

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

(Bergen, Noruega, 12 al 22 de agosto de 1996)

INDICE

Página

INTRODUCCION

Apertura de la reunión
Adopción del orden del día y organización de la reunión

DATOS

Pesquerías
Sistema de Observación
Coordinación de la investigación en la Subárea 48.1

ESPECIES EXPLOTADAS

Métodos para estimar la distribución, la biomasa instantánea
el reclutamiento y la producción de las especies explotadas
Análisis y resultados de los estudios sobre la distribución
y la biomasa instantánea
Area 48
Subárea 48.1
 Prospecciones científicas
Subárea 48.2
 Prospecciones científicas
Subárea 48.3
 Prospecciones científicas
 Datos de la pesquería
División 58.4.1
 Prospecciones científicas
Subárea 88.1
Prospecciones científicas
Indices de la abundancia, distribución y biomasa instantánea
de las especies explotadas
CPUE
 Subárea 48.1
 Subárea 48.3
Análisis y resultados de estudios sobre el reclutamiento y
la producción de las especies explotadas
Trabajo futuro
 Indices de la abundancia local de la presa
 Enfoques basados en los depredadores (de arriba hacia abajo)
 Enfoques basados en la distribución de la presa (de abajo hacia arriba)
 Prospección sinóptica del Area 48

ESPECIES DEPENDIENTES

Localidades
Especies
Métodos de terreno
 Informe del Subgrupo de Métodos de Seguimiento
 Revisión de los métodos estándar existentes

- Métodos estándar nuevos
- Otros asuntos y temas de orden metodológico
 - Lavado estomacal de procellariiformes
 - Efectos de las enfermedades y contaminantes
 - El mercado de las aves para estudios a largo plazo
 - Comportamiento en el mar
 - Focas cangrejas
- Trabajo próximo sobre los métodos estándar de terreno
- Métodos analíticos
 - Informe del Subgrupo de Estadística
- Presentación de datos
- Investigación dirigida a las especies dependientes y objetivo
 - Peces
 - Aves y mamíferos marinos
 - Dieta
 - Alimentación
 - Dinámica de las poblaciones

MEDIO AMBIENTE

- Información disponible
- Batimetría
- Hielo marino
- Corrientes
- General

ANÁLISIS DEL ECOSISTEMA

- Captura secundaria de peces en la pesquería de kril
- Especies explotadas y el medio ambiente
- Especies explotadas y la pesquería de kril
- Interacción entre los componentes del ecosistema
 - Especies dependientes y el medio ambiente
 - Especies dependientes y especies explotadas
 - Dieta, coste energético, zonas de alimentación de aves y mamíferos marinos
 - Dieta
 - Coste energético
 - Zonas de alimentación
 - Interacción entre especies dependientes y sus presas
- Modelado de las relaciones entre especies dependientes y especies presa
- Superposición geográfica entre la zona de operación de las pesquerías y la zona de alimentación de las especies dependientes
- Análisis de los datos de los índices del CEMP

EVALUACION DEL ECOSISTEMA

- Evaluaciones basadas en los índices del CEMP
- Estimación del rendimiento potencial
- Límites de captura precautorios
- Consideración de medidas de ordenación posibles
- Extensión del campo de aplicación del CEMP
- Modelación estratégica

Repercusiones en el ecosistema producidas por las nuevas pesquerías propuestas

Labor futura

Tareas terminadas

Tareas que requieren trabajo adicional

Tareas adicionales que surgieron de las deliberaciones de esta reunión

ASESORAMIENTO AL COMITE CIENTIFICO

Asesoramiento de ordenación

Asesoramiento general con consecuencias presupuestarias y organizativas

Cooperación con otros grupos

Publicaciones

Reuniones

Trabajo futuro para WG-EMM

Desarrollo de una evaluación de ecosistema

Prospecciones

Métodos de recopilación y de análisis de los datos

Presentación/Adquisición/Acceso de los datos

Modelado/Análisis

Grupos por correspondencia

ASUNTOS VARIOS

ADOPCION DEL INFORME

CLAUSURA DE LA REUNION

REFERENCIAS

TABLAS

FIGURAS

APENDICE A: Orden del día

APENDICE B: Lista de Participantes

APENDICE C: Lista de Documentos

APENDICE D: Detalles que deben ser incluidos en los informes de las prospecciones acústicas de biomasa y/o distribución de kril

APENDICE E: Informe del Subgrupo de Clasificación de Señales de Eco

APENDICE F: Comentarios referentes al futuro estudio de los modelos kril-depredador

APENDICE G: Estimaciones de las pruebas de sensibilidad del modelo de rendimiento del kril

APENDICE H: Informe del Subgrupo de Estadística

APENDICE I: Informe del Subgrupo de Métodos de Seguimiento

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

(Bergen, Noruega, 12 al 22 de agosto de 1996)

INTRODUCCION

Apertura de la reunión

1.1 La segunda reunión del WG-EMM fue celebrada del 12 al 22 de agosto de 1996 en el 'Directorate of Fisheries', en la ciudad de Bergen, Noruega.

1.2 El Dr. P. Gullestad, Director subrogante del Directorate of Fisheries, dio la bienvenida a los participantes a la ciudad de Bergen y el Dr. F. Mehlum, del Instituto de Asuntos Polares de Noruega, presentó un resumen del programa antártico noruego. El Embajador J. Bech, experto en asuntos polares del Ministerio de Relaciones Exteriores, inauguró la reunión y habló sobre los desafíos y logros de la CCRVMA.

1.3 El Dr. I. Everson (RU), coordinador del grupo de trabajo, agradeció en nombre del grupo al Gobierno de Noruega su invitación a celebrar la reunión en Bergen, y al Dr. T. Øritsland del Instituto de Investigaciones Marinas por el considerable esfuerzo realizado en su organización.

Adopción del orden del día y organización de la reunión

1.4 Se presentó y discutió el orden del día provisional revisado. Se hicieron varias modificaciones a los puntos 4 y 6, incluyendo el cambio del título del punto 6 a 'Análisis del ecosistema'. Se agregó el punto 7, 'Evaluación del ecosistema'. El orden del día fue adoptado con sus modificaciones (apéndice A).

