados del modelo de rendimiento de kril comienzan a ser más sensitivos a la variabilidad en el reclutamiento del kril que a la incertidumbre en la biomasa del mismo.

8.127 El WG-EMM manifestó que se tendrán que tomar en cuenta muchas otras consideraciones al preparar la simulación, entre ellas:

- i) la óptima asignación de esfuerzo y fijación de transectos, basándose en los posibles niveles de tiempo de servicio del barco y la consiguiente expectativa de obtener máximos beneficios, minimizando la variancia en el estudio y maximizando la precisión;
- ii) la compensación recíproca entre la asignación de esfuerzo y la reducción de la variancia, especialmente cuando la asignación adicional de esfuerzo da como resultado sólo una reducción marginal de la variancia;
- iii) la posible gama de distribuciones espaciales del kril que podrían encontrarse y cómo éstas podrían dictar la fijación de transectos. Esto requerirá el examen de datos históricos, la simulación y muestreo de diversas distribuciones espaciales teóricas para tomar en cuenta la variabilidad temporal que resulta de la irregularidad horizontal o migración nictameral, y para evaluar la posible serie de efectos en las estimaciones de la variancia del estudio; y
- iv) el uso de series de datos históricos (p. ej. FIBEX, datos de Discovery Investigations, información sobre pesquerías comerciales) además de datos a escala regional (p. ej. el estudio australiano de la División 58.4.1) y a escala

local (p. ej. los estudios del programa AMLR efectuados en las proximidades de isla Elefante) como base empírica para establecer la simulación y ajustar sus resultados.

El grupo de trabajo observó que el examen completo de los aspectos señalados en los apartados (iii) y (iv) *supra* representaban una tarea substancial para el plazo en que se proyectaba realizar la simulación (un año).

8.128 El WG-EMM convino en que el grupo deberá formalizar el cometido del estudio de simulación y preparar un plan de acción factible y realista (dentro del tiempo disponible, es decir, un año) antes de la reunión de 1997 del Comité Científico.

8.129 Al no contar con un estudio de simulación, se destacó la conclusión del grupo de trabajo de que los transectos paralelos espaciados aleatoriamente permitían efectuar un diseño prudente ya los estimadores de la variancia basados tanto el diseño como en el modelo podían ser utilizados para analizar los datos del estudio. A este respecto, el grupo de trabajo reconoció que el uso de estos transectos ofrecía una alternativa que de ninguna manera reducía la urgencia con la que se requería el estudio de simulación, y que no debía considerarse una alternativa conveniente. En este contexto, el grupo de trabajo reconoció que aún había que analizar las ventajas de una fijación aleatoria de transectos, por sobre la fija, en el estudio sinóptico de kril del Area 48.

Otras actividades de apoyo para el seguimiento
y la ordenación del ecosistema

Cooperación entre la CCRVMA y la IWC

8.130 En su reunión anual de 1996, la IWC recomendó la creación de grupos de trabajo formados por miembros de la CCRVMA y de la IWC con el fin de estudiar la posibilidad de llevar a cabo trabajos conjuntos en el océano Austral. A raíz de ello, el Comité Científico propuso a la IWC que enviara a un representante a la reunión de 1997 del WG-EMM (SC-CAMLR-XV, párrafo 11.14). El Dr. Reilly, coordinador del grupo de trabajo permanente de la IWC sobre los Efectos del Cambio Climático en los Cetáceos, participó en las deliberaciones en representación de la IWC (ver párrafo 1.4).

8.131 El grupo de trabajo indicó que los estudios concernientes a la distribución de cetáceos en relación al kril, la oceanografía y batimetría eran de interés mutuo para la CCRVMA y la IWC. Por consiguiente, se propusieron las siguientes maneras de lograr una colaboración más estrecha:

- i) mediante la participación en estudios existentes y proyectados relacionados con el kril (u otras presas) y las condiciones medioambientales, o bien con avistamientos de cetáceos;
- ii) realizando un análisis conjunto de las series de datos históricos y recientes que contengan información sobre la distribución de cetáceos, captura de cetáceos, y distribución y abundancia de presas; y

- iii) a través de un intercambio anual de información de pertinencia para las dos organizaciones.

Participación en estudios existentes y proyectados

8.132 La participación en estudios de la IWC, ya sean existentes o proyectados, comprendería varios niveles de colaboración. El suministro de asesoramiento por parte de la IWC sobre estudios nacionales e internacionales asociados con la CCRVMA podría incluir por ejemplo, compilación de protocolos para el avistamiento de cetáceos, información sobre las series de datos mínimas requeridas, definición de la competencia de los observadores requeridos a fin de obtener series de datos fiables, o la contratación de observadores apropiados para la participación en este tipo de estudio. El estudio australiano del kril realizado en la División 58.4.1 en 1995/96, el estudio alemán del kril llevado a cabo en las proximidades de isla Elefante en 1996/97 y diversos estudios del programa AMLR realizados durante los últimos 10 años representan ejemplos en los que se han incorporado protocolos de la IWC en estudios recientes de kril. Hasta que no se realicen nuevos estudios, los estudios sobre avistamiento de cetáceos podrían también formar parte de otros estudios de la CCRVMA, por ejemplo, el estudio de depredador/kril del RU cerca de Georgia del Sur, y la prospección sinóptica internacional de kril de la CCRVMA en el Area 48, proyectada para 1999/2000. La CCRVMA podría asesorar a la IWC, o a sus miembros, en materia de prospecciones dirigidas principalmente a los cetáceos, que incluyen estudios del comportamiento de cetáceos en relación con la distribución y abundancia de presas y/o el medio ambiente. Como ejemplo, en 1995 la CCRVMA asesoró a la IWC en la planificación de campañas de investigación del ecosistema y de cetáceos en el océano Austral (SOWER).

Coordinación de las actividades de investigación de la CCRVMA y la IWC

8.133 Una vez que se cuente con la experiencia de los trabajos coordinados, según se describen en el párrafo anterior, se podría contemplar la posibilidad de que la CCRVMA y la IWC trabajen en conjunto en algunos sectores del océano Austral para estudiar la distribución y el comportamiento de cetáceos en relación a la distribución de presas y al medio ambiente. La prospección proyectada por la CCRVMA para estimar la biomasa de kril en el sector oeste del Area 48 (Subáreas 48.1 a la 48.4) durante la temporada 1999/2000 (ver párrafo 8.122) ofrecería la oportunidad de realizar este esfuerzo conjunto si la IWC pudiera llevar a cabo uno de sus estudios SOWER paralelamente con el de la CCRVMA.

Análisis de series de datos históricos y recientes

8.134 A medida que se cuente con más información sobre la biología y la dinámica de las poblaciones del kril, podría convenir revisar las series de datos históricos (por ejemplo, los de Discovery Investigations) ya que quizás ahora se pueda comprender mejor el comportamiento de los cetáceos en relación con sus presas y con el medio ambiente, y la distribución y abundancia del kril. Los requisitos para esta investigación son:

- i) un inventario de las series de datos históricos existentes que contengan información sobre la distribución de cetáceos, la distribución y abundancia de kril y los parámetros medioambientales. Este se podría compilar conjuntamente por las secretarías de la CCRVMA y la IWC;
- ii) la base de datos de la IWC sobre datos de captura e información biológica de cetáceos extraídos del océano Austral, tan pronto como sea terminada; y
- iii) la determinación de los objetivos para los cuales se deberán analizar nuevamente estas series. Esto debe ser realizado por la CCRVMA durante el período entre sesiones.

Los estudios de presas en el Área de la Convención de la CCRVMA han incorporado avistamientos de cetáceos sin que se haya seguido ningún protocolo estándar como los formulados para los estudios de transectos. Se podría solicitar asesoramiento de la IWC sobre cuál sería la mejor manera de analizar este tipo de datos.

Intercambio anual de información

8.135 Se necesita mejorar el intercambio de información entre las dos organizaciones, por ejemplo, listas de documentos de trabajo y sus resúmenes. Los documentos de trabajo de pertinencia para ambas organizaciones deberán presentarse a las reuniones de las dos organizaciones ya sea como documentos de trabajo o como documentos de referencia. Este ha sido el caso de WG-EMM 97/17 y 97/18. Los documentos no necesitan limitarse a problemas del océano Austral, sino que pueden contener información sobre métodos nuevos que pudieran aplicarse a estudios en dicho océano.

8.136 Se podría lograr una colaboración más estrecha entre la CCRVMA y la IWC mediante la creación de un pequeño grupo de enlace con el IWC-SC que trabaje (por correspondencia en su mayor parte) en los asuntos mencionados. El grupo deberá incluir una variedad de expertos y no estar limitado a miembros que asisten a las reuniones de las dos organizaciones.

8.137 El Comité Científico deberá formular el cometido preliminar para este grupo. En este sentido, el WG-EMM propuso el siguiente cometido:

- i) facilitar la comunicación entre la CCRVMA y la IWC en todos los asuntos científicos de interés mutuo;
- ii) asesorar al Comité Científico sobre asuntos relacionados con trabajos que se podrían realizar en colaboración con la IWC, por ejemplo:
 - a) intercambio de información;
 - b) análisis de series de datos históricos;
 - c) métodos para la realización de estudios;
 - d) estudios de las interacciones entre cetáceos, presas y el medio ambiente; y
 - e) estimación del consumo de presas por parte de los cetáceos.

Taller de SO-GLOBEC

8.138 A continuación de la reunión del WG-EMM habrá un taller para planificar el esfuerzo de SO-GLOBEC (Programa de Estudios de la Dinámica de los Ecosistemas Oceanográficos) en el océano Austral. Dicho programa brindará la oportunidad de probar hipótesis sobre las interacciones medioambientales y biológicas del ecosistema marino de la Antártida. Dado que el tema es de interés científico mutuo, se espera continuar profundizando los resultados de la investigación del océano Austral obtenidos por la CCRVMA y SO-GLOBEC.

ASESORAMIENTO AL COMITE CIENTIFICO

9.1 La Secretaría deberá procurar datos sobre las capturas de kril en zonas adyacentes a la Subárea 48.1 (párrafo 10.1).

9.2 Se debe alentar a los miembros a que continúen presentado la siguiente información de sus pesquerías de kril (párrafos 10.2 al 10.4):

- i) datos de lances individuales;
- ii) datos del empleo del tiempo del barco; y
- iii) datos de la captura secundaria.

9.3 Los miembros deberán tomar nota del asesoramiento proporcionado por el grupo de trabajo sobre recopilación y procesamiento de datos para los estudios de zooplancton mediante técnicas acústicas (párrafo 10.11).

9.4 La Secretaría deberá compilar en un solo documento de referencia todos los documentos presentados a las reuniones del WG-EMM y del WG-Krill que sean de pertinencia para los estudios de distribución y abundancia del kril (párrafo 10.12).

9.5 El grupo de trabajo recomendó emprender un estudio sinóptico de la biomasa de kril en el Area 48 durante el verano austral 1999/2000 (párrafo 10.14).

9.6 Se recomendó extender la protección otorgada a la localidad de isla Foca en virtud de la Medida de Conservación 92/XI por un período de cinco años sujeto a la aprobación de un plan de ordenación revisado (párrafo 8.41).

9.7 Asimismo recomendó aceptar a la isla Bouvet como localidad de seguimiento del programa CEMP (párrafo 8.42).

9.8 La Secretaría deberá revisar las tablas 1 al 4 de la introducción de los métodos estándar, y distribuir la versión actualizada de los métodos a todos los miembros lo antes posible (párrafo 10.16).

9.9 El Administrador de Datos deberá investigar si existen datos del petrel antártico que puedan ser de utilidad para la base de datos del CEMP (párrafo 10.18).

9.10 La Secretaría deberá pedir a los grupos pertinentes del SCAR los informes de los talleres sobre diseño de prospecciones (APIS) y sobre la estimación de la distribución y

abundancia de aves marinas en el mar (Subcomité de Biología de las Aves) (párrafos 10.23 y 10.25).

9.11 La Secretaría deberá pedir a APIS que envíe una lista de sus localidades y más detalles a su debido tiempo (párrafo 10.26).

9.12 El Administrador de Datos deberá pedir a los miembros información específica sobre datos medioambientales (párrafo 10.27(i), (ii) y (iv)).

9.13 La Secretaría deberá pedir a los miembros que verifiquen si los datos de la base de datos del CEMP presentados por ellos aparecen resumidos correctamente en WG-EMM-97/25 Rev. 1 a fin de garantizar una pronta presentación de la información sobre la temporada actual y las recientes, y de los datos históricos pendientes cuando estos existan (párrafo 10.32), y también suministrar información sobre los valores faltantes al Administrador de Datos (párrafo 10.33).

9.14 El Comité Científico deberá tomar nota del asesoramiento del Subgrupo de Estadística sobre la imputación de los valores que faltan (párrafo 6.11 y apéndice D, párrafo 5.7) y del pedido relacionado con la formulación de técnicas de imputación para los casos en que se ha identificado la falta de valores.

9.15 El Comité Científico deberá tener en cuenta las conclusiones del Subgrupo de Estadística sobre la evaluación del modelo de Agnew–Phegan para calcular la superposición potencial entre las pesquerías y las especies dependientes (apéndice D, párrafos 3.1 al 3.15; párrafo 10.34).

9.16 El Comité Científico deberá tomar nota de la predicción de que el desove de kril durante 1996/97 producirá un reclutamiento bajo en la Subárea 48.1 (párrafos 6.38 y 3.43).

9.17 El Comité Científico deberá tomar nota de las recomendaciones que contiene el resumen del informe del Taller sobre Coordinación Internacional (apéndice E) ya que tienen aplicación para aquellos miembros cuya labor se relaciona con los temas considerados por el taller (párrafo 10.35).

9.18 El Comité Científico debe considerar los comentarios sobre la posibilidad de incluir nuevamente al rorcual aliblanco en el programa de seguimiento del CEMP (párrafos 6.53 y 6.54).

9.19 En respuesta al pedido del Comité Científico de que se evaluarán los aspectos del WG-FSA-96/20, el grupo de trabajo subrayó el problema de que no existen suficientes datos para evaluar el efecto del desarrollo de una pesquería del calamar *M. hyadesi* en la Subárea 48.3, en sus depredadores dependientes. Asimismo apoyó el enfoque precautorio recomendado en WG-FSA-96/20 (párrafos 6.83 al 6.87).

9.20 El grupo de trabajo recomendó la organización de un taller para considerar la coherencia de los procesos relacionados con el medio ambiente, el kril y las especies dependientes entre las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3, durante el período entre sesiones, según el cometido, los arreglos y las responsabilidades establecidos en los párrafos 8.111 al 8.119. Se incluye en ellos el pedido de que el Administrador de Datos asista al taller y que se proporcione apoyo administrativo (párrafo 8.119).

9.21 El grupo de trabajo recomendó aplazar la revisión del cálculo de límites precautorios hasta que se tengan los resultados del estudio sinóptico del kril para el Area 48 (párrafo 7.2).

9.22 El grupo de trabajo recomendó que una vez que la Secretaría convalide el programa informático que pone en funcionamiento el modelo de rendimiento generalizado, se deberá reemplazar el modelo de rendimiento de kril existente por los nuevos cálculos (párrafo 7.3).

9.23 El grupo de trabajo recomendó diferir la subdivisión por subáreas del límite de captura precautorio en el Area 48 hasta que se cuente con los resultados del estudio sinóptico proyectado para el Area 48 (párrafo 7.7).

9.24 Se pide al Comité Científico que tome nota de la evaluación del ecosistema efectuada por el grupo de trabajo (párrafos 7.12 al 7.28), en particular, el uso preliminar de los métodos más recientes para identificar valores ecológicamente importantes (EIV) en los datos presentados a la base de datos del CEMP.

9.25 La Secretaría deberá pedir a la IWC:

- i) un inventario de las series de datos históricos sobre la distribución de cetáceos y sus presas, y datos medioambientales, para luego enviar este material a los miembros pidiendo que presenten ideas para realizar análisis de estos datos que sean de pertinencia para la CCRVMA (párrafos 10.49 y 10.50);
- ii) datos de captura y avistamiento de cetáceos pertinentes al Area 48, antes de que se lleve a cabo el taller sobre dicha Area 48 (párrafo 8.120).

9.26 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico apruebe el establecimiento de un grupo de enlace para facilitar la colaboración entre los comités científicos de la IWC y de la CCRVMA (párrafos 8.136 y 8.137).

9.27 El grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico revise los arreglos para las reuniones del WG-EMM, prestando especial atención al mejoramiento del contenido de los documentos del grupo de trabajo y la disponibilidad de los mismos, como también al suministro del apoyo adecuado por parte de la Secretaría para dichas reuniones (párrafos 11.1 al 11.7).

LABOR FUTURA

Información sobre las pesquerías

10.1 La Secretaría solicitará información sobre las capturas de kril que podrían haber sido efectuadas en aguas adyacentes a zonas para las cuales se han notificado capturas a lo largo del límite norte de la Subárea 48.1 en los últimos años (párrafo 2.2).

10.2 Se debe continuar alentando la presentación de datos de lances individuales de la pesquería de kril (párrafo 2.10; SC-CAMLR-XV, párrafo 10.8(vii)).

10.3 Se necesita conseguir y presentar datos del plan de utilización del tiempo de las operaciones de pesca del kril (párrafo 2.11).

10.4 Se requieren datos sobre la captura secundaria de peces en la pesquería de kril de todas las temporadas exceptuando el verano austral (párrafo 6.2).

Especies explotadas

General

10.5 Se deberá presentar información y datos sobre los índices de disponibilidad de kril local en la próxima reunión del grupo de trabajo (párrafos 3.20, 6.77 y 6.78).

10.6 Se necesita elaborar una variable de predicción fiable del reclutamiento del kril y evaluar sus propiedades estadísticas (párrafo 3.27).

10.7 Se necesita investigar la relación entre indicadores de abundancia y reclutamiento proporcional y el resultado del modelo de rendimiento del kril (párrafo 3.29).