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

1.6 El informe fue preparado por los doctores I. Boyd (RU), D. Butterworth (Sudáfrica), J. Croxall (RU), W. de la Mare (Australia), D. Demer (EEUU), G. Kirkwood (RU), K.-H. Kock

(Presidente del Comité Científico) y S. Nicol (Australia), el Sr. T. Ichii (Japón), los doctores E. Murphy (RU), D. Miller (Sudáfrica), W. Trivelpiece (EEUU), J. Watkins (RU) y la Secretaría.

DATOS

2.1 Al considerar este punto del orden del día se decidió que los datos de las prospecciones sobre especies explotadas (subpunto (ii)), especies dependientes (iii) y medio ambiente (iv) serían considerados mejor conjuntamente con los resultados de los análisis de las prospecciones bajo los puntos específicos del orden del día, es decir, el Punto 3 'Especies explotadas' o el punto 4 'Especies dependientes'. Las consideraciones bajo el subpunto (v) deberán centrarse principalmente en los sucesos poco comunes que hayan sido observados en el ecosistema marino antártico durante la temporada previa y que son de especial importancia para la ordenación de pesquerías y para el CEMP. El grupo de trabajo acordó adoptar este procedimiento para las reuniones del WG-EMM en el futuro.

Pesquerías

2.2 La Secretaría presentó un resumen de los datos a escala fina de las pesquerías de kril realizadas en la temporada de 1994/95 en el documento WG-EMM-96/25. En general, los mismos patrones de distribución de las capturas de kril que se han observado en los últimos años fueron característicos en esta temporada.

2.3 Tres miembros declararon capturas de kril en la temporada 1995/96: Japón (60 559 toneladas), Polonia (20 619 toneladas) y Ucrania (13 338 toneladas). La captura total notificada fue de 94 516 toneladas, siendo levemente inferior a la captura de la temporada 1994/95 (118 714 toneladas).

2.4 La mayor parte de la captura provino de las Subáreas 48.1 y 48.3; hubo poca captura en la Subárea 48.2 (Polonia y Ucrania solamente) y ninguna en el sector del océano Indico. La mayor parte de las capturas japonesas fueron efectuadas en la Subárea 48.1 de diciembre a junio (unas 50 000 toneladas) y el resto fue extraído de la Subárea 48.3 durante los meses de invierno.

2.5 Durante la temporada 1996/97, Japón tiene proyectado continuar faenando kril al mismo nivel de unas 60 000 toneladas (cuatro barcos). La prolongación de la temporada de pesca a los meses de invierno, que ha ocurrido en los últimos años en la Subárea 48.1 debido

a las condiciones de hielo menos severas, sirve el doble propósito de evitar la pesca de kril 'verde' de principios de temporada, aumentando de esta manera las capturas de kril incoloro que está disponible más tarde en la temporada en la Subárea 48.1 y que está siendo solicitado por el mercado japonés últimamente, y también permite distribuir de manera más uniforme este producto a las plantas de almacenamiento japonesas durante el año.

2.6 Chile y Rusia informaron que no tienen proyectado faenar kril en la temporada 1996/97. No hubo información disponible sobre los planes de Polonia y Ucrania para 1996/97. Dado que las capturas de Polonia han aumentado en 1995/96 y los científicos de este país no han asistido a las dos reuniones del WG-EMM, se solicitó a la Secretaría que escribiera a las autoridades polacas para averiguar sobre sus planes con respecto a la pesca de kril.

2.7 En el pasado Australia ha indicado que una compañía australiana tiene proyectado iniciar la pesca de kril. Se le comunicó al grupo de trabajo que aún no se había tomado una decisión al respecto en Australia.

2.8 El Dr. Nicol informó que la información presentada en el Taller sobre Pesquerías de Kril (Vancouver, Canadá, Noviembre 1995) indicaba que algunas compañías canadienses estaban experimentando un aumento en la demanda de eufáusidos del norte para ser utilizados como alimento en la industria piscícola, y que el potencial de aumento de las capturas en el hemisferio norte era limitado. Es posible, por lo tanto, que algunas compañías canadienses consideren faenar el kril en el Area de la Convención.

2.9 Ningún Estado no miembro de la CCRVMA declaró capturas de kril en el Area de la Convención.

Sistema de Observación

2.10 En 1993, el WG-Krill sugirió que el registro de la actividad de un barco de pesca de kril, a intervalos de tiempo escogidos aleatoriamente, podría dar una estimación de los tiempos de búsqueda y de arrastre, necesarios para el cálculo del esfuerzo en los índices de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) (SC-CAMLR-XII, anexo 4, párrafos 5.31 y 5.32). Se acordó que esto sólo podría lograrse mediante la colocación de observadores científicos en los barcos de pesca. Posteriormente se crearon las directrices para registrar la actividad pesquera de los barcos (empleo del tiempo) para ser incluidas en el *Manual del Observador Científico*, un bosquejo del cual se presentó a CCAMLR-XIV (SC-CAMLR-XIV/6).

2.11 El primer conjunto de registros sobre el empleo del tiempo fue recopilado y presentado a la CCRVMA por el observador científico designado por Ucrania a bordo del arrastrero de kril *General Petrov* (WG-EMM-96/26). De los datos se comprobó que un 70% del tiempo del barco fue empleado en las maniobras de calado, virado o arrastre. Se observó que muy poco tiempo había sido dedicado a prospectar y muy rara vez se tuvieron que parar las actividades de pesca para completar el procesamiento del producto. El grupo de trabajo recibió complacido este conjunto de datos que demostró la viabilidad de esta metodología de recopilación y alentó la realización de este tipo de tareas.

2.12 Se están preparando los cuadernos de pesca para las pesquerías de arrastre dirigidas al kril y peces, éstos incluirán formularios para anotar el empleo del tiempo del barco. Se recomendó dar prioridad a la publicación de los cuadernos de pesca y del *Manual del Observador Científico* en 1997.

Coordinación de la investigación en la Subárea 48.1

2.13 El Dr. S. Kim (República de Corea) organizó el Subgrupo especial de Coordinación de Estudios de la Península Antártica y algunos miembros (Brasil, Alemania, Japón, Corea, RU y EEUU) consideraron el estado de los planes de la segunda campaña oceanográfica a efectuarse durante la próxima temporada. Se concluyó que debían determinarse los objetivos y metodologías antes de la reunión del Comité Científico de 1996 y, de ser posible, debería efectuarse un taller dedicado al examen de los resultados de la prospección antes de la próxima reunión del WG-EMM.

ESPECIES EXPLOTADAS

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

3.1 El documento WG-EMM-96/34 presentó comparaciones de las frecuencias de tallas del kril capturado en un arrastre de investigación (IKMT) y en un arrastre comercial (PT 72/308) en la misma concentración. La distribución de tallas del kril capturado con la red IKMT en cada arrastre varió considerablemente, porque cada arrastre muestreó una pequeña proporción de la concentración heterogénea. Por el contrario, el arrastre comercial muestreó una proporción mucho más grande de la concentración y las distribuciones de tallas del kril observadas fueron mucho más coherentes. Las tallas promedio del kril capturado en los

arrastres comerciales fueron mayores a las de los arrastres de investigación, presentándose una diferencia de hasta 6 mm de largo. La diferencia de las tallas se tradujo en una diferencia de potencia del blanco (TS) de 2.1 dB, o un factor de 1.6 (ó 0.6), cuando se calcula la densidad numérica de los animales. Se concluyó que:

- i) es posible que los arrastres comerciales sean deficientes en el muestreo de kril pequeño, mientras que los arrastres de investigación lo sean en el muestreo de kril grande; y
- ii) debe tenerse en cuenta la selectividad del arrastre cuando se estima la densidad de los animales a partir de prospecciones hidroacústicas.

3.2 Si existiese un sesgo, su efecto sería menos grave para las estimaciones de la biomasa que para las estimaciones de la densidad numérica (v.g. las que se requieren para las comparaciones del consumo de los depredadores). El grupo de trabajo indicó que los valores de TS notificados en el documento WG-EMM-96/34 se calcularon a partir de las tallas promedio de los animales en las muestras, lo que conduce a un sesgo positivo en la estimación del promedio de TS. El promedio TS debiera calcularse como el promedio, ponderado por la densidad, de la potencia acústica del blanco (es decir, en el ámbito lineal) para cada intervalo de tallas¹.

3.3 Los sesgos que podrían darse en los arrastres de investigación (RMT-8) fueron considerados en el documento WG-EMM-96/8 (v.g. diferencias entre noche y día, efectos de la densidad del cardumen, movilidad específica por tamaños, sesgo del observador). Los autores concluyeron que las capturas todavía se podían utilizar para estimar la población de la presa disponible para el pingüino macaroni en busca de alimento, en reconocimiento de los posibles sesgos y de que no existen métodos objetivos para caracterizar a la población local del kril.

3.4 El documento WG-EMM-94/42 informó sobre una prospección de la biomasa del kril que se efectuó durante el tránsito entre localidades de arrastres de fondo elegidas aleatoriamente (y estratificadas batimétricamente). Aunque las direcciones y largos de estos transectos fueron aleatorios, el diseño no puede ser considerado como una prospección estratificada aleatoria verdadera. Sin embargo, se puede justificar el uso de diseños de prospección subóptimos en las prospecciones oportunistas, y se alentó el desarrollo de

¹ Específicamente debido a que TS se modela como función del logaritmo de la talla (L), el valor promedio de TS, $E\{TS(L)\}$, es menor que la potencia del blanco de la talla promedio, $D\{TS\}(E(L))$. Esto en general se conoce como la desigualdad de Jensen (De Groot, 1970).

métodos para caracterizar la variancia de esas prospecciones. Se dio importancia a la utilización de ecosondas calibrados y, en lo posible, de frecuencias múltiples para la clasificación del blanco.

3.5 El documento WG-EMM-96/8 notificó una prospección de biomasa del kril donde los datos acústicos fueron recopilados por un barco que seguía a un rompehielos que surcaba el campo de hielo del mar de Ross. Se señalaron los problemas que se pueden presentar asociados con el ruido del hielo, el ruido del barco y el comportamiento de los blancos con respecto al barco guía; problemas que pueden causar una subestimación de la biomasa.

3.6 El documento WG-EMM-96/40 presentó el último de una serie de experimentos que investigaron la incertidumbre de las calibraciones de los ecosondas hechas a 120 kHz. Los resultados indican que:

- i) las mediciones de TS derivadas de las intensidades del eco integradas se ajustaban mejor a la teoría que aquellas derivadas de las mediciones de las amplitudes máximas;
- ii) las mediciones de TS hechas con un ecosonda Simrad EK500 variaron hasta 1.4 dB en un período de 15 horas, para una esfera estándar estacionaria; y
- iii) la efectividad del transpondedor disminuyó con la temperatura del agua.

Las mediciones de TS de esferas estándar, hechas con un hidrófono de 10 W de potencia transmitida, una duración del pulso de 0.3 ms, y un ancho de banda del receptor de 290 kHz, se diferenciaron de las predicciones teóricas en un promedio de 0.2 dB (promedio SD = 0.2 dB). Una incertidumbre de calibración más significativa (>1 dB) puede ser la consecuencia de:

- i) variaciones en el rendimiento del transpondedor relacionadas con la temperatura del agua en el área de la prospección; y
- ii) inestabilidades del ecosonda.

3.7 El documento WG-EMM-96/46 notificó el efecto que tiene la falta de una sola modalidad de vibración en el TS de una esfera de calibración, que posiblemente es la consecuencia del método usado para la suspensión. El estudio concluyó que la falta de una sola modalidad de vibración no responde por la incertidumbre de la calibración del ecosonda que se notificó en el documento WG-EMM-95/70. Ya que se utilizaron diferentes medios de suspensión para las

esferas de Cu (monofilamento adherido al interior de un agujero) versus las de WC (monofilamento en forma de bolsa reticulada), los miembros pusieron en duda la plausibilidad de que sea una modalidad de vibración la que falta y la premisa de que cada una de las cuatro esferas del estudio necesariamente excluyen el mismo componente modal. También se discutió la solución plausible de una supresión modal parcial de una o más modalidades de alto orden, en lugar de la supresión modal completa. El documento (WG-EMM-96/46) será revisado antes de su presentación al ICES.