10.8 Se animó a seguir perfeccionado los índices del CPUE, incorporando información operacional adicional de la pesquería de kril (párrafo 3.40).

Métodos

10.9 Se convino en elaborar un método estándar preliminar para calcular un índice de reclutamiento absoluto para el kril (párrafo 8.1).

10.10 En la próxima reunión, se deberá presentar información y resultados relacionados con las técnicas para la diferenciación de especies de zooplancton y necton, en particular, métodos de reconocimiento de imágenes y métodos acústicos de frecuencias múltiples (párrafo 8.18).

10.11 Los miembros que estén recopilando datos de las prospecciones de la distribución y abundancia de zooplancton mediante el uso de técnicas acústicas deberán tomar nota del asesoramiento proporcionado por el grupo de trabajo sobre recopilación, ingreso y tratamiento de los datos (párrafo 8.23).

10.12 La Secretaría compilará el asesoramiento y la información sobre los métodos y las técnicas para la realización de prospecciones destinadas al estudio de la distribución y abundancia de kril, proporcionados a las reuniones del WG-EMM y del WG-Krill de este año y de años anteriores a fin de crear una fuente de referencia única (párrafos 8.30 y 8.122(iv)).

10.13 Los grupos de tareas especiales mencionados en el párrafo 8.122(iii) necesitan elaborar métodos estándar para el muestreo acústico y de red, y el almacenamiento y análisis de datos, antes de que se lleve a cabo el estudio sinóptico del Area 48 (párrafo 8.31).

Prospección de biomasa

10.14 El grupo de trabajo recomendó emprender la preparación del estudio sinóptico de la biomasa de kril del Area 48, en base a los arreglos y las responsabilidades descritos en los párrafos 8.121 al 8.129.

Especies dependientes

Métodos estándar existentes

10.15 El grupo de trabajo no considera necesario revisar los *Métodos Estándar del CEMP* por el momento (excepto en lo que respecta a lo señalado en el párrafo 10.13). La próxima vez que se revisen, se deberá incluir entre los temas que requieren un examen más profundo, (además de los mencionados en los párrafos 8.48 al 8.75) lo siguiente:

- i) posible sesgos en los estudios de las dietas (párrafo 8.54);
- ii) reducción de la perturbación relacionada con el Método A9 (párrafo 8.56).

10.16 El grupo de trabajo recomendó que antes de enviar a los miembros la versión de los *Métodos Estándar del CEMP*, que fue revisada el año pasado, la Secretaría deberá actualizar las tablas 1 a 4 de la introducción, a fin de tomar en cuenta los cambios de las localidades y las modificaciones respecto al trabajo de los miembros, como se señaló en SC-CAMLR-XV/BG/2. Si fuera posible, se deberán agregar dos referencias bibliográficas adicionales en el Método A5 y Sección 4 de los Protocolos y las Técnicas de Observación (ver párrafo 8.51).

10.17 Se pidió a aquellos miembros que tengan series de datos apropiados que evalúen los procedimientos de muestreo y el tamaño de las muestras para los métodos estándar (párrafo 8.48), en especial:

- i) en relación a los períodos de muestreo de cinco días para los Métodos A5, A7 y A9 (párrafo 8.49);
- ii) en combinación con una definición de un punto de referencia biológico para el Método A5 (párrafo 8.52);
- iii) en relación a diferencias en la duración de los viajes de alimentación del pingüino macaroni para el Método A5 (párrafo 8.53);
- iv) investigar distintas maneras de analizar los datos de la duración de los viajes de alimentación del lobo fino antártico (párrafo 8.60 y 8.61); y
- v) reducir el sesgo en los métodos para la estimación del índice de crecimiento de la cría (párrafo 8.62).

10.18 El Administrador de Datos deberá investigar si existen datos sobre el tamaño de la población del petrel antártico y el éxito en la reproducción que pudieran ser de utilidad para el CEMP (párrafo 8.59).

Posibles métodos estándar

10.19 Se deberán presentar a la reunión del próximo año revisiones de los nuevos métodos estándar propuestos para el tamaño de las poblaciones reproductoras de los pingüinos (A3B), índice de supervivencia e índice de gravidez de la hembra adulta del lobo fino antártico (C3), y dieta del lobo fino antártico (C4) (párrafos 8.64 al 8.67).

10.20 El Dr. Boyd preparará un método estándar preliminar para el marcado del lobo fino antártico que será presentado en la reunión del próximo año (párrafo 8.85).

10.21 Los miembros que actualmente realizan estudios sobre el lobo fino deberán tomar nota de las combinaciones de colores de las marcas prescritas para las localidades de cabo Shirreff, isla Bouvet, isla Bird, Georgia del Sur y otras (párrafo 8.87). Los miembros que realizan el marcado de focas deben procurar que los datos sean enviados a la base de datos de marcado de focas antárticas del SCAR (párrafo 8.88).

10.22 La proposición de que los datos del comportamiento en el mar recopilados siguiendo el método estándar descrito en la Sección 4 de los Protocolos y Técnicas de Observación sean presentados sin procesar y analizados (párrafos 8.69 y 8.70), requiere la preparación de instrucciones para realizar dicha labor. Dichas instrucciones deberán ser presentadas al grupo de trabajo lo antes posible, tomando en cuenta los estudios metodológicos recomendados por el Subgrupo de Estadística (apéndice D, párrafo 7.13).

10.23 Se recomienda que la Secretaría pida al Grupo de Especialistas en Pinnípedos del SCAR el informe del taller de APIS sobre diseño de prospecciones (párrafo 8.74), conjuntamente con detalles pertinentes a los estudios marinos australianos y los estudios experimentales del RU desde aviones (ver párrafo 8.73), con el objeto de elaborar un método estándar para el seguimiento de la abundancia de la foca cangrejera.

10.24 Se alentó al Dr. R. Casaux (Argentina) y a sus colegas a presentar al grupo de trabajo una nueva versión de un método estándar preliminar para la recopilación de datos sobre la abundancia relativa de los peces costeros mediante el seguimiento de la dieta y el éxito reproductivo del cormorán antártico (párrafos 6.82 y 8.75).

Asuntos varios

10.25 La Secretaría deberá pedir al Subcomité del SCAR sobre Biología de las Aves el informe del taller relacionado con la normalización de los estudios cuantitativos de la abundancia y distribución en el mar de las aves marinas (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 4.92).

10.26 La Secretaría deberá pedir a ASIP que proporcione una lista de localidades bajo estudio, y en un futuro, una reseña de los datos recopilados (párrafo 8.76).

Medio ambiente

10.27 El grupo de trabajo concluyó que ahora era el momento propicio para examinar la naturaleza de los datos medioambientales que se están recopilando a fin de utilizarlos en los actuales o posibles métodos estándar del CEMP. Para facilitar esta tarea:

- i) se pidió al Administrador de Datos que obtuviera información sobre los datos que se están recopilando en relación con los métodos F1, F3 y F4 (párrafos 8.95, 8.97 y 8.98);
- ii) se solicitó al Administrador de Datos que obtuviera índices de la capa de hielo marino, y demás valores pertinentes que los miembros estuvieran recopilando en la actualidad mediante el método normal (párrafo 8.95);
- iii) se pidió al Dr. Trathan que investigara las series de datos que se utilizan actualmente para proporcionar índices de la temperatura de la superficie marina según el Método F5, con el propósito de ver si se pueden derivar otros índices (párrafo 8.99); y
- (iv) el Administrador de Datos pediría a los miembros que revisen las escalas temporales en las cuales se deberán recopilar los datos para los métodos F2c y F5 (párrafo 8.100).

10.28 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que convenía obtener datos de otros parámetros medioambientales a fin de determinar las características del medio ambiente físico de las zonas adyacentes a las localidades del CEMP y dentro de las ZEI. Se alentó a los miembros a que investiguen esto durante el período entre sesiones, en particular, en lo relativo a la descripción de posiciones de los frentes, la investigación de propiedades de los modelos oceanográficos y el posible empleo de depredadores que portan transmisores, con el objeto de obtener información oceanográfica de pertinencia (párrafos 8.104 al 8.108).

10.29 El grupo de trabajo alentó la realización de análisis de datos hidrográficos históricos de la región de isla Elefante (párrafo 5.6).

Análisis del ecosistema

10.30 Se deberá seguir trabajando en el análisis de múltiples variables de los índices del CEMP, incluido el estudio de índices combinados y la definición de puntos de referencia (párrafos 6.7 y 6.35).

10.31 Se pidió a los miembros que revisaran el resumen de los datos contenidos en la base de datos del CEMP que aparece en WG-EMM-97/25, Rev. 1 y que informaran al Administrador de Datos sobre cualquier error u omisión (párrafo 6.9).

10.32 Se pidió a todos los miembros que se aseguraran de que la información siguiente fuera presentada oportunamente a la base de datos del CEMP (párrafo 9.13):

- i) datos pendientes de la temporada 1997;

- ii) datos históricos pendientes de todos los parámetros comprendidos actualmente por los métodos estándar; y
- iii) datos de la temporada 1998, en especial para el Area 48, de manera que estén listos antes del taller propuesto.

10.33 La información sobre los valores que faltan en los datos enviados a la base de datos del CEMP deberá ser presentada al Administrador de Datos lo antes posible (párrafo 6.11; ver además párrafos 8.79 al 8.81).

10.34 Con respecto a la posible superposición entre las zonas de operación de las pesquerías y las zonas de alimentación de las especies dependientes, se necesita proseguir en (párrafo 6.10):

- i) la revisión del modelo Agnew–Phegan, especialmente en lo relativo a los aspectos temporales;
- ii) el cálculo de los índices de Schroeder; y
- iii) la formulación de índices para evaluar el posible efecto de la explotación en las especies dependientes.

10.35 Aquellos miembros cuya labor sea de pertinencia para los estudios relacionados con los temas considerados por el Taller sobre Coordinación Internacional (WG-EMM-97/44) deberán tomar nota de las recomendaciones que aparecen en el resumen de este informe (apéndice E).

10.36 El grupo de trabajo alentó la realización de análisis de datos de los arrastres de las operaciones pesqueras para investigar el tipo de interacciones posibles entre depredadores, especies presa y pesquerías (párrafo 6.22).

10.37 Se alentó a seguir analizando los datos complementarios derivados de la pesquería de kril (párrafo 6.26).

10.38 Se necesita seguir cuantificando el flujo del kril y explorando las interacciones entre el transporte del kril y las tendencias en las concentraciones de kril (párrafo 6.28).

10.39 Se necesita emprender estudios que distribuyan la variabilidad en el reclutamiento y abundancia del kril entre los procesos de gran escala (medio ambiente) y pequeña escala (población) (párrafo 3.28).

10.40 Se deberán emprender análisis de múltiples variables de las relaciones entre la abundancia de salpas, el reclutamiento de kril, la abundancia de kril y la capa de hielo (párrafo 3.46).

10.41 Se necesita obtener relaciones entre los factores medioambientales y los procesos que determinan la distribución y abundancia de las poblaciones de kril local para otras zonas aparte de la Subárea 48.1 (párrafo 6.34).

10.42 Se estimula la formulación de métodos que faciliten la incorporación de información medioambiental en la estrategia de ordenación (párrafo 6.37).

10.43 Se exhortó a seguir trabajando en la cuantificación del efecto del rorcual aliblanco en el kril (párrafos 6.30 y 6.55).

10.44 Se alentó al Prof. Butterworth a completar el trabajo relativo al modelo de las relaciones funcionales que existen entre el lobo fino antártico y el albatros de ceja negra (tomando en cuenta la última información y el asesoramiento proporcionado en los párrafos 6.63 al 6.65, 6.68, 6.71 y 6.72), e investigar la posibilidad de seguir avanzando con el submodelo para el pingüino adelia (párrafo 6.66).

10.45 Se alentó la elaboración de métodos complementarios que comprendan modelos que describan el comportamiento detalladamente (párrafos 6.71 y 6.72).

10.46 El grupo de trabajo considerará las reseñas del SCAR sobre el estado y las tendencias de las especies dependientes en su próxima reunión (párrafo 6.73).

10.47 El grupo de trabajo considerará las interacciones potenciales entre las especies dependientes en forma más explícita en su próxima reunión (párrafo 6.74).

10.48 Se recomendó llevar a cabo un taller para estudiar la coherencia de los procesos relacionados con el medio ambiente, el kril y sus especies dependientes, entre las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 durante el período entre sesiones siguiendo el cometido, los arreglos y responsabilidades señaladas en los párrafos 8.111 al 8.118.

Colaboración con la IWC

10.49 La Secretaría deberá pedir a la IWC un inventario de series de datos históricos sobre la distribución de cetáceos y sus presas, y datos medioambientales (párrafo 8.134).

10.50 Sobre la base de este informe, la Secretaría invitará a los miembros a proponer objetivos pertinentes a la labor del grupo de trabajo para el análisis de estas series de datos. Dichas propuestas se deliberarían en la próxima reunión (párrafo 8.134).

10.51 Se pide a la Secretaría que obtenga de la IWC datos sobre captura y avistamiento de cetáceos relativos al Area 48, con antelación al taller sobre dicha zona (párrafo 8.120).

10.52 La reunión identificó las responsabilidades y prioridades enumeradas en los párrafos 10.1 al 10.51 del informe, y pidió a la Secretaría que prepare un resumen tabulado de las tareas que necesitan llevarse a cabo en el próximo año. Esta tabla se distribuiría como documento de referencia en la próxima reunión del Comité Científico.

ASUNTOS VARIOS

Documentos de los grupos de trabajo

11.1 El reglamento actual requiere que los documentos presentados a las reuniones de los grupos de trabajo se encuentren en poder de la Secretaría antes de las 9:00 de la mañana del primer día de la reunión. Los participantes que presenten documentos el mismo día de la reunión deberán suministrar 40 copias. Los documentos que la Secretaría de Hobart reciba 30 días antes del comienzo de una reunión de un grupo de trabajo serán enviados a los participantes antes de la reunión.

11.2 Este año, sólo 20 de los 80 documentos recibidos llegaron con 30 días de antelación a la reunión del WG-EMM. Como la mayoría de los documentos llegaron tarde es posible que ciertos documentos importantes no hayan recibido la atención debida. De hecho, algunos documentos no estuvieron a disposición de la reunión hasta el segundo día. Por consiguiente, los participantes se vieron en dificultades para leer todos los documentos y debatirlos en forma adecuada.

11.3 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que la situación descrita no era satisfactoria. Se dirigió la atención del Comité Científico a este importante asunto proponiéndose lo siguiente:

- i) mejorar la puntualidad en la presentación de los documentos del grupo de trabajo. Esto podría requerir la imposición de una fecha límite obligatoria más próxima a la reunión para la presentación de los trabajos (p. ej. dos semanas antes del comienzo de una reunión del grupo de trabajo). Esto aseguraría que todos los documentos estén a disposición de los participantes en el momento de la inscripción. Si no pudieran cumplir con este requisito, los participantes deben proporcionar un número suficiente de copias para todos los asistentes a la reunión (es decir, unas 75 copias) que puedan ser distribuidas antes de las 9:00 de la mañana del primer día de la reunión;
- ii) reducir el volumen total de material que cada participante debe leer. Esto podría lograrse solicitando la presentación de resúmenes informativos de los documentos y pidiendo a los autores que indiquen en la cubierta si el trabajo será presentado para ser examinado en detalle o si sólo se trata de información de referencia. Los documentos completos estarían a disposición de quien los solicite con antelación a la reunión;
- iii) reducir a un mínimo el volumen de fotocopias y el trabajo de preparación de los documentos durante el comienzo de la reunión. No obstante, los participantes que traigan sus propios documentos a la reunión (ver apartado (i)) deberán proporcionar la cubierta de los mismos (con la cláusula aprobada relativa al descargo de responsabilidad de la CCRVMA). Si se pudiera al menos notificar a la Secretaría de los títulos de los trabajos con antelación a la reunión, la Secretaría podría asignar el número correspondiente que luego los participantes incluirían en la cubierta de sus documentos evitando así tener que colocarlos manualmente; y

- iv) seguir explorando otros métodos para difundir la información contenida en los documentos. Esto podría requerir la distribución de los documentos antes de la reunión a través de medios electrónicos.

11.4 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que no tendría sentido elaborar un reglamento para la presentación y distribución puntual de documentos, si no se aplica en forma rigurosa, ya que sería contraproducente.

Apoyo de la Secretaría en las reuniones del WG-EMM

11.5 El grupo de trabajo expresó su agradecimiento a la Secretaría por la difícil labor que realiza brindando apoyo durante las reuniones del grupo de trabajo y de sus organismos auxiliares. No obstante, expresó preocupación acerca de ciertos aspectos de este servicio que necesitan ser mejorados a fin de aumentar la eficacia y utilización de los recursos adecuados para apoyar la compleja función del WG-EMM.

11.6 Si bien se reconoció que la Comisión había acordado retrasar la publicación de copias encuadernadas de los informes de la Comisión y del Comité Científico con el propósito de distribuir mejor el volumen de trabajo de traducción, el grupo de trabajo pidió que las copias encuadernadas de este último estuvieran listas para las reuniones del WG-EMM. Esto facilitaría a los miembros el acceso a las deliberaciones pasadas y al material pertinente examinado por el Comité Científico.

11.7 Para asegurar una utilización eficaz de los limitados recursos de la Secretaría y dada las actuales restricciones presupuestarias, el WG-EMM pidió al Comité Científico que considerara la posibilidad de definir más claramente los requerimientos para brindar apoyo al grupo de trabajo. El objeto de este examen sería asegurar que la especialización y el número de los funcionarios de Secretaría que viajan a las reuniones del grupo de trabajo estén de acuerdo con las tareas que se pretenden llevar a cabo durante la reunión. En principio, el grupo de trabajo estimó que el Comité Científico era el órgano idóneo para definir las necesidades de apoyo administrativo para las reuniones de sus grupos de trabajo.