3.8 El estudio WG-EMM-96/28 notificó una variabilidad de la calibración de 1.0 dB en un margen de temperaturas del mar de 11.8°C en un ecosonda Simrad EK500 configurado con un transpondedor de 120 kHz. Otros miembros informaron de experiencias similares. En vista de estas observaciones y los resultados presentados en el documento WG-EMM-96/40, se concluyó que los métodos de calibración de los ecosondas deben tener en cuenta el intervalo de temperatura de las aguas prospectadas. Las secciones pertinentes de los procedimientos de calibración recomendados por la CCRVMA (SC-CAMLR-XI, anexo 4, apéndice H, puntos 2 y 3) fueron puestas al día (apéndice D).

3.9 El documento WG-EMM-96/41 informó acerca de un estudio de la viabilidad del uso de un ADCP para determinar las velocidades de los animales en función del desplazamiento del barco y del agua. Se concluyó que el método propuesto podía aplicarse a estudios del comportamiento del kril, como por ejemplo las migraciones verticales y horizontales, la reacción de evasión y el flujo. Se expresaron dudas respecto al posible uso de un Perfil de Corriente Acústica Doppler (ADCP) para estimar la biomasa.

3.10 El documento WG-EMM-96/71 resumió la reunión del grupo de trabajo ICES FAST celebrada en abril de 1996 en Woods Hole, EEUU. Se destacaron las técnicas de descripción de cardúmenes y manchas, el uso de sistemas de frecuencias múltiples para la identificación de los blancos, y un formato estándar preliminar para la recopilación de datos acústicos. Se enviará al Dr. Y. Simard (Canadá) una descripción del modelo de datos desarrollado para la ordenación de los datos acústicos y el análisis de los programas informáticos ECHO, desarrollado por la División Antártica Australiana y el CSIRO, para su consideración.

Análisis y resultados de los estudios sobre la distribución y la biomasa instantánea

3.11 Se presentaron varios estudios que describen los resultados de las prospecciones de la biomasa del kril (tabla 1). El grupo de trabajo indicó que las diferencias en la cantidad de descripciones detalladas de los métodos hacía muy difícil la evaluación de la comparabilidad

de las clasificaciones del eco utilizadas en los estudios. Se formó un subgrupo para investigar estos métodos y el informe se presenta en el apéndice E.

Area 48

3.12 El documento WG-EMM-96/5 describe la distribución del kril en el sector atlántico y en aguas adyacentes, dando especial importancia a las localidades fuera de los caladeros de pesca actuales del mar de Escocia. En varias localidades de la periferia del Giro de Weddell, como también en las aguas litorales del continente antártico, las localidades donde se forman las concentraciones de kril son variables. En general, los valores de la biomasa dentro de cada una de estas localidades son comparables con los de los caladeros de pesca del mar de Escocia.

3.13 El documento WG-EMM-96/56 también destacó la importancia del nivel 'básico' de kril, y del kril oceánico que no es objeto de la pesca. Estos pueden constituir una proporción significativa de la población del kril y por lo tanto necesitan ser considerados en la estimación de la biomasa instantánea en las subáreas.

3.14 En contraste, el documento WG-EMM-96/28 presentó la distribución de los valores promedios de los coeficientes de retrodispersión acústica del área media (S_a) de una prospección acústica realizada en la División 58.4.1. La conclusión presentada fue que la estimación de la biomasa total no era sensible a las contribuciones de los retrodispersores débiles, es decir la estimación de la biomasa está dominada por la retrodispersión acústica proveniente de concentraciones más grandes y generalmente monoespecíficas de kril.

Subárea 48.1

Prospecciones científicas

3.15 Los promedios de las densidades del kril de dos prospecciones efectuadas en el área de la isla Elefante en enero y de febrero a marzo de 1996, fueron elevados en comparación con aquellos de años anteriores (WG-EMM-96/23). Las densidades más elevadas del kril fueron encontradas en bandas anchas hacia el norte de las islas Rey Jorge/25 de Mayo y Elefante.

3.16 En la primera prospección predominó el kril juvenil de un año de edad (largo modal 28 mm), mientras que en la segunda prospección predominó el kril adulto (largo modal 48 mm). La abundancia de las salpas fue baja.

3.17 El documento WG-EMM-96/49 destacó las siguientes diferencias de las distribuciones del kril y mictófidos entre la región de la pendiente/alta mar y la región litoral o costera alrededor de la isla Foca:

- i) el kril mostró una distribución más uniforme en la región de la pendiente/alta mar, a diferencia de su distribución muy fragmentada en el área litoral;
- ii) el kril no demostró migración vertical nictameral en la región de la pendiente/alta mar;
- iii) el kril tendía a ser de mayor tamaño corporal, con un estadio de madurez más avanzado en la región de la pendiente/alta mar, que en la región litoral. Esta segregación tiende a desaparecer en la etapa posterior al desove; raramente se obtienen juveniles en las muestras, los adultos aparentemente migran hacia la costa y en este período pueden formarse cardúmenes de gran extensión; y
- iv) los peces mictófidos se encontraron cerca de la superficie durante la noche en la región de la pendiente/alta mar.

Subárea 48.2

Prospecciones científicas

3.18 El documento WG-EMM-96/36 presentó los resultados de una prospección de la biomasa del kril efectuada al norte de las islas Orcadas del Sur en febrero/marzo de 1996. La prospección consistió de 13 transectos paralelos que fueron estratificados posteriormente en base al promedio de la reverberación volumétrica (MVBS).

3.19 Este estudio combinó los resultados de la prospección de 1996 con aquellos de una prospección hecha en 1992 al sur de las islas Orcadas del Sur, para dar una proyección de la biomasa total del área total de 2,6 millones de toneladas (la estimación FIBEX para esta área era de 6,9 millones de toneladas).

3.20 La densidad del kril en esta área tiende a aumentar en la zona litoral. Las densidades más bajas se encontraron en aguas oceánicas profundas de la corriente circumpolar antártica (ACC).

3.21 Se detectó una gran migración vertical nictameral diurna del kril, y una proporción de la población de kril estaba situada sobre el transpondedor del ecosonda en la noche, y por lo tanto no fue muestreada. Para compensar, se aplicó un factor de corrección de 1,54 a las estimaciones de las densidades medidas en la noche (Demer y Hewitt, 1995). Se propuso analizar por separado los datos diurnos y nocturnos. Esto permitiría efectuar tareas dirigidas a determinar si el factor de corrección aplicado era apropiado para la región.

Subárea 48.3

Prospecciones científicas

3.22 Los resultados del primer año de un estudio de cinco años sobre la variabilidad interanual de la distribución y abundancia del kril en dos áreas adyacentes a Georgia del Sur fueron presentados en el documento WG-EMM-96/42. La ubicación de las cuadrículas de la prospección se eligió tomando en cuenta las elevadas concentraciones de kril encontradas allí anteriormente, las actividades pesqueras en la región, los registros históricos concernientes a la caza de las ballenas y las actividades de terreno basadas en tierra del 'British Antarctic Survey' en la isla de los Pájaros.

3.23 Las prospecciones acústicas consistieron de 10 transectos paralelos de 80 km de largo separados aleatoriamente, perpendicular al borde continental en cada cuadrícula de la prospección. Los transectos se muestrearon durante las horas de luz diurna para evitar los problemas causados por la migración vertical. Los arrastres de redes para la identificación del blanco fueron efectuados de noche.

3.24 Las estimaciones de las densidades para las dos cuadrículas fueron $40,57 \text{ g m}^{-2}$ en la cuadrícula 1 (en el borde continental al noreste de Georgia del Sur) y $26,48 \text{ g m}^{-2}$ para la cuadrícula 2 (en el borde continental al noroeste de Georgia del Sur). Estos valores son mucho más elevados que aquellos obtenidos en 1994 (cuadrícula 1 - $1,87 \text{ g m}^{-2}$, cuadrícula 2 - $7,43 \text{ g m}^{-2}$) y se reflejan en la mayor reproducción de los depredadores en la isla de los Pájaros (véase sección 7).

3.25 Se estimó que un 60% de la biomasa acústica en ambas cuadrículas le correspondió al kril. La distribución por tallas del kril fue, esencialmente, unimodal en ambas cuadrículas (24 a 35 mm), a pesar que hubo una cantidad pequeña de kril de mayor tamaño capturado en la cuadrícula 2.

3.26 Se proporcionó otra estimación de la biomasa del kril en la plataforma de Georgia del Sur, como resultado secundario de una prospección de peces efectuada en la región en 1992, y notificada en el documento WG-EMM-96/42. Esta prospección utilizó transectos acústicos entre las estaciones de los arrastres para estimar la biomasa.

3.27 El grupo de trabajo consideró útil el criterio expuesto en el documento WG-EMM-96/42 ya que proporcionó información adicional sobre la biomasa del kril. Se debe prestar atención al tratamiento analítico de los resultados de estas prospecciones, en particular, con respecto al área que probablemente fue cubierta por la prospección, en relación al efecto del diseño en la estimación de las densidades promedio. El grupo de trabajo alentó el examen de estos criterios. Esta prospección dio como resultado una estimación de la densidad de 95 g m⁻², comparado con valores anteriores para la misma región entre 1.87 y 76 g m⁻².

Datos de la pesquería

3.28 Se dispone de información adicional de la distribución del kril de los datos de lance por lance registrados en el área de Georgia del Sur durante las tres últimas temporadas pesqueras invernales (WG-EMM-96/64). El análisis de estos datos demuestra una variabilidad interna marcada y características estacionales. La pesquería estaba estrechamente relacionada con los rasgos topográficos del fondo, tales como, el borde continental y los cañones y bancos submarinos. Los autores discutieron los resultados en función de la ecología del kril y de la interacción de la pesca con las colonias locales de depredadores.

3.29 El grupo de trabajo reconoció la utilidad de estos resultados y recordó que en el pasado había solicitado la notificación de los datos de lance por lance de la pesquería. Se alentó la presentación adicional de estos datos.

3.30 Se informó brevemente acerca de la densidad y biomasa de las concentraciones de kril, como también acerca de su forma y configuración en los caladeros de pesca de la Subárea 48.3, basados en datos recopilados por arrastreros comerciales ucranianos durante junio y agosto de 1995 (WG-EMM-96/70). La biomasa total de kril en los caladeros de pesca, de un área aproximada de 180 km,² se estimó en 300 000 toneladas.

División 58.4.1

Prospecciones científicas

3.31 Los documentos WG-EMM-96/28 y 96/29 describen los resultados de una prospección en la División 58.4.1 basada en un diseño aprobado (WG-Krill-94/18 y WG-EMM-95/43). Esta prospección se diseñó específicamente con el objetivo de estimar B_0 y se llevó a cabo desde enero a marzo de 1996.

3.32 También se efectuaron una variedad de mediciones adicionales en el curso de esta prospección, incluyendo el muestreo oceanográfico de ocho de los 18 transectos, y un conjunto detallado de mediciones biológicas que se extiende desde la productividad primaria a la observación de cetáceos.

3.33 La biomasa del kril en el área de la prospección (873 000 km²) se estimó en 6,67 millones de toneladas, con un coeficiente de variación (CV) de un 27%. La prospección cubrió la mayor parte del área abarcada por la pesca comercial en la División 58.4.1.

3.34 La presencia de kril fue más abundante al oeste (80 a 120°E) que al este (120 a 150°E) de la región, lo que aparentemente estaba relacionado con las condiciones oceanográficas globales de la región, en donde una penetración de agua más templada en dirección sur (que contenía salpas) se aproximó al área de la plataforma/talud continental.

3.35 La experiencia de la pesquería japonesa indicó que el sector sudeste del océano Índico era un área donde las concentraciones de kril experimentaban fluctuaciones diurnas de gran magnitud, especialmente hacia fines de la temporada. Sin embargo, durante la prospección, la mayoría del kril se encontraba en los primeros 80 m de la columna de agua y las concentraciones, que raramente se extendieron a la superficie, permanecieron presentes de día y de noche.

3.36 Esta prospección contribuyó significativamente a la labor del grupo de trabajo y demostró que es posible efectuar prospecciones sinópticas en gran escala, sin muchos de los problemas técnicos y de organización del pasado.