Simposio sobre kril

11.8 El grupo de trabajo examinó una versión preliminar del programa del segundo Simposio Internacional sobre Kril proyectado para 1999, y señaló que será presentado al Comité Científico en su reunión de 1997 (SC-CAMLR-XIV, párrafos 4.23 y 4.24; SC-CAMLR-XV, párrafo 4.26).

ADOPCIÓN DEL INFORME

12.1 Se adoptó el informe de la tercera reunión del WG-EMM.

CLAUSURA DE LA REUNION

13.1 Al clausurar la reunión, el coordinador, Dr. Everson, agradeció al Dr. Holt y a sus colegas de San Diego por el enorme trabajo dedicado a asegurar que la reunión se desarrollara sin inconvenientes. Asimismo agradeció a los participantes por sus contribuciones y a los relatores por su trabajo. Finalmente, agradeció al personal de la Secretaría, en particular a la Sra. G. Mackriell y la Sra. R. Marazas por el apoyo brindado en la preparación de los documentos y del informe de la reunión.

13.2 El Dr. Miller, en nombre del grupo de trabajo, expresó su agradecimiento al Dr. Holt y a su equipo por la organización de la reunión, y su gratitud al Sea World y al Hubbs–Sea World Research Institute por haber facilitado sus excelentes instalaciones. Agradeció además al coordinador por la manera eficiente y productiva en que dirigió la reunión.

REFERENCIAS

- Butterworth, D.S. 1988. Some aspects of the relation between Antarctic krill abundance and CPUE measures in the Japanese krill fishery. *Selected Scientific Papers, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australia: 109–125.
- Croll, D.A., S.D. Osmek and J.L. Bengtson. 1991. An effect of instrument attachment on foraging trip duration in chinstrap penguins. *Condor*, 93: 777–779.
- Culik, B.M., R.P. Wilson and R. Bannasch. 1994. Underwater swimming at low energetic cost by Pygoscelidi penguins. *Journal of Experimental Biology*, 197: 65–78.
- de la Mare, W. 1994a. Modelling krill recruitment. *CCAMLR Science*, 1: 49–54.
- de la Mare, W. 1994b. Estimating krill recruitment and its variability. *CCAMLR Science*, 1: 55–69.
- de la Mare, W.K. 1994c. Estimating confidence intervals for fish stock abundance estimates from trawl surveys. *CCAMLR Science*, 1: 203–207.
- Everson, I. and W. de la Mare. 1996. Some thoughts on precautionary measures for the krill fishery. *CCAMLR Science*, 3: 1–11.
- FAO. In press. Krill fisheries of the world. *FAO Fishery Technical Report*.
- Mangel, M. 1988. Analysis and modelling of the Soviet Southern Ocean fleet. *Selected Scientific Papers, 1988 (SC-CAMLR-SSP/5)*, Part I. CCAMLR, Hobart, Australia: 127–235.
- Rodhouse, P.G. 1997. Precautionary measures for a new fishery on *Martialia hyadesi* (Cephalopoda, Ommastrephidae) in the Scotia Sea: an ecological approach. *CCAMLR Science*, 4: 125–139.
- Switzer, P.V. and Mangel, M. 1996. A model at the level of the foraging trip for the indirect effects of krill (*Euphausia superba*) fisheries on krill predators. Document *WG-EMM-96/20*. CCAMLR, Hobart, Australia.
- Trathan, P.N. and I. Everson. Status of the FIBEX acoustic data from the west Atlantic. *CCAMLR Science*, 1: 35–48.

Tabla 1: Interacciones entre las especies explotadas (kril) y el medio ambiente, de la información proveniente de isla Elefante

Factores medioambientales	Procesos que determinan la población local de kril				Efectos diferenciales sobre las poblaciones locales en comparación con las regionales
	Producción de kril	Reclutamiento	Mortalidad natural	Inmigración y emigración	
Producción primaria	<p>Importante</p> <p>La posición, el grado, la fecha y la composición de especies en la proliferación local afectan la producción de kril - depende del entorno físico.</p>	<p>Importante</p>	<p>Importante?</p>	<p>??</p>	<p>Importante en todas las escalas.</p>
Interacciones bióticas (incluyendo salpas y posiblemente otros tipos de zooplancton).	<p>Las salpas compiten por la producción primaria.</p> <p>El kril consume zooplancton en invierno.</p>	<p>Las proliferaciones de salpas en primavera inhiben el desove temprano. Las grandes poblaciones de salpas en el verano consumen huevos y larvas.</p>	<p>Las salpas consumen huevos y larvas de kril.</p>		<p>Importante tanto a escala local como regional.</p>
Hielo marino	<p>La presencia de extensas áreas de hielo marino promueve el crecimiento en invierno y en primavera.</p>	<p>La presencia de extensas zonas de hielo marino en el invierno promueve un desove temprano y mejora la supervivencia de las larvas.</p> <p>Una formación poco abundante de hielo marino promueve la proliferación de salpas en primavera.</p>	<p>La mortalidad natural en el invierno se reduce con la presencia de zonas extensas de hielo marino.</p>	<p>??</p>	<p>A escalas locales los efectos del hielo marino pertinentes ocurren aguas arriba y en años precedentes.</p>
Cambios en la temperatura y circulación del agua, p. ej. cambios de la posición de los frentes, la profundidad de las capas mixtas, y la advección local.	<p>Efectos directo en el crecimiento del kril.</p> <p>Un aumento en las temperaturas de las capas superficiales lleva a un incremento de la biomasa de salpas.</p> <p>La densidad local de kril se ve afectada por cambios en la circulación local - remolinos.</p>	<p>Efectos directos en el desove y supervivencia del kril.</p> <p>Un aumento en las temperaturas de las capas superficiales lleva a un incremento de la biomasa de salpas.</p>	<p>Una mayor temperatura de las capas superficiales aumenta la incidencia de parásitos y enfermedades.</p> <p>Afluencia de mictófidios de las aguas profundas circumpolares - mayor depredación.</p>	<p>¿Afecta la retención de kril, su distribución y transporte?</p>	<p>La importancia relativa de los efectos depende de la escala de interés, es decir, regional o local.</p>
Advección	<p>La biomasa instantánea de kril depende del transporte de agua.</p> <p>Transporte de salpas por advección con masas de agua cálida.</p>	<p>A escalas locales posiblemente predomine el reclutamiento de kril transportado por advección.</p> <p>Reclutamiento de kril exportado a localidades aguas abajo.</p>			<p>La biomasa instantánea depende más del transporte a escala local.</p>

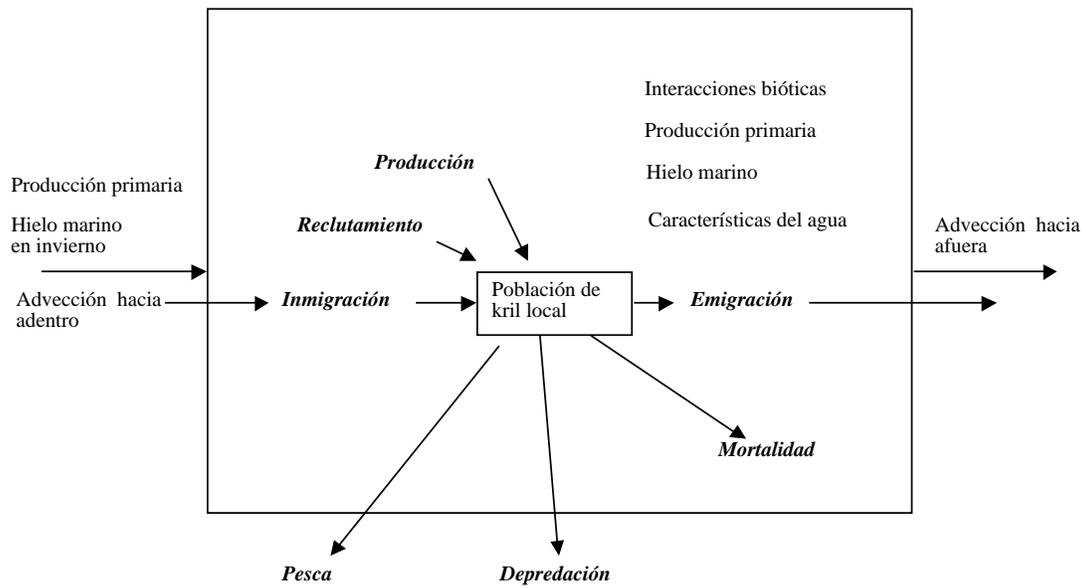


Figura 1: Factores medioambientales (bióticos y abióticos) y procesos que determinan la distribución y abundancia de las poblaciones locales de kril. Los procesos demográficos se muestran en cursiva negrita. Ver tabla 1 para una mayor descripción de los posibles efectos del medio ambiente en los procesos demográficos.

ORDEN DEL DIA

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(San Diego, EEUU, 21 al 31 de julio de 1997)

1. Introducción
 - i) Apertura de la reunión
 - ii) Organización de la reunión y adopción del orden del día

2. Información sobre las pesquerías
 - i) Capturas, estado y tendencias
 - ii) Estrategias de explotación
 - iii) Sistema de Observación
 - iv) Información adicional

3. Especies explotadas
 - i) Distribución y biomasa instantánea
 - ii) Reclutamiento y producción
 - iii) Indices de abundancia, distribución y reclutamiento
 - iv) Labor futura

4. Especies dependientes
 - i) Estudios sobre la distribución y la dinámica de las poblaciones
 - ii) Labor futura

5. Medio ambiente
 - i) Examen de los estudios sobre las variables medioambientales claves
 - ii) Indices de las variables medioambientales claves
 - iii) Labor futura

6. Análisis del ecosistema
 - i) Captura secundaria de peces en la pesquería de kril
 - ii) Informe del Subgrupo de Estadística
 - iii) Interacciones entre los componentes del ecosistema
 - iii.i) Interacciones relacionadas con el kril
 - a) Especies explotadas y el medio ambiente
 - b) Especies explotadas y pesquerías
 - c) Especies dependientes y el medio ambiente
 - d) Especies dependientes y especies explotadas

- e) Superposición geográfica de las pesquerías y las especies dependientes
 - iii.ii) Interacciones relacionadas con peces y calamares
- 7. Evaluación del ecosistema
 - i) Estimaciones del rendimiento potencial
 - ii) Límites de captura precautorios
 - iii) Evaluación del estado del ecosistema
 - iv) Examen de las posibles medidas de ordenación
 - v) Labor futura
- 8. Métodos y programas relativos a estudios de las especies explotadas y dependientes y el medio ambiente
 - i) Métodos para estimar la distribución, la biomasa instantánea, el reclutamiento y la producción de especies explotadas
 - ii) Examen de las localidades del CEMP
 - (a) Revisión del plan de ordenación para la localidad de isla Foca
 - (b) Consideración de nuevas solicitudes de protección de sitios
 - iii) Métodos para la observación del comportamiento de las especies dependientes
 - (a) Consideración de los comentarios sobre los métodos existentes
 - (b) Consideración de los nuevos métodos preliminares para la dieta y demografía del lobo fino
 - iv) Métodos para el estudio de las variables medioambientales de importancia directa para la evaluación del ecosistema
 - v) Planes para la realización de un taller para considerar las especies explotadas y las dependientes del Area 48
 - vi) Planes para llevar a cabo una prospección sinóptica del kril en el Area 48
 - vii) Otras actividades de apoyo para el seguimiento y la ordenación del ecosistema
- 9. Asesoramiento al Comité Científico
 - i) Recomendaciones generales
 - ii) Asesoramiento de ordenación
- 10. Labor futura
- 11. Asuntos varios
- 12. Adopción del informe
- 13. Clausura de la reunión.

LISTA DE PARTICIPANTES

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(San Diego, EEUU, 21 al 31 de julio de 1997)

AMOS, Anthony (Mr)	The University of Texas at Austin Marine Science Institute Port Aransas, Tx. 78373 USA afamos@utmsi.zo.utexas.edu
AZZALI, Massimo (Dr)	C.M.R.-I.R.P.E.M. Largo Fiera della Pesca 60100 Ancona Italy azzali@irpem.an.c.n.r.it
BAKER, Karen (Ms)	UCSD/SIO La Jolla, Ca. 92093-0218 USA karen@icess.ucsb.edu
BERGSTRÖM, Bo (Dr)	Kristineberg Marine Research Station S-450 34 Fiskebäckskil Sweden b.bergström@kmf.gu.se
BOYD, Ian (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.boyd@bas.ac.uk
BUTTERWORTH, Doug (Prof.)	Department of Applied Mathematics University of Cape Town Rondebosch 7701 South Africa dll@maths.uct.ac.za
CORIA, Nestor	Dirección Nacional del Antártico Cerrito 1248 1010 Buenos Aires Argentina nrوريا@overnet.com.ar

CORSOLINI, Simonetta (Dr) Dipartimento di Biologia Ambientale
Universita di Siena
Via delle Cerchia 3
53100 Siena
Italy
corsolini@sidst1.dst.it

COSTA, Dan (Dr) Institute of Marine Science
A316 Natural Sciences 4
University of California, Santa Cruz
Santa Cruz, Ca. 95064
USA
costa@biology.ucsc.edu

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
i.everson@bas.ac.uk

FERNHOLM, Bo (Dr) Swedish Museum of Natural History
S-104 05 Stockholm
Sweden
ve-bo@nrm.se

FOOTE, Kenneth (Dr) Institute of Marine Research
PO Box 1870 Nordnes
N-5024 Bergen
Norway
ken@imr.no

FRASER, William (Dr)	Polar Oceans Research Group Department of Biology Montana State University Bozeman, Mt. 59719 USA ubiwf@montana.edu
GOEBEL, Michael (Dr)	Institute of Marine Science A316 Natural Sciences 4 University of California, Santa Cruz Santa Cruz, Ca. 95064 USA goebel@bioligy.ucsc.edu
HEWITT, Roger (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA rhewitt@ucsd.edu
HOFMANN, Eileen (Dr)	Center for Coastal Physical Oceanography Crittenton Hall Old Dominion University 768 52nd Street Norfolk, Va. 23529 USA hofmann@ccpo.odu.edu
HOLT, Rennie (Dr)	US AMLR Program Southwest Fisheries Science Center PO Box 271 La Jolla, Ca. 92038 USA rholt@ucsd.edu
ICHII, Taro (Mr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan ichii@enyo.affrc.go.jp
KAWAGUCHI, So (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan kawaso@enyo.affrc.go.jp

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

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) Bundesforschungsanstalt für Fischerei
Institut für Seefischerei
Palmaille 9
D-22767 Hamburg
Germany
100565.1223@compuserve.com

KOOYMAN, Gerald (Dr) Scripps Institution of Oceanography
University of California, San Diego
La Jolla, Ca. 92093
USA
gkooyman@ucsd.edu

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

LORENTSEN, Svein-Håkon (Dr) Norwegian Institute for Nature Research
Tungasletta 2
N-7005 Trondheim
Norway
svein-hakon.lorentsen@nina.nina.no

MANGEL, Marc (Prof.) Environmental Studies Board
University of California
Santa Cruz, Ca. 95064
USA
msmangel@cats.ucsc.edu

MEHLUM, Fridtjof (Dr)	Norwegian Polar Institute PO Box 5072 Majorstua N-0301 Oslo Norway mehlum@npolar.no
MILLER, Denzil (Dr)	Chairman, Scientific Committee 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@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
PAULY, Tim (Mr)	Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tas. 7050 Australia tim_pau@antdiv.gov.au
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 phanvn@usp.br
RAVINDRANATHAN, Variathody (Mr)	Department of Ocean Development Sagar Sampada Cell Church Landing Road Kochi-682 016 India
ROSS, Robin (Dr)	Marine Science Institute UCSB Santa Barbara, Ca. 93106 USA robin@icess.ucsb.edu
SHUST, Konstantin (Dr)	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia frol@vniro.msk.su
SIEGEL, Volker (Dr)	Bundesforschungsanstalt für Fischerei Institut für Seefischerei Palmaille 9 D-22767 Hamburg Germany 100565.1223@compuserve.com
SUSHIN, Viatcheslav (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Str Kaliningrad 236000 Russia scomber@online.ru
TORRES, Daniel (Prof.)	Instituto Antártico Chileno Luis Thayer Ojeda 814 Correo 9 - Providencia Santiago Chile dtorres@inach.cl

TRATHAN, Philip (Dr)

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

TRIVELPIECE, Wayne (Dr)

Department of Biology
Montana State University
310 Lewis Hall
Bozeman, Mt. 59717
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

WATTERS, George (Dr)

US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, CA 92038
USA
gwatters@amlr.ucsd.edu

Present address:
Inter-American Tropical Tuna Commission
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla CA 92038
USA
gwatters@iattc.ucsd.edu

WILSON, Peter (Dr)

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

OBSERVADORES

IUCN

Mr John Cooper
Marine Advisor
Ministry of Water Affairs and Forestry
Independent World Commission on the Oceans
Private Bag X9052
Cape Town 8000
South Africa
zop@dwaf-par.wcape.gov.za

IWC

Dr Steve Reilly
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, Ca. 92038
USA
sreilly@ucsd.edu

SECRETARIA:

Esteban DE SALAS (Secretario Ejecutivo)
David RAMM (Administrador de Datos)
Eugene SABOURENKOV (Funcionario Científico)
Geraldine MACKRIELL (Secretaria)
Rosalie MARAZAS (Secretaria)

CCAMLR
23 Old Wharf
Hobart Tasmania 7000
Australia
ccamlr@ccamlr.org

LISTA DE DOCUMENTOS

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(San Diego, EEUU, 21 al 31 de julio de 1997)