Subárea 88.1

Prospecciones científicas

3.37 Dos estudios efectuados durante la Décima Expedición Italiana, de noviembre a diciembre de 1994 (WG-EMM-96/63), calcularon y notificaron la biomasa del kril en el mar de Ross (Subárea 88.1). El estudio incluyó un censo de aves y mamíferos marinos. El grupo de trabajo fomentó tales estudios multidisciplinarios.

3.38 Se notificaron dos estimaciones de biomasa ; 5,14 millones de toneladas para una área de 49 800 millas náuticas cuadradas para el período del 9 de noviembre al 15 de diciembre y 3,37 millones de toneladas para una área de 45 600 millas náuticas cuadradas para el período del 17 al 28 de diciembre.

3.39 La primera prospección descubrió un 'supercardumen' que contenía, según se estimó, más de 1,5 millones de toneladas de kril.

3.40 Los resultados de estas prospecciones demostraron una distribución del kril similar a otras aguas antárticas, con *Euphausia crystallophias* presente en la zona litoral y *E. superba* en la región de la plataforma/talud continental. Este estudio destacó la posibilidad de que vastas cantidades del kril antártico pueden encontrarse en aguas normalmente cubiertas de hielo.

3.41 Se señalaron las dificultades de prospectar áreas de gran extensión, tales como la División 58.4.1 y la Subárea 88.1, y se propuso dar mayor consideración a la subdivisión de estas áreas estadísticas de manera que se puedan definir áreas de ordenación de tamaño más adecuado.

Indices de la abundancia, distribución y biomasa instantánea de las especies explotadas

CPUE

Subárea 48.1

3.42 Se notificaron las variaciones estacionales de los índices de CPUE (captura/arrastre y captura/tiempo de arrastre) de la pesquería japonesa en la Subárea 48.1, para la temporada de 1994 (WG-EMM-96/47). Los caladeros de pesca principales estaban situados en su mayoría al

norte de la isla Livingston, y se desplazaron al área de la isla Elefante durante la temporada. Los valores de CPUE al norte de la isla Livingston se mantuvieron relativamente estables durante la temporada, aunque los del área circundante a la isla Elefante fueron más elevados, pero muy variables. La talla del kril fue mucho mayor (largo modal de 48 a 50 mm) que en la temporada previa.

3.43 Se notificaron variaciones a largo plazo en los CPUE de la pesquería japonesa en la Subárea 48.1 en el período de 1980/81 a 1994/95 (WG-EMM-96/50). Hubo una tendencia a la disminución de los CPUE tanto en el área de la isla Livingston como en la de isla Elefante desde mediados de los ochenta hasta la temporada de 1989/90. Esta tendencia refleja varios factores, incluida una demanda creciente de kril de buena calidad (no verde), en lugar de tasas de captura elevadas. Desde 1990/91, los CPUE permanecieron relativamente constantes en el área de la isla Livingston, mientras que en el área de la isla Elefante aumentaron hasta alcanzar los niveles iniciales. El cambio reciente del período de pesca en la isla Elefante hasta más entrada la temporada, cuando la proliferación del fitoplancton ha cesado y el kril ya no es verde, puede permitir a los barcos pesqueros operar con mayor eficacia y rendir nuevamente CPUE elevados.

3.44 El grupo de trabajo agradeció los análisis detallados de las tendencias a largo plazo de los CPUE en la Subárea 48.1.

Subárea 48.3

3.45 Se notificó la variación interanual en los CPUE de la pesquería japonesa en la Subárea 48.3, en los inviernos de 1990 a 1994 (WG-EMM-96/51). Se señaló que el CPUE en invierno parece estar correlacionado con la disponibilidad del kril, como se había evaluado del rendimiento de los depredadores en la isla de los Pájaros en la temporada veraniega anterior, más bien que en la posterior. Por ejemplo, los veranos pobres en kril de 1990/91 y 1993/94 fueron seguidos por bajos CPUE en los inviernos de 1991 y 1994 respectivamente, y el verano abundante en kril de 1992/93 fue seguido de un alto CPUE en el invierno de 1993. El CPUE bajo en los inviernos de 1991 y 1994 en la Subárea 48.3, estuvo en consonancia con los CPUE bajos en la Subárea 48.1 en los veranos precedentes de 1990/91 y 1993/94.

3.46 Los datos de las capturas comerciales en relación con la profundidad de la pesca indican que la distribución del kril puede ser más profunda en invierno que en verano (v.g. Kalinowski y Witek, 1983). El documento WG-EMM-96/51 indicó que también había una

variación interanual de la frecuencia de tallas en la Subárea 48.3, lo que indicaría la existencia de un flujo de kril desde el área de la Península y del mar de Weddell.

3.47 El Dr. R. Hewitt (EEUU), basándose en los datos de arrastre del estudio anterior, señaló una posible relación entre las variaciones interanuales en la talla modal del kril y el intervalo de profundidad de los arrastres. Esto es, basándose en los datos, parece ser que el kril de mayor tamaño se somete a mayores migraciones verticales, lo que significa que la red debe arrastrarse a mayor profundidad. El Dr. Murphy propuso que, según el documento WG-EMM-96/64, el arrastre de las redes a menor profundidades puede también estar asociado a caladeros de pesca de menor profundidad.

Análisis y resultados de estudios sobre el reclutamiento y la producción de las especies explotadas

3.48 Se analizaron los datos acerca de la composición de tallas de la captura comercial japonesa en el período 1980/81 a 1994/95, para examinar la variación del índice de reclutamiento (R_2) en el área de la isla Livingston (WG-EMM-96/50).

3.49 Los índices de reclutamiento anuales de los datos de la pesquería concuerdan en general con los R_1 y R_2 de Siegel y Loeb (1995) observados en el área de la isla Elefante. Sin embargo, se señalaron ciertas diferencias, que eran la consecuencia de diferencias marcadas entre las composiciones de tallas del kril proveniente del área de la isla Livingston y de la isla Elefante.