- WG-EMM-97/1 Rev. 1 PROVISIONAL AGENDA AND PROVISIONAL ANNOTATED AGENDA FOR THE 1997 MEETING OF THE WORKING GROUP ON ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT (WG-EMM)
- WG-EMM-97/2 LIST OF PARTICIPANTS
- WG-EMM-97/3 Rev. 1 LIST OF DOCUMENTS
- WG-EMM-97/4 DRAFT STANDARD METHOD FOR THE MEASUREMENT OF ANNUAL SURVIVAL RATE AND PREGNANCY RATE IN ADULT FEMALE ANTARCTIC FUR SEALS
I.L. Boyd (UK)
- WG-EMM-97/5 DRAFT STANDARD METHODS FOR MONITORING DIET IN ANTARCTIC FUR SEALS
I.J. Staniland and K. Reid (UK)
- WG-EMM-97/6 HYDROGRAPHIC CONDITIONS IN THE ELEPHANT ISLAND PLATEAU REGION DURING DECEMBER 1996
M. Stein (Germany)
- WG-EMM-97/7 PREDATOR-PREY INTERACTIONS BETWEEN HIGHER PREDATORS AND FISH AND CEPHALOPODS IN THE SOUTHERN OCEAN
I.L. Boyd, J.P. Croxall and P.A. Prince (UK)
- WG-EMM-97/8 VARIATION IN FORAGING EFFORT BY LACTATING ANTARCTIC FUR SEALS: RESPONSE TO SIMULATED INCREASED FORAGING COSTS
(*Behav. Ecol. Sociobiol.* (1997), 40: 135–144)
I.L. Boyd, D.J. McCafferty and T.R. Walker (UK)
- WG-EMM-97/9 FISH AND SQUID IN THE DIET OF KING PENGUIN CHICKS, *APTENODYTES PATAGONICUS*, DURING WINTER AT SUB-ANTARCTIC CROZET ISLANDS
(*Marine Biology* (1996), 126: 559–570)
Y. Cherel and V. Ridoux (France), P.G. Rodhouse (UK)
- WG-EMM-97/10 DIET AND FEEDING ECOLOGY OF THE DIVING PETRELS *PELECANOIDES GEORGICUS* AND *P. URINATRIX* AT SOUTH GEORGIA
(*Polar Biol.* (1997), 17: 17–24)
K. Reid, J.P. Croxall, T.M. Edwards, H.J. Hill and P.A. Prince (UK)

- WG-EMM-97/11 MILK CONSUMPTION AND GROWTH EFFICIENCY IN ANTARCTIC FUR SEAL (*ARCTOCEPHALUS GAZELLA*) PUPS
(*Can. J. Zool.* (1996), 74: 254–266)
J.P.Y. Arnould, I.L. Boyd and D.G. Socha (UK)
- WG-EMM-97/12 INTERANNUAL VARIATION IN THE DIET OF THE ANTARCTIC PRION *PACHYPTILA DESOLATA* AT SOUTH GEORGIA
(*EMU* (1997), 97: 00–00)
K. Reid, J.P. Croxall and T.M. Edwards (UK)
- WG-EMM-97/13 LACTATION AND THE COST OF PUP-REARING IN ANTARCTIC FUR SEALS
(*Marine Mammal Science*, in press)
J.P.Y. Arnould (UK)
- WG-EMM-97/14 MILK FATTY ACID SIGNATURES INDICATE BOTH MAJOR AND MINOR SHIFTS IN FORAGING ECOLOGY OF LACTATING ANTARCTIC FUR SEALS
(*Canadian Journal of Zoology*, in press)
S.J. Iverson (Canada), J.P.Y. Arnould and I.L. Boyd (UK)
- WG-EMM-97/15 DIETARY SEGREGATION OF KRILL-EATING SOUTH GEORGIA SEABIRDS
(*J. Zool. Lond.* (1997), 242: 000–000)
J.P. Croxall, P.A. Prince and K. Reid (UK)
- WG-EMM-97/16 DEVELOPMENT OF THE KRILL STOCK IN THE ELEPHANT ISLAND REGION DURING THE 1996/97 SEASON
V. Siegel (Germany)
- WG-EMM-97/17 CONSUMPTION OF KRILL BY MINKE WHALES IN AREAS IV AND V OF THE ANTARCTIC
T. Tamura, T. Ichii and Y. Fujise (Japan)
- WG-EMM-97/18 INTERANNUAL CHANGES IN BODY FAT CONDITION, STOMACH CONTENT MASS AND DISTRIBUTION OF MINKE WHALES IN ANTARCTIC AREAS IV AND V
T. Ichii, T. Tamura, Y. Fujise, S. Nishiwaki and K. Matsuoka (Japan)
- WG-EMM-97/19 ESTABLISHMENT OF A CEMP MONITORING PROGRAM AT BOUVETØYA
K. Isaksen, V. Bakken, I. Gjertz and F. Mehlum (Norway)
- WG-EMM-97/20 PRELIMINARY RESULTS FROM CEMP MONITORING OF ANTARCTIC FUR SEALS, CHINSTRAP PENGUINS AND MACARONI PENGUINS AT BOUVETØYA 1996/97
K. Isaksen, G.J.G. Hofmeyr (Norway), B.M. Dyer (South Africa), A. Næstvold, F. Mehlum, I. Gjertz, V. Bakken (Norway) and O. Huyser (South Africa)

- WG-EMM-97/21 AVOIDANCE, A PROBLEM IN SAMPLING ANTARCTIC KRILL AT NIGHT
I. Everson, D. Bone and C. Goss (UK)
- WG-EMM-97/22 CATCH PER UNIT EFFORT DATA FROM THE EARLY YEARS OF
COMMERCIAL KRILL FISHING OPERATIONS IN THE ATLANTIC SECTOR
OF THE ANTARCTIC
V. Siegel (Germany) and V. Sushin (Russia)
- WG-EMM-97/23 REPORTING OF FINE-SCALE KRILL DATA IN THE 1995/96 SEASON
Secretariat
- WG-EMM-97/24 A MULTI-FREQUENCY METHOD FOR IMPROVED ACCURACY AND
PRECISION OF *IN SITU* TARGET STRENGTH MEASUREMENTS
D.A. Demer, M.A. Soule and R.P. Hewitt (USA)
- WG-EMM-97/25 Rev. CEMP INDICES 1997: SECTIONS 1 TO 3
1 Secretariat
- WG-EMM-97/26 IDENTIFICATION OF SQUID ECHOES IN THE SOUTH ATLANTIC
C. Goss, P. Rodhouse, J. Watkins and A. Brierley (UK)
- WG-EMM-97/27 REPORT OF THE WORKSHOP ON PREDATOR-PREY-FISHERIES
INTERACTIONS AT HEARD ISLAND AND MCDONALD ISLANDS AND AT
MACQUARIE ISLAND
(Delegation of Australia)
- WG-EMM-97/28 IMPORTANT ASPECTS OF PREY DISTRIBUTION FOR THE FORMATION
OF FORAGING AREAS OF CHINSTRAP PENGUINS AND ANTARCTIC FUR
SEALS AT SEAL ISLAND
T. Ichii (Japan), J.L. Bengtson (USA), T. Hayashi, A. Miura,
T. Takao (Japan), P. Boveng, J.K. Jansen, M.F. Cameron,
L.M. Hiruki, W.R. Meyer (USA), M. Naganobu and S. Kawaguchi
(Japan)
- WG-EMM-97/29 KRILL DENSITY, BIOMASS, PROPORTIONAL RECRUITMENT AND
RECRUITMENT INDEX IN THE ELEPHANT ISLAND REGION DURING
THE PERIOD 1977 TO 1997
V. Siegel (Germany), V. Loeb (USA) and J. Gröger (Germany)
- WG-EMM-97/30 AMLR 1996/97 FIELD SEASON REPORT - OBJECTIVES,
ACCOMPLISHMENTS AND TENTATIVE CONCLUSIONS
(Delegation of USA)
- WG-EMM-97/31 ICES WORKING GROUP ON FISHERIES ACOUSTICS SCIENCE AND
TECHNOLOGY (FAST): SUMMARY REPORT OF THE MEETING IN
HAMBURG 18–19 APRIL 1997
I. Everson (UK)

- WG-EMM-97/32 HOW MUCH IS ENOUGH? ANALYSIS OF THE NET SAMPLING EFFORT IN THE ELEPHANT ISLAND AREA NECESSARY TO ADEQUATELY ASSESS AND DESCRIBE KRILL AND ZOOPLANKTON ASSEMBLAGES DURING SUMMER
V. Loeb (USA)
- WG-EMM-97/33 KRILL, SALPS AND OTHER DOMINANT ZOOPLANKTON TAXA IN THE ELEPHANT ISLAND AREA DURING THE 1997 AUSTRAL SUMMER
V. Loeb, D. Outram and K. Puglise (USA)
- WG-EMM-97/34 REPORT OF THE SUBGROUP ON STATISTICS
(La Jolla, California, 14 to 18 July 1997)
(Attached to this report as Appendix D)
- WG-EMM-97/35 CPUE AND PROPORTIONAL RECRUIT INDICES FROM JAPANESE KRILL FISHERY DATA IN SUBAREA 48.1
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-97/36 CPUES AND BODY LENGTH OF ANTARCTIC KRILL DURING 1995/96 SEASON IN THE FISHING GROUNDS AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-97/37 INTERANNUAL AND SEASONAL VARIABILITY OF SALP BY-CATCH FROM JAPANESE KRILL FISHERY AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-97/38 THE APPLICATION OF CCAMLR ECOSYSTEM MONITORING PROGRAM (CEMP) STANDARD METHODS IN THE ANTARCTIC SITE INVENTORY PROJECT
R. Naveen (USA)
- WG-EMM-97/39 SEROLOGICAL EVIDENCE OF THE PRESENCE OF INFECTIOUS BURSAL DISEASE VIRUS IN ANTARCTIC PENGUINS – POSSIBLE IMPLICATIONS FOR CEMP
Delegation of Australia
- WG-EMM-97/40 CHARACTERISATION OF THE ANTARCTIC POLAR FRONTAL ZONE TO THE NORTH OF SOUTH GEORGIA IN SUMMER 1994
P.N. Trathan, M.A. Brandon and E.J. Murphy (UK)
- WG-EMM-97/41 ANALYSIS OF TRAWL DATA FROM THE SOUTH GEORGIA KRILL FISHERY
P.N. Trathan, E.J. Murphy, I. Everson and G. Parkes (UK)
- WG-EMM-97/42 ESCAPEMENT OF ELEPHANT SEAL PREY IN THE HEARD ISLAND FISHERY FOR *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES*
A.J. Constable, R. Williams, W.K. de la Mare and D. Slip (Australia)

- WG-EMM-97/43 A COMPARISON BETWEEN THE ESTIMATED DENSITY OF KRILL FROM AN ACOUSTIC SURVEY WITH THAT OBTAINED BY SCIENTIFIC NETS ON THE SAME SURVEY
T. Pauly, S. Nicol, W.K. de la Mare, I. Higginbottom and G. Hosie (Australia)
- WG-EMM-97/44 WORKSHOP ON INTERNATIONAL COORDINATION
(14 to 18 July 1997)
- WG-EMM-97/45 BIAS IN THE ESTIMATION OF KRILL YIELD FROM USING A DETERMINISTIC FORMULATION OF THE MEDIAN UNEXPLOITED SPAWNING BIOMASS
A.J. Constable and W.K. de la Mare (Australia)
- WG-EMM-97/46 NET SAMPLE VALIDATION OF ACOUSTIC TECHNIQUES USED TO IDENTIFY AND SIZE ANTARCTIC KRILL
J.L. Watkins and A.S. Brierley (UK)
- WG-EMM-97/47 VARIATION IN THE DISTRIBUTION OF ANTARCTIC KRILL *EUPHAUSIA SUPERBA* AROUND SOUTH GEORGIA
J.L. Watkins, A.W.A. Murray and H.I. Daly (UK)
- WG-EMM-97/48 KRILL BIOMASS ESTIMATES FOR SOUTH GEORGIA, DECEMBER AND JANUARY 1996/97
A.S. Brierley, J.L. Watkins and C. Goss (UK)
- WG-EMM-97/49 KRILL BIOMASS AND DISTRIBUTION IN SUBAREA 48.2 DURING SUMMER 1996
S.M. Kasatkina, V.A. Sushin, M.I. Polishuk and A.M. Abramov (Russia)
- WG-EMM-97/50 DISTRIBUTION OF SOVIET COMMERCIAL FLEET AT KRILL FISHERY IN THE SOUTH ORKNEYS SUBAREA (SUBAREA 48.2) DURING 1989/90
V.A. Sushin (Russia)
- WG-EMM-97/51 ASSESSMENT OF FISHING INTENSITY OF KRILL IN SUBAREA 48.2 DURING THE SEASON OF 1989/90
B.F. Ivanova, S.M. Kasatkina and V.I. Sushin (Russia)
- WG-EMM-97/52 VARIATION IN ECHOSOUNDER CALIBRATION WITH TEMPERATURE AND SOME POSSIBLE IMPLICATIONS FOR ACOUSTIC SURVEYS OF KRILL BIOMASS
A.S. Brierley, C. Goss, J.L. Watkins and P. Woodroffe (UK)
- WG-EMM-97/53 SPATIAL AND TEMPORAL DISTRIBUTION OF KRILL *EUPHAUSIA SUPERBA* BIOMASS IN THE ROSS SEA (1989/90, 1994/95)
M. Azzali and J. Kalinowski (Italy)

- WG-EMM-97/54 ACOUSTIC DISCRIMINATION OF SOUTHERN OCEAN ZOOPLANKTON
A.S. Brierley, P. Ward, J.L. Watkins and C. Goss (UK)
- WG-EMM-97/55 BREEDING DISTRIBUTION AND POPULATION SIZES OF THREE SPECIES
OF PENGUIN AT SUBANTARCTIC MARION ISLAND
R.J.M. Crawford, B.M. Dyer, M. Greyling, J. Hurford, D. Keith,
M.A. Meyer, L. Upfold and A.C. Wolfaardt (South Africa)
- WG-EMM-97/56 BREEDING BIOLOGY AND DIET OF PINTADO PETRELS *DAPTION*
CAPENSE AT BOUVETØYA DURING THE SUMMER OF 1996/97
O. Huyser and B.M. Dyer (South Africa), K. Isaksen (Norway),
P. Ryan and J. Cooper (South Africa)
- WG-EMM-97/57 DRAFT STANDARD METHOD A3B
P. Wilson (New Zealand)
- WG-EMM-97/58 DIET AND PREY CONSUMPTION OF ANTARCTIC PETRELS
THALASSOICA ANTARCTICA AT SVARTHAMAREN, DRONNING MAUD
LAND AND AT SEA OUTSIDE THE COLONY
S. Lorentsen (Norway), N. Klages (South Africa) and N. Røv
(Norway)
- WG-EMM-97/59 POPULATION STRUCTURE OF THE ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA*
SUPERBA) POPULATIONS IN CCAMLR DIVISION 58.4.1 DURING
JANUARY TO MARCH 1996
S. Nicol, J. Kitchener, R. King, G. Hosie and W.K. de la Mare
(Australia)
- WG-EMM-97/60 THE DIET OF THE ANTARCTIC FUR SEAL *ARCTOCEPHALUS GAZELLA*
AT HARMONY POINT, NELSON ISLAND, SOUTH SHETLAND ISLANDS
R. Casaux, A. Baroni and A. Carlini (Argentina)
- WG-EMM-97/61 ON THE ACCURACY OF THE PELLET ANALYSIS METHOD TO
ESTIMATE THE FOOD INTAKE IN THE ANTARCTIC SHAG
PHALACROCORAX BRANSFIELDENSI
R. Casaux (Argentina)
- WG-EMM-97/62 POPULATION SIZE AND DISTRIBUTION OF *PYGOSCELIS ANTARCTICA*
AND *P. PAPUA* AT CAPE SHIRREF, LIVINGSTON ISLAND,
ANTARCTICA (1996/97 SEASON)
R. Hucke-Gaete, D. Torres and V. Vallejos (Chile)
- WG-EMM-97/63 POPULATION SIZE AND DISTRIBUTION OF *ARCTOCEPHALUS GAZELLA*
AT SSSI NO. 32, LIVINGSTON ISLAND, ANTARCTICA (1996/97 SEASON)
R. Hucke-Gaete, D. Torres, V. Vallejos and A. Aguayo (Chile)

- WG-EMM-97/64 ADÉLIE PENGUINS FORAGING BEHAVIOUR AND KRILL ABUNDANCE ALONG THE WILKES AND ADÉLIE LAND COASTS, ANTARCTICA
B.C. Wienecke, R. Lawless (Australia) D. Rodary, C. Bost (France), R. Thomson, T. Pauly, G. Robertson, K. Kerry (Australia) and Y. Lemaho (France)
- WG-EMM-97/65 HORIZONTAL FLUX OF SECONDARY PRODUCTION IN THE SOUTHERN OCEAN FOOD WEB: CURRENT VELOCITY DATA AND THE TRANSPORT OF KRILL IN THE SOUTH GEORGIA ECOSYSTEM
E.J. Murphy, I.E. Everson and P.N. Trathan (UK)
- WG-EMM-97/66 ENVIRONMENTAL VARIABILITY EFFECTS ON MARINE FISHERIES: FOUR CASE HISTORIES
E.E. Hofmann and T.M. Powell (USA)
- WG-EMM-97/67 STRUCTURE OF THE ANTARCTIC CIRCUMPOLAR CURRENT IN THE SOUTH ATLANTIC WITH IMPLICATIONS FOR BIOLOGICAL TRANSPORT
E.E. Hofmann, J.M. Klinck, R.A. Locarnini, B. Fach (USA) and E. Murphy (UK)
- WG-EMM-97/68 HYDROGRAPHY AND CIRCULATION OF THE ANTARCTIC CONTINENTAL SHELF: 150°E EASTWARD TO THE GREENWICH MERIDIAN
E.E. Hofmann and J.M. Klinck (USA)
- WG-EMM-97/69 PURSUIT OF POLYNYAS IN THE ANTARCTIC PENINSULA AREA
M. Naganobu, K. Shibasaki, N. Kimura, Y. Okada and S. Matsumura (Japan)
- WG-EMM-97/70 FURTHER KRILL-PREDATOR MODEL CALCULATIONS
R.B. Thomson and D.S. Butterworth (South Africa)
- WG-EMM-97/71 AUSTRALIA'S CONTRIBUTION TO CEMP 1996/97: SUMMARY AND NOTES
(Delegation of Australia)
- WG-EMM-97/72 FISHES INCIDENTALLY CAUGHT BY JAPANESE ANTARCTIC KRILL COMMERCIAL FISHERY TO THE NORTH OF THE SOUTH SHETLAND ISLANDS IN FEBRUARY 1997
T. Iwami, M. Naganobu, T. Ichii and S. Kawaguchi (Japan)
- WG-EMM-97/73 EFFECTS OF SEA-ICE EXTENT AND KRILL OR SALP DOMINANCE ON THE ANTARCTIC FOOD WEB
(*Nature* (1997), 387: 897–900)
V. Loeb (USA), V. Siegel (Germany), O. Holm-Hansen, R. Hewitt, W. Fraser, W. Trivelpiece and S. Trivelpiece (USA)