3.50 El grupo de trabajo indicó que el cálculo de un índice de reclutamiento de la pesquería comercial era un adelanto capaz de proporcionar valiosa información adicional. Sin embargo, debido a que los datos de la pesquería no proporcionan una estimación sin sesgos de la población, no pueden ser comparados directamente con aquellos derivados de las prospecciones científicas.

3.51 Como se solicitó en SC-CAMLR-XIV (anexo 4, apéndice D), se presentó en el documento WG-EMM-96/45 un nuevo análisis de los datos de densidad y reclutamiento a largo plazo de las prospecciones científicas efectuadas en el área de la isla Elefante. Este nuevo análisis confirmó la significación estadística de las fluctuaciones observadas en la densidad y reclutamiento del kril.

3.52 El Sr. Ichii señaló que el reclutamiento del kril en el área de la isla Elefante no es necesariamente representativo de la región de la Península en una escala espacial más amplia.

De los datos de captura de las pesquerías durante un período de 15 años, se demuestra que en algunos años existen grandes diferencias en la composición de tallas del kril de la isla Elefante y el de la isla Livingston; diferencias que no pueden ser explicadas por la selectividad de la pesca.

3.53 Sin embargo, la comparación entre la prospección de la isla Elefante y las prospecciones a gran escala de la Península Antártica, que se finalizaron en cuatro temporadas distintas, demostró que las diferencias entre estas áreas en cuanto a la proporción de reclutas, era menor del 5% (WG-EMM-96/45).

3.54 En general, los datos acústicos de la región peninsular han seguido las estimaciones de las densidades obtenidas de las redes, pero la serie cronológica de datos acústicos fiables es mucho más corta.

3.55 La densidad estimada de las prospecciones de arrastre es tal que sólo se pueden detectar cambios altamente significativos. Puede que hayan existido cambios menos importantes en el índice de densidad, que no han sido detectados debido al escaso poder estadístico obtenido al utilizar los datos de las prospecciones de arrastre.

3.56 La densidad promedio de kril era más elevada al principio de la serie cronológica (a fines de los setenta, comienzos de los ochenta). Sin embargo, no estaba claro si esto reflejaba una tendencia persistente o una variabilidad natural con correlaciones consecutivas retardadas de la densidad. También debe tenerse presente que los cambios en la densidad no necesariamente resultan de cambios en el reclutamiento solamente, pero pueden ser la consecuencia de cambios en la mortalidad natural o en el tipo de distribución.

3.57 En los párrafos 7.6 al 7.13, se describen algunos estudios adicionales que examinan las consecuencias de las estimaciones de proporciones de reclutas y las variaciones de la densidad del kril notificadas en el documento WG-EMM-96/45 para el modelo de rendimiento del kril.

3.58 Aunque se necesitan los datos de las prospecciones científicas para estimar el reclutamiento proporcional para el modelo de rendimiento del kril, sería de utilidad obtener datos derivados de la pesca comercial para establecer una comparación. El grupo de trabajo exhortó la presentación de otras series cronológicas de datos sobre el kril para estimar la variabilidad del reclutamiento, tanto de la pesca con fines científicos como de la pesca comercial.

3.59 Posiblemente se dispone ya de una serie cronológica lo suficientemente extensa de datos de densidad y tallas de los cruceros de investigación efectuados por Japón, Australia y otros países en el sector del océano Indico, que se podría utilizar para examinar los cambios en la proporción reclutada. El grupo de trabajo alentó el análisis de este conjunto de datos y la presentación de los resultados pertinentes.

Trabajo futuro

Indices de la abundancia local de la presa

3.60 Como fue indicado por el Subgrupo de Estadística (apéndice H, tabla 4), la formulación de índices de la distribución local de las especies explotadas 'necesita de mucho estudio'. Dichos estudios debieran incluir y tratar de dos enfoques principales:

- a) basados en los depredadores (enfoque de arriba hacia abajo)
- b) basados en la distribución de la presa (enfoque de abajo hacia arriba)

Enfoque basado en los depredadores (de arriba hacia abajo)

3.61 Un índice de distribución local de la presa es pertinente si se relaciona a los esquemas del comportamiento del depredador y/o a las necesidades ecológicas, en particular en las escalas espaciales y temporales en las cuales se integra el comportamiento alimentario del depredador.

3.62 Las escalas en las que actualmente se recopilan los datos sobre el rendimiento de los depredadores mediante los métodos estándar existentes van, de escalas temporales de días (viajes alimentarios) a semanas (turnos de incubación) y meses (éxito reproductor, peso de los polluelos al emplumar, peso del adulto al arribo) y años (supervivencia); las escalas espaciales varían de decenas a miles de kilómetros.

3.63 Para la mayoría de los objetivos relativos a los índices potenciales de abundancia local de las presas, las escalas temporales y espaciales más reducidas tienen mayor importancia (días/semanas y 10-100 km).

3.64 Sin embargo, muchos aspectos del rendimiento de los depredadores están estrechamente relacionados con la dispersión y/o densidad de las presas, y se manifiestan a

través de cambios en el comportamiento alimentario a nivel de minutos a horas. Los enfoques existentes para el análisis de los datos del comportamiento alimentario han sido, esencialmente, un intento de identificación de una estructura en los viajes alimentarios (v.g. episodios de búsqueda de alimento y sus elementos constitutivos; véase Boyd et al., 1994; Boyd, 1996).

3.65 En la tabla 2 se presentan los resúmenes de algunas de las escalas espaciales y temporales más importantes, aquí se demuestra que el albatros de ceja negra, el pingüino y el lobo fino antártico, tienden a operar en escalas espaciales y temporales más bien diferentes. Sin embargo, aunque algunas especies de pingüinos y de lobos finos pueden operar en escalas superpuestas, pueden haber diferencias marcadas en sus interacciones depredador/presa, en virtud de las restricciones impuestas por la fisiología y el comportamiento propios, especialmente cuando se encuentran en la etapa de cría. Es así como los lobos finos antárticos hacen viajes más largos se alimentan de preferencia de noche. En general los pingüinos se alimentan de día. Estos dos tipos de depredadores pueden, por lo tanto, interactuar (ya sea voluntariamente o por impedimento) con la presa a distintos niveles de dispersión y/o densidad.