- WG-EMM-97/74 ECHO INTEGRATION IN LOW SIGNAL TO NOISE REGIMES: METHODS OF NOISE ESTIMATION AND REMOVAL
I. Higginbottom and T. Pauly (Australia)
- WG-EMM-97/75 LABORATORY TARGET STRENGTH MEASUREMENTS OF FREE SWIMMING ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*)
T. Pauly and J.D. Penrose (Australia)
- WG-EMM-97/76 WITHDRAWN
- WG-EMM-97/77 SYNTHESIS OF THE ACTIVITIES CARRIED OUT AT SSSI NO. 32 AND CEMP SITE 'CAPE SHIRREFF AND SAN TELMO ISLETS' DURING THE ANTARCTIC SEASON 1996/97
D. Torres N. (Chile)
- WG-EMM-97/78 SUMMARY OF MONITORING AND RESEARCH ACTIVITIES AT SVARTHAMAREN, DRONNING MAUD LAND
N. Rørv, S. Lorentsen and T. Tveraa (Norway)
- WG-EMM-97/79 PROPOSAL FOR THE SECOND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON KRILL
M. Mangel (USA), S. Nicol (Australia), J. Cuzin-Roudy (France), Y Endo (Japan), D. Miller (South Africa) and J. Watkins (UK)

DOCUMENTOS VARIOS

- SC-CAMLR-XVI/BG/2 DRAFT CEMP TABLES 1 TO 3
Secretariat
- WG-FSA-96/20 PRECAUTIONARY MEASURES FOR A NEW FISHERY ON *MARTIALIA HYADESI* (CEPHALOPODA, OMMASTREPHIDAE) IN THE SCOTIA SEA: AN ECOLOGICAL APPROACH
CCAMLR Science (1997), 4: 125–139.
P.G. Rodhouse (UK)

INFORME DEL SUBGRUPO DE ESTADISTICA

(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

INFORME DEL SUBGRUPO DE ESTADISTICA

(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

INTRODUCCION

1.1 La reunión del Subgrupo de Estadística fue celebrada del 14 al 18 de julio de 1997 en el Southwest Fisheries Science Center, La Jolla, EEUU, bajo la coordinación del Dr. G. Watters (EEUU).

1.2 Se presentó y discutió el orden del día preliminar, y se acordó agregar el punto, 'Diseño de prospecciones sinópticas'. Se adoptó el orden del día (apéndice A) sin otras modificaciones.

1.3 Las listas de los participantes y de los documentos presentados a la reunión figuran en los apéndices B y C, respectivamente.

1.4 El informe fue preparado por los Dres. I. Boyd y J. Croxall (RU), B. Manly (Nueva Zelanda), W. de la Mare (Australia), A. Murray (RU), D. Ramm (Secretaría) y G. Watters (EEUU).

REVISION DE LAS SERIES CRONOLOGICAS ACTUALIZADAS DE LOS INDICES DEL CEMP

2.1 El Dr. Ramm presentó el documento WG-EMM-97/25 que incluye una tabla completa de todos los datos presentados al CEMP (sección 2), una selección de gráficos que ilustran estos datos (sección 3) y presentaciones relacionadas con la identificación de anomalías efectuadas según los métodos propuestos por el subgrupo el año pasado (sección 1).

2.2 Se agradeció al Dr. Ramm y a la Secretaría por el considerable esfuerzo realizado en la preparación de este conjunto tan completo de documentos.

2.3 Al revisar la compilación de índices el subgrupo tomó nota de un pequeño número de errores que luego fueron corregidos en WG-EMM-97/25 Rev. 1.

2.4 El subgrupo hizo varios comentarios específicos:

- i) en la ilustración de los datos recopilados según el método A1B (sección 3, A1B, Figuras 1 a 5) los distintos años deberían estar demarcados con mayor claridad; y
- ii) actualmente se dispone de datos adecuados para varios métodos estándar que se podrían utilizar para evaluar si los regímenes de muestreo y el tamaño de las muestras recomendados son apropiados. Se animó a los miembros titulares de tales datos a que efectúen evaluaciones e informen los resultados al WG-EMM.

REVISION ADICIONAL DE LA IDENTIFICACION
DE ANOMALIAS EN LOS INDICES CEMP

2.5 El subgrupo reconoció dos aspectos de interés con respecto a la identificación de anomalías:

- i) la identificación de anomalías en los datos cuya distribución es anormal; y
- ii) algunas observaciones que son ‘anomalías’ desde el punto de vista biológico pueden no ser estadísticamente significativas.

2.6 Se examinó el documento presentado por los Dres. Manly y MacKenzie (WG-EMM-Stats-97/6). Los autores discutieron el método utilizado actualmente para detectar anomalías en los índices del CEMP y extendieron el concepto a casos en que las series de datos tienen tendencias lineales y correlaciones consecutivas retardadas, y en las cuales se procesan datos que no poseen distribución normal, en cuyo caso se usa una transformación Box-Cox de los valores antes de proceder al análisis. Este método requiere mayor estudio, pero parece ser adecuado para detectar valores extremos individuales, en vez de, por ejemplo, un cambio permanente en el promedio de una serie.

2.7 También se examinó el documento del Dr. de la Mare (WG-EMM-Stats-97/7). En él se incluye una propuesta para combinar las variables del CEMP y producir un número menor de índices resumidos. Este indica que el procedimiento usado actualmente para detectar anomalías carece de poder cuando hay varios valores extremos, y que un cambio permanente en el promedio y/o la desviación cuadrática media en una serie se detecta mejor mediante el cálculo de residuales normalizados a partir del promedio y la desviación cuadrática media de una línea base derivada de la serie. Según este enfoque, la detección de anomalías incluiría las siguientes etapas:

- i) definición de las clases de comportamiento a detectarse en una serie (cambio en el promedio, cambio en la variancia, tendencia, etc.);
- ii) selección de una transformación normalizadora si fuera necesario;
- iii) selección de una línea base derivada de la serie;
- iv) examen de las propiedades estadísticas del procedimiento tomando en cuenta las posibles correlaciones consecutivas retardadas, omisión de valores, etc.; y
- v) examen de la capacidad del procedimiento para detectar el fenómeno que interesa.

2.8 Se deliberó sobre la necesidad de tomar en cuenta la finalidad de los índices. Se indicó que su función esencial era la medición de diversos aspectos de la disponibilidad del alimento para los depredadores, integrada en varias escalas espaciales y temporales (tabla 1). Esto recalca la necesidad de comprender la relación entre los índices a través del análisis de múltiples variables, en particular, si se requiere combinarlos a fin de producir índices resumidos de varios tipos.

2.9 El uso de la palabra ‘anomalías’ puede prestarse a confusiones porque a menudo lo que se necesita detectar son valores extremos que bien pueden ser consecuencia de la

variación natural del sistema. Hasta cierto punto estos valores extremos pueden ser solamente el resultado de reacciones con tendencias altamente no lineales de los depredadores hacia las condiciones ambientales. Se recomienda el uso de otro término como por ejemplo VOGON ('Value Outside the Generally Observed Norm' - valor fuera de la norma observada generalmente). El término 'norma' se refiere aquí a las condiciones que son favorables para las poblaciones de depredadores.

2.10 Se hicieron varios cálculos ilustrativos para demostrar el posible valor del análisis de variancia de múltiples variables, utilizando los datos de isla Bird que figuran en la tabla 2. El resultado de un análisis de los componentes principales de la matriz de las correlaciones para los índices de los años 1990 a 1997 aparece en el apéndice D. Se encontró que el 53.0% de la variancia se debe al primer componente, el 19.9% al segundo y el 12.3% al tercero, de modo que los dos primeros componentes representan el 72.9% de la variación, mientras que los tres componentes juntos representan el 85.3%. La aplicación del análisis a los datos transformados arroja resultados muy similares.

2.11 El primer componente es en esencia un promedio de la duración del viaje de alimentación de la hembra del lobo fino antártico (con signo negativo de modo que el valor menos negativo representa buenas condiciones), el éxito reproductor del pingüino papúa, el peso al emplumar del pingüino macaroni, la proporción de kril en la dieta de este último, la proporción de kril en la dieta del pingüino papúa, el promedio del último valor obtenido para el peso del cachorro hembra de lobo fino antártico, y el promedio del último valor obtenido para el peso del cachorro macho de lobo fino antártico. Este componente puede interpretarse como el *estado biológico general*. El componente 2 refleja en esencia las estimaciones de las tasas de crecimiento de cachorros machos y hembras del lobo fino antártico, que puede estar sesgado debido a la alta mortalidad en años poco favorables. Debido a esto los valores altos no necesariamente reflejan buenas condiciones. Se puede denominar a este componente *crecimiento del cachorro del lobo fino*. El componente 3 es esencialmente el *éxito reproductor del pingüino macaroni*. Este puede reflejar el hecho que estos pingüinos pueden adaptar su dieta en años de escasez de modo que no es una buena medida de la condición biológica general.

2.12 El subgrupo considera que el resultado del análisis de los componentes principales ayuda a clarificar la relación entre los diversos índices y las condiciones en los distintos años, por lo que recomienda llevar a cabo análisis similares para otros sitios y variables.

2.13 Se intentó preparar el índice combinado simple propuesto en WG-EMM-Stats-97/7 utilizando datos CEMP de especies dependientes pertinentes al lobo fino, y pingüinos macaroni y papúa de Georgia del Sur. Los parámetros seleccionados se pueden combinar para esta ilustración puesto que se refieren a escalas temporales y espaciales similares. Los parámetros utilizados aparecen en la tabla 2.

2.14 El índice simple requiere la transformación y normalización de los diversos parámetros según el procedimiento adoptado por WG-EMM en 1996. Cada parámetro es transformado hasta obtener, aproximadamente, una distribución normal estándar. Luego se suman los valores de los parámetros y se vuelven a normalizar mediante la matriz de las covariancias (correlaciones) utilizando la desviación cuadrática media de la suma. Los valores se normalizan también con respecto al signo, por ejemplo, los valores positivos indican condiciones mejores que lo normal para el depredador. Por esta razón, se cambió el

signo de la duración transformada del viaje de alimentación del lobo fino. El índice simple se puede calcular para todos los años para los cuales existan datos.

2.15 Los valores promedios y la matriz de las covariancias que se requieren para la normalización de las series de datos fueron calculadas a partir de los datos de 1989 a 1997; años para los cuales existían datos de todos los parámetros. Antes de la normalización, se transformaron los datos con los transformantes actualmente aceptados para cada parámetro. Se utilizó este período para proporcionar la línea base promedio y la matriz de las covariancias para el cálculo del índice desde el comienzo de la serie de datos de 1977. No se realizó un examen para determinar si este período en particular proporcionaría una línea base adecuada; los resultados que figuran aquí se presentan sólo a título de ejemplo. La matriz de correlaciones resultante aparece en la tabla 3.

2.16 La figura 1 muestra el índice simple utilizando todos los datos existentes, e indica claramente los dos años de escasez (1977 y 1984). El índice sugiere también que los años 1987, 1988 y 1994 fueron bajos aunque 1994 no parece tan malo como lo indica la evaluación del WG-CEMP de 1994. Debido a que no se le dio gran peso a los parámetros de crecimiento del cachorro de lobo fino en el primer componente principal del análisis de los componentes principales (párrafo 2.11), se volvió a calcular el índice sin utilizar estos datos. La exclusión de dichos datos en el índice (representados por una línea cortada) resulta en una ligera depresión algo mayor que el punto que representa al año 1994, pero no se observan otros cambios de importancia. En vista de que 1994 fue un año de muy malas condiciones para el lobo fino, la falta de sensibilidad del índice al crecimiento del cachorro de lobo fino muestra que este parámetro no está indicando efectivamente el éxito reproductor de este animal. El subgrupo manifestó que posiblemente se requiera seguir refinando estos parámetros, v. g. mediante el uso de la tasa de crecimiento de la biomasa total de cachorros en lugar de las tasas de crecimiento individuales.

2.17 La figura 2 muestra el índice simple calculado sin tasas de crecimiento del cachorro del lobo fino (línea cortada) comparado con el índice simple basado solamente en el éxito reproductor de las dos especies de pingüinos (los únicos parámetros con valores para todos los años). La comparación demuestra que por lo menos en este caso, el índice no es particularmente sensitivo a la ausencia de algunos parámetros.

2.18 El subgrupo consideró que los resultados eran prometedores y recomendó efectuar estudios adicionales para desarrollar ciertos índices simples combinados en las escalas temporales y espaciales apropiadas. Se indicó que el índice simple puede resultar más robusto en la detección de valores VOGON que los índices de parámetros por separado porque la distribución de una suma de variables aleatorias se aproxima a la distribución normal, aún cuando las variables aleatorias mismas no muestran una distribución normal.

2.19 El subgrupo tomó nota de la inquietud manifestada anteriormente con respecto a que el método de detección de valores VOGON no siempre funcionaba cuando se sabía que estos fenómenos eran biológicamente significativos (SC-CAMLR/XV, anexo 4, párrafo 4.72). El subgrupo estuvo de acuerdo en que, en los casos cuando la distribución de un índice (o su valor luego de la transformación) no se aproximaba a la normalidad, el nivel de α de 0.05 podía resultar demasiado estricto para detectar valores VOGON de importancia biológica. También se propuso que posiblemente conviniera elaborar un procedimiento de identificación de valores VOGON en los casos en que una alta proporción de los índices se aproximan, sin exceder, a sus valores límites en el mismo año.

2.20 A fin de proporcionar dos ejemplos en los cuales el nivel de α de 0.05 puede resultar demasiado estricto, el subgrupo consideró cuál sería el nivel de α apropiado para detectar todos los valores VOGON de importancia biológica en la serie cronológica de datos del éxito reproductor del pingüino papúa (índice A6a) y del albatros de ceja negra (índice B1) de isla Bird. El Dr. Croxall identificó los valores VOGON biológicamente significativos de cada serie cronológica.

2.21 Para cada ejemplo, los cálculos se hicieron en cuatro etapas:

- se transformó el índice mediante el método de la probabilidad logarítmica;
- se identificó el valor VOGON de importancia biológica de menor cuantía;
- se calculó el valor límite de (Z_c) para detectar el menor valor de VOGON utilizando la ecuación siguiente

$$Z_c = \frac{\bar{x} - LEV}{\bar{s}}$$

donde \bar{x} y \bar{s} son el promedio y la desviación cuadrática media del índice transformado, y LEV es el valor menor de VOGON; y

- el nivel de α que corresponde a Z_c se identificó mediante la simulación de 1 000 series cronológicas de 20 años de desviantes aleatorias normalizadas, contando el número de veces en que el valor absoluto del desviante simulado fue $\geq Z_c$ y dividiendo este número por 20 000.

2.22 Los resultados de los cálculos de los ejemplos se presentan en la tabla 4. Se necesitaría un valor de $\alpha = 0.22$ para detectar todos los valores VOGON de significación biológica en la serie cronológica de los pingüinos papúa, y un $\alpha = 0.69$ para la serie cronológica del albatros. El valor de $\alpha = 0.05$ resultaría demasiado estricto en ambos casos.

2.23 Dados los resultados de los cálculos de los ejemplos, el subgrupo acordó que el nivel apropiado de α para la identificación de valores VOGON debía ser seleccionado individualmente para cada índice luego de considerar cuidadosamente si cada índice (o su valor luego de la transformación) tenía una distribución normal. Cuando el índice o su valor transformado no tenía una distribución normal, los niveles de α entre 0.2 y 0.3 podían resultar apropiados.

EVALUACION CRITICA DE LAS SUPOSICIONES Y VALORES DE LOS PARAMETROS DEL MODELO DE AGNEW Y PHEGAN (1995) DE SUPERPOSICION EFECTIVA

3.1 El año pasado, WG-EMM pidió que el Subgrupo de Estadística evaluase las suposiciones y los valores de los parámetros en el modelo a escala fina de la superposición entre las necesidades alimentarias del pingüino y la pesquería de kril en las islas Shetland del Sur y la Península Antártica (Agnew y Phegan, 1995) (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 6.80). Este modelo calcula el requerimiento alimentario del pingüino y tiene como finalidad calcular un índice de superposición entre la zona de alimentación y la de la pesquería durante el período crítico de diciembre a marzo. Los datos de la Subárea 48.1 sobre las características

alimentarias, las necesidades energéticas y el tamaño de la población, además de las capturas de kril mensuales en cuadrículas a escala fina se utilizan como datos de entrada para el modelo.

3.2 Para asistir en este proceso la Secretaría había solicitado datos y análisis que proporcionasen estimaciones de (SC CIRC 97/2):

- i) la composición mensual de la dieta (del pingüino y del lobo fino);
- ii) el radio de alimentación promedio/modal y el radio máximo;
- iii) la dirección (acimut) promedio de los viajes de alimentación; y
- iv) los datos a escala fina de las distribuciones de los viajes de alimentación.

3.3 En el documento WG-EMM-Stats-97/5 se proporcionaron estos datos para los pingüinos papúa y macaroni y para el lobo fino antártico de isla Bird en Georgia del Sur (Subárea 48.3). Se presentaron datos sobre el pingüino de barbijo en isla Foca para la consideración del WG-EMM, pero no estuvieron a disposición de la reunión del subgrupo. Se lamentó el hecho de que aún no se hubieran presentado datos similares para otros sitios, en particular, para la Subárea 48.1 en donde se han llevado a cabo extensos estudios de la dieta y de los viajes de alimentación.

3.4 Al revisar el modelo se consideraron los siguientes temas principales:

- i) distancias alcanzadas en los viajes de alimentación;
- ii) dirección de los viajes de alimentación;
- iii) tasas de consumo del depredador;
- iv) censos de la población; y
- v) estructura del modelo.

3.5 El modelo supone que las distancias de los viajes de alimentación de los pingüinos tienen una distribución normal en torno a una distancia promedio de la colonia. Los valores utilizados en el modelo fueron: para el pingüino de barbijo, una distancia promedio de 20 km con una desviación cuadrática media de 8 km $\sim N(20,8)$; para el pingüino adelia $\sim N(38,15)$; para el pingüino papúa $\sim N(10,4)$; y para el pingüino macaroni $\sim N(28,11)$. La distancia máxima del viaje de alimentación se fijó en el promedio + 2 desviaciones cuadráticas medias.

3.6 El modelo supone que las direcciones de los viajes de alimentación de los pingüinos tienen una distribución uniforme a lo largo de una línea perpendicular a la costa donde se encuentra la colonia. Los datos de las coordenadas de los viajes de alimentación de las colonias de la Subárea 48.1 se limitan a la isla Foca. Los valores utilizados en el modelo están por lo general dentro del intervalo de 40° a cada lado de la línea perpendicular a la costa.

3.7 Los datos sobre la distancia de los viajes de alimentación y sus coordenadas utilizados en el modelo fueron, por cierto, adecuados para el área de isla Foca. El subgrupo observó que existían pocos datos para permitir la extensión del modelo a fin de incluir otras regiones de la Subárea 48.1, por lo cual recomendó cautela al efectuar extrapolaciones a regiones sin datos.

3.8 Es posible que la distribución de las distancias de los viajes de alimentación no sea normal. *A priori* se podría esperar una forma de distribución exponencial; las pruebas obtenidas mediante la observación en el mar indican que la distribución es asimétrica. En el

caso de las coordenadas del viaje de alimentación, no existen razones *a priori*, ni observaciones que apunten a una distribución que no sea uniforme. Se debe volver a examinar la distribución de ambos parámetros a la luz de datos nuevos, y de información sobre el desplazamiento de los animales.

3.9 El modelo utiliza valores promedios para la tasa de consumo de los depredadores, que fueron las estimaciones más exactas de los estudios realizados hasta el año 1984, aproximadamente. Existen muchos datos adicionales sobre la tasa del metabolismo en el mar y las necesidades energéticas de los pingüinos (ver v.g. WG-EMM-96/19 y SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 6.41) que podrían mejorar las estimaciones utilizadas en el modelo.

3.10 Los censos de las poblaciones de pingüinos utilizados en el modelo se derivaron de un conjunto de datos históricos sobre censos de pingüinos, y representaron la mejor información disponible para el año 1992. Ahora se cuenta con un conjunto de datos actualizado (SC-CAMLR-XV/BG/29).

3.11 El subgrupo examinó las cuatro etapas del modelo:

- i) estimación del número total de pingüinos de todas las colonias que se alimentan dentro del área;
- ii) estimación del número de estos pingüinos que se espera se alimentarán en un radio de 10 x 10 millas náuticas;
- iii) estimación del consumo total de kril por los pingüinos; y,
- iv) estimación del índice de la superposición área de alimentación–pesquería (FFO).

El subgrupo estuvo de acuerdo en que el enfoque espacial básico del modelo era apropiado. No obstante, no estaba claro si los aspectos temporales de los viajes de alimentación de los pingüinos habían sido incorporados adecuadamente al modelo, y el subgrupo convino en que este aspecto debía ser estudiado más a fondo. Se encontró además que el índice FFO no era una medida directa de superposición, sino que se refería a la cantidad total de kril extraída del área de alimentación durante el período crítico. El índice FFO es el producto [consumo total de kril de los pingüinos]*[captura total de kril en la pesquería] y su unidad es (masa)².

3.12 El subgrupo propuso formular un nuevo índice normalizado basado en la teoría de la superposición de los nichos ecológicos (SC-CAMLR-XV, anexo 4, apéndice H), como el índice de Schroeder

$$I_t = 1 - 0.5 \sum |p_{i,t} - q_{i,t}|$$

donde $p_{i,t}$ es la proporción de kril consumida por los depredadores en un cuadrado i durante un período de tiempo t , y $q_{i,t}$ es la proporción de kril consumida por la pesquería en un cuadrado i durante un período de tiempo t . Este tipo de índice iría desde $I_t = 0$, sin superposición espacial entre el consumo del depredador y el consumo de la pesquería durante el período t , a $I_t = 1$, superposición espacial completa entre el consumo del depredador y el consumo de la pesquería durante el período t . Por ahora, $p_{i,t}$ puede ser calculado del modo propuesto por Agnew y Phegan (1995).

3.13 Se recomendó aplicar este nuevo índice primero a la Subárea 48.1, utilizando inicialmente los datos que existen para isla Foca. Esto deberá ser efectuado por la Secretaría de modo que los resultados puedan ser presentados a la reunión del Comité Científico en octubre.

3.14 El subgrupo recomendó que las próximas tareas relacionadas con los estudios de superposición efectiva incluyan lo siguiente:

- i) un estudio de la sensibilidad del índice I a las diversas suposiciones acerca del esfuerzo del viaje de alimentación del pingüino y del consumo de presas;
- ii) incorporación de datos sobre el esfuerzo de los viajes de alimentación y la distribución en relación con los sitios de la Subárea 48.1 además de isla Foca. Estos datos se deberán presentar lo antes posible utilizando los formularios que preparó la Secretaría como guía (SC CIRC 97/2) y, cuando proceda, proporcionando datos y análisis análogos a los de WG-EMM-Stats-97/5; y
- iii) aplicación del modelo a la Subárea 48.3. Se indicó que la pesquería opera actualmente en invierno y no da lugar a mayor interacción con los depredadores dependientes del kril durante el período crítico de diciembre a marzo. De todas maneras, convendría analizar los datos de años anteriores cuando la pesquería de kril operó en el verano.

3.15 Sería conveniente en el futuro examinar la superposición entre las necesidades alimentarias del pingüino y la pesquería de kril en otros períodos posiblemente críticos. De importancia particular es el período posterior al emplumaje cuando grandes números de polluelos comienzan a alimentarse independientemente y los adultos se alimentan de manera intensiva en preparación para la muda anual. Estudios recientes indican que pueden darse períodos críticos en invierno. Para la mayoría de estos períodos existe muy poca o ninguna información. En cuanto a estudios invernales, las especies que tienen prioridad en la investigación de la distribución de los viajes de alimentación de los depredadores con relación a la pesquería de kril son el lobo fino, y los pingüinos macaroni y de barbijo.

ELABORACION DE INDICES DEL COMPORTAMIENTO EN EL MAR Y METODOS PARA SU FORMULACION MEDIANTE EL ANALISIS DE LOS CONJUNTOS DE DATOS DE MUESTRAS

4.1 En deliberaciones anteriores del WG-EMM se había identificado la necesidad de un enfoque coordinado hacia el análisis de datos sobre el comportamiento en el mar de los depredadores que bucean, como los pingüinos y el lobo fino. La razón principal es permitir el seguimiento del comportamiento de los depredadores que bucean, a escalas espaciales y temporales de mayor precisión que las que se han estado utilizando para los índices actuales del CEMP. Otro objetivo sería proporcionar datos de entrada para los índices de superposición efectiva (párrafo 3.12). Esto utilizaría también varios conjuntos de datos existentes. Ya se han adoptado métodos para la medición del comportamiento en el mar, y para la fijación de instrumentos para efectuar las mediciones (WG-EMM-96).

4.2 Se encargó al subgrupo que:

- i) examine las escalas temporales y espaciales adecuadas para la formulación de índices del comportamiento en el mar (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 3.61 al 3.65 y 7.58);
- ii) considere conjuntos de datos de muestras y efectúe análisis (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 4.44 y 7.58);
- iii) elabore índices y métodos para el cálculo mediante el análisis de conjuntos de datos de muestras (SC-CAMLR-XV, párrafo 5.38(i));
- iv) proporcione asesoramiento sobre los índices más adecuados para ser incluidos en la base de datos del CEMP (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 4.44 y 7.58).

4.3 El subgrupo examinó varios conjuntos de datos de muestras del lobo fino. A partir de un conjunto de datos bivalente del tiempo y la profundidad (muestreados a intervalos de 5 a 15 segundos) se pueden derivar varios parámetros subsidiarios como profundidad de la inmersión, duración de la misma e intervalo de tiempo en la superficie entre inmersiones. A su vez, estos parámetros pueden proporcionar información acerca de la frecuencia de las inmersiones, proporción de inmersiones efectuadas en diferentes horas del día, y secuencias de inmersiones consecutivas. Algunos estudios anteriores han demostrado que estos parámetros tienen el potencial de proporcionar información sobre la variabilidad del comportamiento en el mar entre un año y otro, lo cual refleja la variación en la disponibilidad del alimento.

4.4 No existe mucho acuerdo en la documentación sobre cómo efectuar las comparaciones del comportamiento en el mar entre individuos y entre los distintos años. Como principio general, el subgrupo recomendó basar las comparaciones en procedimientos que tomen en cuenta la variabilidad de los datos correctamente. En particular, se llamó la atención al análisis espectral como método de posible utilidad. Esto tendría la ventaja de incorporar todos los datos en un enfoque analítico único que reduciría al mínimo la necesidad de hacer suposiciones sobre la definición de unidades individuales de comportamiento tales como buceo o secuencias de inmersiones consecutivas.

4.5 Otro posible enfoque, que también evitaría muchas de las suposiciones con respecto a la definición de buceo y a las secuencias de inmersiones consecutivas, consiste en examinar el tiempo de inmersión acumulado durante un viaje de alimentación en relación al tiempo acumulado en el mar en general. La pendiente de esta relación podría proporcionar un parámetro único que integre la mayor parte de la variabilidad del comportamiento en el mar en un índice único.

4.6 La comparación del comportamiento en el mar entre los distintos años, se complica por el alto grado de variabilidad que puede existir entre individuos y porque muchos de los parámetros que se utilizan normalmente para medir el comportamiento en el mar suelen tener distribuciones altamente asimétricas. Algunas incluso pueden exhibir cierto grado de bimodalidad.

4.7 El subgrupo recomendó explorar el uso de una prueba aleatoria para examinar la variabilidad de los índices entre los distintos años. El Dr. Manly propuso que esto podría hacerse mediante el siguiente procedimiento:

- i) suponer que los datos consisten en registros de viajes de alimentación individuales y que éstos corresponden a animales diferentes;
- ii) para cada par de viajes de alimentación, medir la diferencia entre ellos (v.g. medida Kolmogorov-Smirnov de la diferencia entre las distribuciones del índice). Esto da una matriz de diferencias del depredador para la cual $a(i, j)$, el elemento de la hilera i y columna j , es la diferencia para los depredadores i y j ;
- iii) elaborar una segunda matriz en la cual los elementos son las similitudes de las muestras como se recomienda a menudo para el procedimiento de permutación de respuestas múltiples (Mielke *et al.*, 1976). Así el elemento $b(i, j)$ en la hilera i y columna j contiene 0 en dos casos en años diferentes y $1/(n-1)$ para dos casos en un año con un tamaño de la muestra n ;
- iv) probar si la correlación entre $a(i, j)$ y $b(i, j)$ es significativamente negativa, comparando con la distribución encontrada permutando aleatoriamente los nombres de las muestras en una de las matrices, es decir, efectuar una prueba Mantel (1967) de permutación de la matriz, descrita por Manly (1997); y
- v) la prueba puede realizarse con cualquier estadística que mida la diferencia entre el comportamiento de dos depredadores.

4.8 El gran tamaño de los conjuntos de datos y la necesidad de considerar detalladamente la manera en que se pueden aplicar estas técnicas analíticas a la medición del comportamiento en el mar impidió que el subgrupo investigara estos métodos durante la reunión. Los Dres. Boyd y Murray acordaron efectuar un análisis como ejemplo, para evaluar este método utilizando datos de varios años para el lobo fino e informar sobre los resultados en una reunión futura del WG-EMM.

4.9 Las escalas de la variabilidad en el comportamiento en el mar pueden ser definidas muy satisfactoriamente mediante el análisis espectral. Un ejemplo de este análisis efectuado por el Dr. Boyd demostró varios puntos máximos en el espectro que correspondían a las diferentes escalas de comportamiento, es decir buceo, secuencias de inmersiones consecutivas y ciclos circadianos. El Dr. Murray sugirió que las alternativas a las suposiciones de las formas sinusoidales de curvas asociadas a las transformaciones Fourier pueden proporcionar otro espectro con información adicional. Los Dres. Boyd y Murray convinieron también en investigar este asunto en el período entre sesiones.

4.10 El subgrupo también consideró la utilidad de incluir los datos de posicionamiento proporcionados por las marcas de seguimiento vía satélite, como variable descriptiva del comportamiento en el mar. La precisión de estos datos es suficiente para incluirlos en el índice de superposición efectiva depredador/pesquería (párrafo 3.12). No obstante, por el momento, la precisión de las posiciones por satélite no es suficiente para permitir evaluaciones de la variabilidad de la ubicación de las zonas de alimentación en la escala más fina permitida por los datos tiempo–profundidad.

4.11 El subgrupo concluyó que aún era prematuro hacer recomendaciones definitivas sobre cuáles índices del comportamiento en el mar deben ser incluidos en la base de datos del CEMP. Se deberá considerar este tema una vez que se prueben los diversos métodos considerados por el subgrupo.

METODOS DE ANALISIS PARA CONJUNTOS DE DATOS MULTIPLES QUE CONTIENEN OMISIONES

5.1 El Dr. Murray presentó su estudio WG-EMM-Stats-97/8 el cual describe tres etapas del análisis de conjuntos de datos incompletos:

- i) conocimiento de los mecanismos que originan la omisión de datos (por ejemplo, si son aleatorios o no);
- ii) selección del análisis apropiado de los datos a fin de apoyar las inferencias que se requiera efectuar (v.g. estimación de las tendencias, identificación de valores poco comunes); y
- iii) selección y aplicación de un método apropiado para la imputación de datos faltantes, y análisis posterior.

Se revisó la clasificación de los mecanismos que generan omisiones de valores y las amplias categorías de métodos de imputación. Para que se considere que un valor falta 'aleatoriamente' la probabilidad de que falte debe ser independiente de los valores observados y faltantes. Se presentó, a título de ejemplo, un análisis de un conjunto de datos de censos de colonias del pingüino de barbijo de isla Signy, para ilustrar cuatro métodos de imputación.

5.2 Un método para evaluar el efecto de la imputación de valores faltantes en el análisis sería tomar un conjunto de datos completo y probar varios ejemplos (aleatorios y no aleatorios) y diversos niveles de supresión de datos. Los valores imputados podrían entonces compararse con los valores originales, y el análisis de los conjuntos completados podría compararse con el análisis del conjunto entero. Esto daría una idea del éxito de los procedimientos de imputación. Se han dado a conocer muchos estudios de este tipo en la documentación, y para algunos al menos, se ha encontrado que a pesar de que los valores individuales pueden no coincidir exactamente con los datos originales, ciertos valores estadísticos como los promedios, pueden aproximarse a los valores originales. A título ilustrativo, un ejercicio de este tipo podría resultar útil en un ejemplo de un conjunto de datos del CEMP.

5.3 El documento WG-EMM-Stats-97/8 señaló la importancia de comprender los mecanismos que originan omisiones de datos, y recalcó la necesidad de discutirlos en el contexto de las series del CEMP. Se identificaron varias posibles razones para explicar la falta de datos en los índices del CEMP.

- i) No se recopilaron datos, ya sea porque no se intentó hacerlo o por consideraciones logísticas como falta de medios de acceso o falla del equipo. Se podría considerar que estos datos faltan de manera totalmente aleatoria.

- ii) No se recopilaron datos debido a condiciones climáticas adversas, por ejemplo, el hielo marino no permitió el acceso al sitio, o el mal tiempo impidió terminar una tarea de campo. Según la naturaleza de la variable en cuestión, se puede considerar que estas razones no ocurren aleatoriamente. Por ejemplo, para algunos parámetros biológicos como el tiempo de arribo, la presencia de hielo marino puede tener una influencia importante, de modo que la misma razón por la cual faltan los datos también puede afectar el valor. Por lo tanto, no se podría decir que estos datos faltan de manera aleatoria.
- iii) No se recopilaron datos debido a circunstancias biológicas, por ejemplo, los animales estudiados murieron en esa temporada (como cuando en algunos años mueren polluelos antes de emplumar). Es poco probable que esto ocurra al azar y puede constituir en sí un indicador biológico importante del estado del ecosistema en ese año.
- iv) No se registraron datos a pesar de que se sabe que exceden un umbral dado (por ejemplo, cuando los datos exceden la capacidad de almacenamiento del instrumento de registro). Esto se llama 'censura' y es común en las observaciones de la duración temporal cuando el acto, por ejemplo, el retorno de un viaje de alimentación, no ocurre antes del final del período de observación. Las razones pueden ser biológicas, en el caso de viajes de alimentación prolongados o incompletos en temporadas de escasez, o no biológicas, en el caso de fallas del equipo, o cuando se excede la capacidad de almacenamiento de datos de los instrumentos. Por cierto, no se puede considerar que el primer caso ocurre al azar, aunque en algunas circunstancias el segundo podría ser considerado como tal. Existen métodos estadísticos estándar para estimar los parámetros de las distribuciones (p. ej. promedios) en los cuales se 'censuran' las observaciones para algunas unidades de la muestra. Se consideró que convendría revisar el método estándar relativo a la duración del viaje de alimentación del lobo fino (método C1) para ver si la adopción de esta metodología de análisis permitiría la generación de conjuntos de datos más completos para este índice.
- v) No se notificaron los datos en los casos en que en realidad se trataba de valores nulos o iguales a cero, por ejemplo, cuando ciertos ejemplares de presa no estaban presentes en el contenido estomacal. Estos valores deben ser identificados y reemplazados por ceros en la base de datos.

5.4 El subgrupo convino en que era importante evaluar las series del CEMP a fin de determinar las razones por las cuales faltan datos, antes de proceder al análisis formal. Esta evaluación deberá realizarse lo antes posible y se deberá alentar a los titulares de los datos a que proporcionen la información necesaria. Se consideró que este pedido podría ser formulado en forma de cuestionario de elección múltiple siguiendo las observaciones hechas en el párrafo 5.3.

5.5 Pueden faltar datos en las series CEMP a dos niveles: a nivel de muestra, la cual constituye parte del valor calculado que se presenta; y a nivel de índice del CEMP calculado.

5.6 Es importante descubrir si se han aplicado técnicas para generar valores faltantes a los datos de las muestras en el cálculo de valores que ya han sido presentados a la CCRVMA. En algunos casos, por ejemplo, cuando falta el censo de una colonia en un conjunto de censos de

colonias de un sitio, se podría usar la imputación del valor faltante para calcular el valor para el sitio. El subgrupo recomendó que cuando se pueden identificar estos casos, se deben presentar los datos sin procesar a fin de que se puedan evaluar y aplicar las técnicas estadísticas apropiadas.

5.7 Sólo se deben imputar aquellos valores que faltan en las series de datos de la base de datos del CEMP cuando se está realizando un análisis para un fin determinado. Los métodos utilizados deben tomar en cuenta las razones de la falta de datos dadas por sus titulares y el propósito del análisis. No se deben almacenar datos imputados en la base de datos de la CCRVMA, y no se deben utilizar como si fuesen datos reales. Su propósito único es permitir el análisis de los valores existentes, es más, se pueden imputar valores diferentes según el contexto de los distintos análisis. Es importante asegurar que los métodos de imputación utilizados permitan el uso de todos los datos observados sin agregarles efectos artificiales. Es decir que los valores imputados deben ser en lo posible 'neutral' con respecto a su efecto en el cálculo de los promedios, las correlaciones, las tendencias, etcétera.

5.8 La imputación debe ser lo más cercana a la realidad posible, tomando en cuenta los factores biológicos, espaciales y temporales pertinentes, para decidir qué datos se deben utilizar en las técnicas de imputación de múltiples variables. Por ejemplo, la imputación podría ser 'transversal' basada en el uso de valores para la misma variable o variable(s) relacionada(s) en colonias o sitios diferentes en el mismo año, o 'longitudinal' utilizando valores de años adyacentes, o una combinación de ambos.

DISEÑO DE LA PROSPECCION SINOPTICA

6.1 El subgrupo reiteró la opinión de que el objetivo principal de la prospección sinóptica era proporcionar estimaciones de la biomasa del kril y de su variabilidad a fin de utilizarlas en el modelo de rendimiento del kril. Los demás objetivos (v.g. el estudio de la estructura espacial de las concentraciones de kril) eran secundarios. El subgrupo indicó que existían dos asuntos claves con respecto al diseño de la prospección sinóptica: la estratificación y la localización de las líneas de los transectos de manera aleatoria o sistemática.

6.2 El subgrupo estuvo de acuerdo con la opinión anterior del WG-EMM (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafo 3.75(v)) de que se debería estratificar la prospección según las diferencias espaciales en gran escala de la densidad del kril. El subgrupo indicó que existen muchos conjuntos de datos históricos (v.g. FIBEX, AMLR, LTER) que pueden ser utilizados para estimar la manera como asignar el esfuerzo de muestreo entre los estratos.

6.3 El subgrupo deliberó sobre la ubicación de los transectos indicando que si se realiza en forma aleatoria seguramente se facilitarían las estimaciones de la variancia de la biomasa del kril basadas tanto en diseños (v.g. estimadores de Jolly y Hampton) como en modelos (v.g. geoestadística). La localización sistemática de transectos requiere de una estimación de la variancia que se basa en modelos, estimaciones que si bien pueden ser más eficientes que las estimaciones basadas en diseños, dependen de cuán adecuado es el modelo. Se necesita un estudio de simulación para comparar la eficacia relativa de la localización de transectos aleatoria y de la sistemática en una prospección sinóptica del kril. Este estudio sería la única forma cuantitativa de comparar los dos diseños.

6.4 El subgrupo convino en dar alta prioridad a un estudio de simulación indicando que convendría llevarlo a cabo dentro de un plazo de un año. Se deberá convocar un grupo pequeño integrado por partes interesadas lo antes posible para establecer objetivos realistas y límites para el estudio de simulación. El subgrupo indicó que la simulación deberá considerar como mínimo los puntos siguientes:

- i) el coste (v.g. en horas barco) de varios diseños (incluido el coste de distintos grados de aleatoriedad);
- ii) los sesgos ocasionados por la migración nictameral vertical del kril; y
- iii) el efecto de que la coherencia espacial de las distribuciones de kril sean diferentes según la dirección.

También convendría considerar si existe un punto en el cual la utilidad marginal de reducir la variancia se hace pequeña. Esto se podría estudiar observando cuándo los resultados del modelo de rendimiento del kril se hacen más sensitivos a la variabilidad del reclutamiento del kril que a la incertidumbre sobre su biomasa.

6.5 Los Dres. Manly y Murray indicaron que estarían dispuestos a llevar a cabo el estudio de simulación en colaboración con un colega de Nueva Zelandia que se especializa en geoestadística. Indicaron además que agradecerían la participación de otras partes interesadas, en especial de miembros que poseen conjuntos de datos de prospecciones de kril anteriores. El Dr. de la Mare aceptó la tarea de examinar la utilidad marginal de reducir la variancia en las estimaciones de la biomasa, en colaboración con la Secretaría.

6.6 A falta de un estudio de simulación, el subgrupo estuvo de acuerdo en que los transectos paralelos espaciados de manera aleatoria representarían un diseño prudente ya que se podrían utilizar estimadores de la variancia basados en modelos y en diseños para analizar los datos.

ASESORAMIENTO AL WG-EMM

7.1 El subgrupo resumió sus recomendaciones.

Punto 2 del orden del día

7.2 El término VOGON (valor fuera de la norma observada generalmente) deberá ser utilizado en lugar del término ‘anomalía’ (párrafo 2.9).

7.3 Se deberá llevar a cabo el análisis de componentes principales para sitios e índices apropiados (párrafo 2.12).

7.4 El índice de crecimiento del cachorro de lobo fino antártico (C2b) puede no ser una medida efectiva del éxito reproductor y necesita ser examinado para seguir refinándolo (párrafo 2.16).

7.5 Se deberá continuar realizando estudios encaminados a la elaboración de combinaciones de índices del CEMP en escalas temporales y espaciales que sean más adecuadas para la detección de valores VOGON que los índices individuales (párrafo 2.18).

7.6 Se deberá considerar la formulación de un procedimiento para identificar situaciones en las cuales una alta proporción de índices dan valores que se aproximan a los VOGON (párrafo 2.19).

7.7 Los valores apropiados de α para identificar valores VOGON se deberán determinar individualmente para cada índice; los valores mayores de 0.05 se deberán considerar para datos que no muestran una distribución normal (párrafo 2.23).

Punto 3 del orden del día

7.8 Modificar el modelo de Agnew y Phegan (1995) a fin de mejorar los aspectos temporales (párrafo 3.11).

7.9 Se deberá aplicar un nuevo índice de superposición de nichos a la Subárea 48.1, como el índice de Schroeder (párrafo 3.12).

7.10 Se deberán efectuar nuevos estudios sobre la superposición efectiva, incluyendo análisis de la sensibilidad, incorporación de datos nuevos de la Subárea 48.1, y aplicación a la Subárea 48.3 (párrafo 3.14).

7.11 Al elaborar un índice de superposición efectiva se deberán examinar las interacciones pingüino/pesquería durante otros períodos potencialmente críticos (párrafo 3.15).

7.12 Se deberán presentar datos adicionales de modo que se pueda progresar con la labor descrita anteriormente (párrafo 3.3).

Punto 4 del orden del día

7.13 Se deberán elaborar métodos para comparar índices del comportamiento en el mar de distintos sitios y años mediante pruebas aleatorias (párrafos 4.7 y 4.8).

7.14 Se deberán formular índices que resuman el comportamiento en el mar, incluyendo la utilización de datos obtenidos vía satélite (párrafo 4.10), y se deberán investigar sus propiedades (párrafo 4.9).

7.15 Los asuntos mencionados en los párrafos 7.13 y 7.14 deben ser resueltos antes de tomar una decisión sobre los índices que se deben incorporar a la base de datos del CEMP.

Punto 5 del orden del día

7.16 Se deberán explorar varias simulaciones de situaciones en las cuales faltan valores, utilizando un conjunto de datos completo del CEMP (párrafo 5.2).

7.17 Se deberá recopilar información sobre las razones por las cuales faltan valores en los datos del CEMP, lo antes posible, siguiendo lo propuesto en el párrafo 5.3 (párrafo 5.4).

7.18 Se deberá trabajar para identificar los conjuntos de datos y los métodos mediante los cuales se pueden imputar datos, a fin de proporcionar valores para parámetros que, de otra manera, faltarían en los conjuntos de datos del CEMP (párrafo 5.6).

7.19 Se deberá explorar la metodología para analizar las series de múltiples variables con valores faltantes de manera que estos análisis se puedan efectuar en el futuro (párrafos 5.7 y 5.8).

Punto 6 del orden del día

7.20 Se deberá efectuar un estudio de simulación para comparar el espaciamiento aleatorio y sistemático de los transectos de la prospección sinóptica del kril y se deberá convocar una reunión de un grupo que defina los objetivos realistas y las limitaciones del estudio (párrafo 6.4).

7.21 Se deberá tratar de utilizar el modelo de kril para examinar la utilidad marginal de reducir la incertidumbre de la estimación de la biomasa del kril (párrafo 6.5).

7.22 Si no se logra efectuar un estudio de simulación, se deberá hacer el espaciamiento de los transectos de manera aleatoria (párrafo 6.6).

CLAUSURA DE LA REUNION

8.1 Se adoptó el informe. Al dar por terminada la reunión, el coordinador agradeció al Southwest Fisheries Science Center, al Dr. R. Holt por la organización de la reunión, y a todos los participantes.

REFERENCIAS

Agnew, D.J. and G. Phegan. 1995. Development of a fine-scale model of land-based predator foraging demands in the Antarctic. *CCAMLR Science*, 2: 99–110.

Manly, B.F.J. 1997. *Randomisation, bootstrap and Monte Carlo methods in Biology*, 2nd Edition. Chapman and Hall, London.

Mantel, N. 1967. The detection of disease clustering and a generalized regression approach. *Cancer Research*, 27: 209–220.

Mielke, P.W., K. J. Berry and E.S. Johnson. 1976. Multi-response permutation procedures for *a priori* classifications. *Communications in Statistics*, A5: 1409–1424.

Tabla 1: Escalas temporales de integración de los parámetros estudiados para los depredadores

2 - 10 años	1 año	0.5 – 2 años	Alrededor de 6 meses (invierno)	1 – 6 meses (verano)
Supervivencia de juveniles	Supervivencia adulta	Tamaño de la población	Peso del ejemplar adulto al arribo a la colonia	Duración del viaje de alimentación Tasa de crecimiento del cachorro Peso al destete/emplumar Exito de la reproducción Composición de la dieta Peso de la ración alimentaria

Tabla 2: Datos de isla Bird con fines ilustrativos para el análisis de múltiples variables y la elaboración de índices resumidos. La duración de los viajes de alimentación del lobo fino aparece con un signo negativo (-) de manera que los valores menos negativos representan buenas condiciones

Año	C1 Viaje de alimentación de la madre (lobo fino) * (-1)	C2b Crecimiento del cachorro de lobo fino (hembra)	C2b Crecimiento del cachorro de lobo fino (macho)	A6a Exito de la reproducción (pingüino macaroni)	A6a Exito de la reproducción (pingüino papúa)	A7 Peso al emplumar (pingüino macaroni)	A7 Peso al emplumar (pingüino papúa)	A8 Proporción de kril en la dieta (pingüino macaroni)	A8 Proporción de kril en la dieta (pingüino papúa)	Ultimo peso del lobo fino (hembra)	Ultimo peso del lobo fino (macho)
1977				0.476	0.598						
1978				0.250	0.006						
1979				0.473	0.294						
1980				0.602	0.577						
1981				0.527							
1982				0.509	0.048						
1983				0.491	0.506						
1984				0.092	0.285						
1985				0.477	0.428						
1986				0.504	0.418						
1987				0.361	0.427						
1988				0.364	0.468						
1989				0.608	0.457	3450	5464				
1990	-80	1.89	2.38	0.592	0.356	3237	5800	0.998	0.594	11.24	13.07
1991	-203	2.77	3.26	0.583	0.010	3112	5043	0.694	0.191	11.48	12.73
1992	-94	2.14	2.58	0.408	0.631	3507	5791	0.988	0.499	12.84	14.81
1993	-123	2.67	3.69	0.553	0.894	3318	5482	0.833	0.845	12.45	15.02
1994	-469	2.48	2.66	0.456	0.040	2913	5065	0.112	0.129	10.66	11.89
1995	-103	2.12	3.31	0.505	0.583	3025	5239	0.536	0.544	11.21	13.92
1996	-90	2.25	2.78	0.445	0.789	3179	5502	0.999	0.243	11.84	14.31
1997	-97	2.25	2.95	0.484	0.500	3300	5960	0.986	0.362	11.93	14.95

Tabla 4: Determinación de niveles α que se requieren para detectar valores VOGON identificados biológicamente.

	Papúa	Albatros
Años con valores VOGON biológicamente significativos	1978, 1982, 1991, 1994	1980, 1984, 1987, 1991, 1994
Años excluidos del análisis - razón de la exclusión	1981 – no existen datos	1988, 1995 – condiciones medioambientales adversas identificadas como la principal causa del fracaso en la reproducción
Duración de la serie cronológica ajustada	20 años	20 años
Año con valores VOGON menos extremos	1982	1987
Promedio del índice transformado	-0.7210	-1.4650
Desviación cuadrática media del índice transformado	1.8508	2.1379
Nivel de valores VOGON menos extremos	-2.9874	-2.3259
Valor crítico requerido para detectar los valores VOGON menos extremos	1.2245	0.4027
Nivel α para valores críticos	0.22	0.69

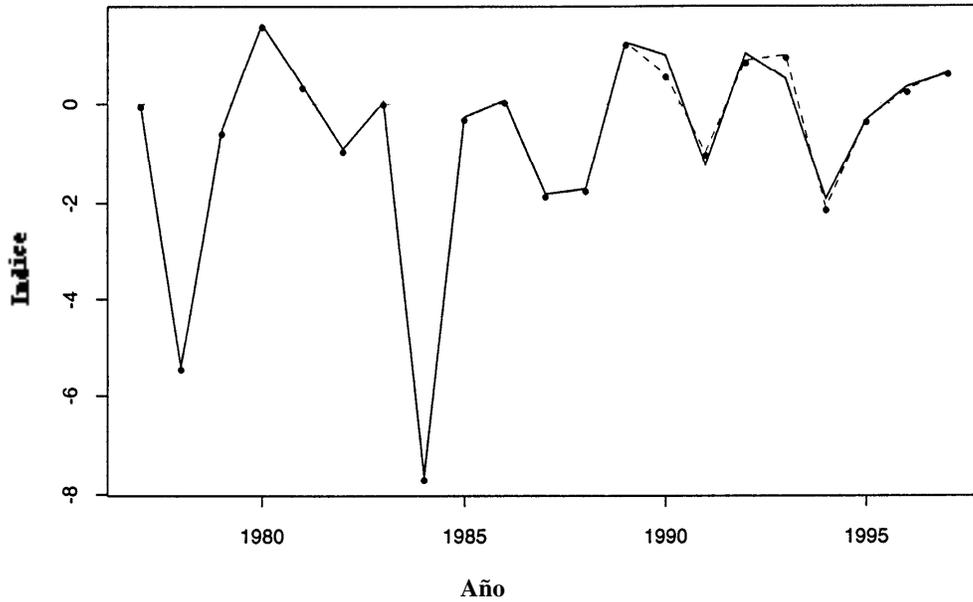


Figura 1: Ilustración del índice simple para especies dependientes de Georgia del Sur el cual combina los datos del lobo fino y de los pingüinos relativos a la época de reproducción. La línea continua representa el índice cuando se utilizan todos los valores de los datos; la línea punteada muestra el efecto de omitir los datos del crecimiento del cachorro de lobo fino.

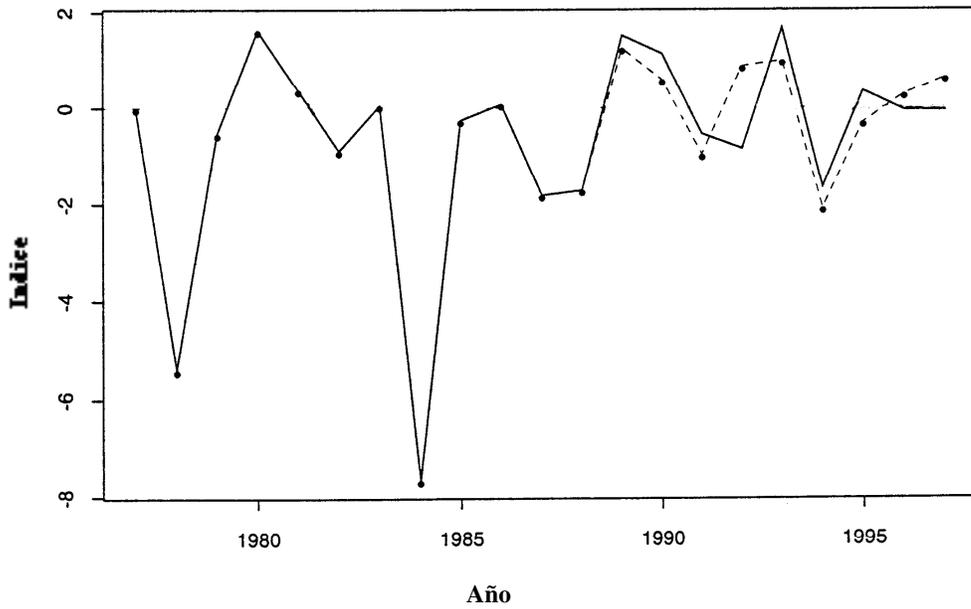


Figura 2: Ilustración del índice simple para especies dependientes de Georgia del Sur el cual combina los datos del lobo fino y de los pingüinos relativos a la época de reproducción. La línea continua representa el índice cuando se utilizan los datos del éxito de la reproducción de los pingüinos solamente; la línea punteada muestra el efecto de incluir todos los demás datos, aparte de los del crecimiento del cachorro de lobo fino.

ORDEN DEL DIA

Subgrupo de Estadística
(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

1. Introducción
 - i) Apertura de la reunión
 - ii) Organización de la reunión y adopción del orden del día

2. Nuevo análisis de la identificación de anomalías en los índices del CEMP
 - i) Revisar las series cronológicas actualizadas de los índices del CEMP
 - ii) Resumir los problemas recientes con la identificación de anomalías, y las propuestas para resolverlos (en SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 4.58 al 4.61, 4.70, 4.72, 4.75 y 7.1 aparecen varios de los problemas y las propuestas pertinentes)
 - iii) Examinar y formular métodos para resolver dichos problemas y decidir sobre las propuestas relacionadas con la identificación de anomalías (SC-CAMLR-XV, párrafo 5.38(ii))

3. Evaluación crítica de las suposiciones y los valores de los parámetros del modelo de Agnew y Phegan (1995) de superposición efectiva
 - i) Revisar y resumir los datos y análisis presentados en respuesta a SC CIRC 97/2 ('WG-EMM Subgrupo de Estadística – Pedido de datos y análisis')
 - ii) Evaluar las suposiciones y los valores de parámetros utilizados en el modelo de Agnew y Phegan (SC-CAMLR-XV, párrafo 5.38(iv))
 - iii) Determinar si los datos presentados en respuesta a SC CIRC 97/2 podrían ser utilizados para refinar el modelo de Agnew y Phegan o para formular otros índices de superposición efectiva

4. Elaboración de índices del comportamiento en el mar y métodos para su formulación mediante el análisis de los conjuntos de datos de muestras
 - i) Revisar las escalas temporales y espaciales adecuadas para elaborar índices útiles (en SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 3.61 al 3.65 y 7.58 se proporciona información básica sobre este tema)
 - ii) Considerar conjuntos de datos de muestras y análisis (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 4.44 y 7.58)
 - iii) Formular índices y métodos para su cálculo mediante el análisis de los conjuntos de datos de muestras(SC-CAMLR-XV, párrafo 5.38(i))
 - iv) Proporcionar asesoramiento sobre los índices que más se prestan para incluirlos en la base de datos del CEMP (SC-CAMLR-XV, anexo 4, párrafos 4.44 y 7.58)

5. Métodos para suplir la falta de valores en los conjuntos de datos múltiples
 - i) Examinar métodos para interpolar los datos que faltan en las matrices de las series de datos de los índices CEMP provenientes de un grupo de colonias de depredadores (SC-CAMLR-XV, párrafos 5.38(iii) y anexo 4, párrafo 4.63)
6. Diseño de prospecciones sinópticas
7. Asesoramiento al WG-EMM
8. Clausura de la reunión.

LISTA DE PARTICIPANTES

Subgrupo de Estadística
(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

BOYD, Ian (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.boyd@bas.ac.uk
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 Tasmania 7050 Australia bill_de@antdiv.gov.au
EVERSON, Inigo (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.everson@bas.ac.uk
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
MANLY, Bryan (Dr)	University of Otago PO Box 56 Dunedin New Zealand bmanly@maths.otago.ac.nz

MILLER, Denzil (Dr)

Sea Fisheries Research Institute
Private Bag X2
Roggebaai 8012
South Africa
dmiller@sfri.wcape.gov.za

MURRAY, Alastair (Dr)

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

WATTERS, George (Dr)

US AMLR Program
Southwest Fisheries Science Center
PO Box 271
La Jolla, CA 92038
USA
gwatters@amlr.ucsd.edu

Present address:
Inter-American Tropical Tuna Commission
8604 La Jolla Shores Drive
La Jolla CA 92038
USA
gwatters@iattc.ucsd.edu

SECRETARIA:

RAMM, David (Dr.) (Administrador de Datos)
MARAZAS, Rosalie (Secretaria)

CCAMLR
23 Old Wharf
Hobart Tasmania 7000
Australia
ccamlr@ccamlr.org

LISTA DE DOCUMENTOS

Subgrupo de Estadística
(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

WG-EMM-Stats-97/1	PROVISIONAL AND ANNOTATED PROVISIONAL AGENDA FOR THE 1997 MEETING OF THE WG-EMM SUBGOUPE ON STATISTICS
WG-EMM-Stats-97/2	LIST OF PARTICIPANTS
WG-EMM-Stats-97/3	LIST OF DOCUMENTS
WG-EMM-Stats-97/4	DEVELOPMENT OF INDICES OF AT-SEA BEHAVIOUR I.L. Boyd (UK)
WG-EMM-Stats-97/5	DIET AND FORAGING RANGE OF PENGUINS AND FUR SEALS AT SOUTH GEORGIA J.P. Croxall, I.L. Boyd, K. Reid and P.N. Trathan (UK)
WG-EMM-Stats-97/6	TESTS FOR ANOMALOUS YEARS IN THE CCAMLR INDEX SERIES (DRAFT) B.F. Manly and D. MacKenzie (New Zealand)
WG-EMM-Stats-97/7	SOME CONSIDERATIONS FOR THE FURTHER DEVELOPMENT OF STATISTICAL SUMMARIES OF CEMP INDICES W.K. de la Mare (Australia)
WG-EMM-Stats-97/8	TREATMENT OF MISSING VALUES IN CEMP DATA SETS A. Murray (UK)
DOCUMENTOS VARIOS	
WG-EMM-97/25	CEMP INDICES 1997: SECTIONS 1 TO 3 Secretariat

**RESULTADOS DE UN ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES
DE DATOS DE ISLA BIRD 1990-97**

Las variables figuran en el orden que aparecen en la tabla 2, con los nombre abreviados en inglés.

Datos de isla Bird (todos sin transformar)

Eje PCA	1	2	3	4	5	6	7
Valor EGEN	5.83	2.19	1.36	0.82	0.47	0.20	0.13
% del total	53.02	19.92	12.32	7.46	4.27	1.78	1.22
% acumulativo	53.02	72.94	85.26	92.72	96.99	98.78	100.00

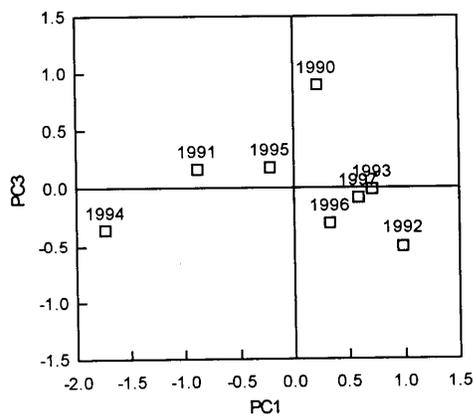
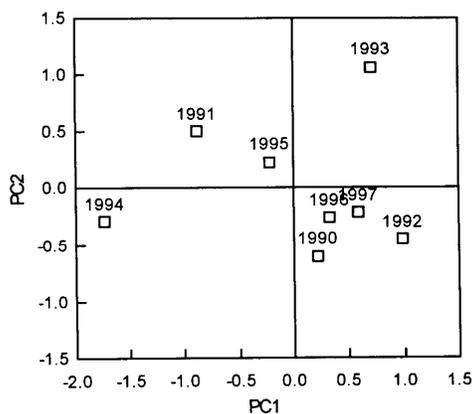
Vectores EGEN (importancia del componente)

SEALFD (C1)	0.36	0.02	0.27	-0.02	-0.49	0.26	-0.33
SEALPG-F (C2b)	-0.16	0.51	-0.28	0.45	0.03	-0.12	0.35
SEALPG-M (C2b)	0.02	0.65	-0.04	-0.13	-0.20	-0.25	-0.35
MACBS (A6a)	-0.06	0.29	0.73	0.26	0.04	-0.06	0.17
GENBS (A6a)	0.34	0.15	-0.16	-0.47	-0.13	0.13	0.65
MACFW (A7)	0.37	-0.05	-0.10	0.37	0.34	0.16	-0.17
GENFW (A7)	0.34	-0.29	0.10	0.10	0.17	-0.74	0.08
MACPK (A8)	0.36	-0.09	0.17	0.34	-0.34	0.09	0.33
GENPK (A8)	0.27	0.27	0.31	-0.36	0.61	0.13	-0.02
SEALWT-F	0.35	0.14	-0.31	0.28	0.19	0.31	-0.12
SEALW-M	0.38	0.14	-0.21	-0.12	-0.16	-0.38	-0.17

Puntaje de los componentes principales

1990	0.22	-0.60	0.90	0.03	0.15	0.04	0.08
1991	-0.88	0.50	0.17	0.60	-0.19	0.10	-0.08
1992	0.99	-0.44	-0.50	0.16	0.24	0.18	-0.13
1993	0.71	1.07	-0.00	-0.09	0.26	-0.03	0.12
1994	-1.74	-0.29	-0.36	-0.14	0.26	-0.07	0.07
1995	-0.21	0.23	0.18	-0.61	-0.17	0.05	-0.19
1996	0.32	-0.25	-0.30	-0.10	-0.42	0.10	0.21
1997	0.59	-0.21	-0.08	0.16	-0.12	-0.37	-0.07

Graficación de los componentes principales para cada año



**RESUMEN DEL TALLER
DE COORDINACION INTERNACIONAL**

(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

RESUMEN DEL TALLER DE COORDINACION INTERNACIONAL

(La Jolla, EEUU, 14 al 18 de julio de 1997)

El Taller de Coordinación Internacional de 1997 fue convocado por Suam Kim (República de Corea) a las 9 horas del 14 de julio de 1997 en el Southwest Fisheries Science Center, La Jolla, EEUU. Asistieron al taller las siguientes personas: Sung-Ho Kang, Hyungmoh Yih (República de Corea), Mikio Naganobu, So Kawaguchi (Japón), Volker Siegel (Alemania), Anthony Amos, David Demer, Christopher Hewes, Roger Hewitt, Osmund Holm-Hansen y Valerie Loeb (EEUU). La lista de participantes con sus respectivas direcciones aparecen en la tabla 1.1 del documento WG-EMM-97/44.

2. Durante la temporada de campo 1996/97, Alemania, la República de Corea y EEUU llevaron a cabo prospecciones en la zona de isla Elefante. Durante una sesión de planificación en la reunión del WG-EMM de 1996 se acordó llevar a cabo observaciones en una serie de estaciones en común a lo largo del meridiano 55°W, al norte y sur de isla Elefante. Estas corresponden a las estaciones 60–67 en la cuadrícula del programa AMLR de EEUU que ha sido ocupada dos veces en cada verano austral desde 1991. La tabla 1.2 de WG-EMM-97/44 presenta las fechas de las campañas, las fechas en que se ocuparon las estaciones en común a lo largo de los 55°W, las zonas de estudio, el tipo de observaciones realizadas y el equipo utilizado por cada país miembro.

3. De particular importancia fueron las siguientes conclusiones:

- i) las aguas superficiales fueron extremadamente cálidas durante la primavera y el verano de 1996/97, con temperaturas que sobrepasaron los 4°C en febrero de 1997;
- ii) a medida que avanzó la temporada, la capa superior mixta se hizo más profunda, se intensificó la termoclina, disminuyó la capa de agua fría invernal, aumentó la temperatura de las aguas del estrecho de Bransfield, y hubo una variación en la intrusión del agua profunda circumpolar. Se observó también un leve enfriamiento de las aguas superficiales debido al derretimiento de hielo, a las precipitaciones y a la advección;
- iii) se observó un cambio espectacular en la biomasa y distribución geográfica del fitoplancton en las cinco estaciones al norte de isla Elefante en el período de diciembre a febrero. No obstante, la concentración de clorofila *a* en tres estaciones al sur de la isla no cambió marcadamente a través del tiempo desde fines de la primavera 1996 (datos alemanes), principios del verano 1996 (datos coreanos), hasta fines del verano 1997 (datos estadounidenses);
- iv) la diversidad de las especies de fitoplancton fue baja. Siete especies solamente representaron más del 84% de la biomasa total de carbono. El aumento de clorofila *a* y de carbono del fitoplancton se debió principalmente a la preponderancia de un nanoflagelado autotrófico (*Cryptomonas* spp., <10 micrómetros de longitud);

- v) en general, el nanoplancton (<20 micrómetros), representó el 81% de la clorofila *a* integrada (0–100 m), lo cual es comparable a los resultados de estudios anteriores;
 - vi) luego de haberse dado condiciones del hielo marino por debajo de lo normal en el invierno de 1996 hubo una temporada de desove de kril prolongada que alcanzó su nivel máximo con cierto retraso, y una proliferación masiva de salpas en 1997. Las bajas densidades de larvas de kril observadas durante este año anticipan un escaso éxito en la reproducción y un reclutamiento pobre de la clase anual 1996/97;
 - vii) las condiciones durante 1996/97 contrastaron marcadamente con las de 1994/95, año en que se dieron altas densidades de larvas de kril y bajas densidades de salpas luego de experimentarse condiciones del hielo marino por encima de lo normal;
 - viii) la dispersión acústica predominante en la zona de isla Elefante siguió, en términos generales, una franja justo al norte del archipiélago, extendiéndose desde el suroeste al noreste. Esto coincidió con el borde de la plataforma y una zona frontal persistente pero variable;
 - ix) el kril se concentró principalmente en los 50 m superiores, en general manteniéndose cerca de la termoclina sobre la capa de agua ~ 0°C; y
 - x) es posible que los mictófidios habiten aguas circumpolares profundas y su presencia en la zona de isla Elefante podría estar influenciada por el avance y la retirada del domo de agua cálida.
4. Por otra parte, el grupo hizo las siguientes recomendaciones:
- i) todos los países que contribuyen con programas nacionales de investigación deben uniformar, o por lo menos ‘calibrar entre ellos’, las metodologías utilizadas en los análisis;
 - ii) se necesita colocar los registradores CTD con menos espaciamiento para esclarecer el límite frontal al norte de isla Elefante;
 - iii) las estaciones CTD deben extenderse hasta el borde del hielo al principio de la temporada a fin de investigar las propiedades halotérmicas del agua cerca del borde de hielo;
 - iv) se deberán utilizar medidores de corrientes fijos y trazadores acústicos doppler de las corrientes (ADCP) para investigar el transporte de agua relativo al desplazamiento de kril a lo largo del lado norte de las islas Shetland del Sur;
 - v) se deberán utilizar ADCP a bordo de los barcos para proporcionar datos continuos sobre la estructura de las corrientes y las velocidades del sonido en las capas de dispersión. Se debe investigar el uso de datos provenientes de los ADCP de a bordo para evaluar los cálculos geostroficados del régimen de la circulación;

- vi) se aconseja la recopilación de datos medioambientales, incluyendo mediciones meteorológicas, a lo largo de transectos entre las estaciones;
- vii) se necesita realizar un muestro del plancton microbiano a través de toda la temporada para evaluar la variabilidad de las fuentes alimentarias del kril y de las salpas;
- viii) en el futuro la labor relacionada con el fitoplancton deberá incorporar más intervalos de longitud para permitir la medición de partículas, así como metodologías para la diferenciación de subpoblaciones de fitoplancton;
- ix) se necesita un esfuerzo de muestro espacial que abarque mucho más que un sólo transecto a través de la zona de isla Elefante a fin de obtener una muestra más representativa de las tallas/estadios de madurez y abundancia del kril en la zona de la Península Antártica;
- x) se necesita realizar un muestreo a través de toda la temporada para evaluar el momento y el éxito de la reproducción del kril y de las salpas. Esta información, conjuntamente con los datos de hielo marino invernal, es esencial para la predicción del éxito de las clases anuales del kril;
- xi) se deberán utilizar mejores técnicas de muestreo con redes para convalidar la identificación de la dispersión acústica, en particular en lo relativo a peces mesopelágicos; y
- xii) se deben utilizar mejores métodos acústicos de frecuencias múltiples para identificar en forma remota y delinear las especies dispersoras de sonido.

**FORMATO ILUSTRATIVO PARA LOS RESUMENES
DE EVALUACION DEL ECOSISTEMA**

Resumen de evaluación del ecosistema: Sistema basado en el kril para las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3.

Componente	Subárea		
	48.1	48.2	48.3
Kril			
Captura notificada (toneladas)			
1991/92	78 385	123 186	101 310
1992/93	37 716	12 670	30 040
1993/94	45 085	19 259	18 648
1994/95	35 025	48 833	33 590
1995/96	62 384	2 734	36 590
Máxima captura anual notificada (toneladas)			
Biomasa instantánea			
Reclutamiento			
Estado de las especies dependientes del CEMP			
Medidas de conservación en vigor			