Enfoque basado en la distribución de la presa (de abajo hacia arriba)

3.66 Se puede describir un índice local utilizando una variedad de métodos de técnicas estadísticas espaciales, como lo ilustran las mediciones de la intensidad y de la escala de la configuración espacial y temporal (v.g. el índice de Lloyd de conglomeración especificada, k binomial negativo, métodos espectrométricos, autocorrelación espacial, o semi-variograma).

3.67 Los mejores índices locales serán aquellos que incluyan una congruencia (espacial y/o temporal) de los enfoques de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba (v.g. figura 1) (véase el párrafo 3.64).

3.68 El documento WG-EMM-96/22 proporciona algunos índices (fáciles de calcular a partir de datos de prospecciones acústicas estándar) sobre:

- i) la densidad promedio de la presa (es decir, el promedio total de la fuerza de la reverberación volumétrica);
- ii) la profundidad promedio de la presa;
- iii) la distancia promedio (en un margen especificado de profundidades) de una colonia de depredadores en particular; y

- iv) la persistencia de la presa en el tiempo (mediante la comparación de la densidad de la presa entre prospecciones consecutivas).

En tanto que estos índices proporcionan datos de utilidad en escalas de semanas y de 10 a 100 km, puede que no proporcionen datos en las escalas más apropiadas para las interacciones depredador/presa.

3.69 Sin embargo, estos índices generalizados resumen las distribuciones en escalas similares a aquellas representadas por varios índices de depredadores; se insta a realizar más investigaciones y a desarrollar este tipo de índices para las presas en el futuro.

3.70 Tras la discusión descrita en los párrafos 3.66 al 3.69, el grupo de trabajo indicó que el tema de las concentraciones del kril con respecto a la disponibilidad del kril (presa) para los depredadores es muy antiguo en la CCRVMA (v.g. SC-CAMLR-X, anexo 5, párrafos 5.2 al 5.9 y SC-CAMLR-XIII, anexo 5, párrafos 4.42 al 4.44). En este contexto, el trabajo futuro de los miembros debiera dirigirse a investigar la caracterización de las concentraciones del kril mediante mediciones de la estructura de la concentración (Nero y Magnuson, 1989; Weill et al., 1993), la intensidad de la dispersión (v.g. Hewitt, 1981) y la escala de la dispersión (Weber et al., 1986).

3.71 Además, se necesita obtener y resumir datos de otras características de la presa misma. Los aspectos de la presa, de particular importancia para los depredadores, incluyen: (i) la composición por tallas (v.g. las estadísticas derivadas de las distribuciones de frecuencias por tallas y de las estimaciones de la biomasa); (ii) composición por sexo y estadio de madurez; (iii) el contenido energético (que está muy influenciado por el tamaño de la presa, el sexo y el estadio de madurez). Actualmente estos datos sólo se pueden obtener a través del análisis de las muestras de las redes de arrastre.

Prospección sinóptica del Area 48

3.72 El grupo de trabajo recordó las razones por las cuales se consideró necesaria una nueva prospección sinóptica del Area 48, que fueron descritas en el informe del año pasado (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 4.61), y convino en que todavía era necesaria.

3.73 Se indicó que los adelantos de la tecnología y de la ordenación de datos harían que la ejecución de esta prospección fuese mucho menos compleja de lo que fue a principios de los

ochenta. Los asuntos relativos a la ordenación de datos deberían tratarse a principios de la etapa de planificación.

3.74 En la reunión del año pasado se presentó un programa para esta prospección, y se les pidió a los miembros que presentasen en detalle los requisitos para ella al SC-CAMLR-XV y que trabajen en un análisis logístico de las medidas que serían necesarias.

3.75 El grupo de trabajo convino en que la ejecución de una prospección sinóptica dentro de toda, o parte, del Area 48 tenía alta prioridad, y era más viable de lo que se pensaba anteriormente porque varios miembros están haciendo investigaciones a largo plazo que pueden ser incorporadas a un diseño de prospección sinóptica, y porque otros miembros han expresado su interés en participar. Por lo tanto, el grupo de trabajo revisó la información disponible en reuniones anteriores (WG-EMM-95/71; SC-CAMLR-XI, anexo 5, apéndice H; Trathan y Everson, 1994) y efectuó las siguientes recomendaciones:

- i) se deberán finalizar los planes de la prospección presumiendo que un mínimo de tres barcos tomarán parte en ella durante, al menos, un mes cada uno. Los estudios deberán efectuarse de manera simultánea en el período de enero a febrero;
- ii) el esfuerzo deberá concentrarse en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3. Si se dispone de barcos adicionales, se adjudicaría el esfuerzo a las Subáreas 48.4 y 48.6;
- iii) los planes de la prospección deberán tomar en cuenta los esfuerzos continuos y a largo plazo del muestreo efectuado por varios programas nacionales (v.g., el programa de cinco años del Reino Unido, y los programas LTER y AMLR de los Estados Unidos);
- iv) se deberán examinar las subáreas a fin de determinar si algunas no necesitan ser estudiadas, y se deberá examinar las tres áreas adyacentes a las tres subáreas para asegurar que no se hayan ignorado concentraciones considerables de kril (v.g. se puede eliminar el vértice noroeste de la Subárea 48.3, mientras que el área inmediatamente sobre el límite noreste de la Subárea 48.1 deberá ser incluida; figura 2);
- v) el muestreo en cada subárea deberá efectuarse utilizando un diseño de muestreo apropiado (v.g. SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 4.3 al 4.9). Los estratos deberán definirse para las áreas conocidas con alta densidad del kril (v.g. las

áreas más explotadas por las pesquerías, o las áreas estudiadas anualmente bajo los programas nacionales - figura 2);

- vi) se deberá considerar por separado, para cada subárea, si se debe muestrear durante el día, o por períodos de 24 horas;
- vii) deberán uniformarse los protocolos del muestreo acústico (v.g. 120 kHz de frecuencia del transpondedor), protocolos de datos (v.g. declaración de los datos en formato MVBS) y la documentación de los métodos de medición (v.g. véase apéndice D);
- viii) deberán utilizarse regímenes normalizados de muestreo con redes, aleatorios y dirigidos, consecuentes con aquellos utilizados en el muestreo acústico; y
- ix) deberán utilizarse regímenes de muestreo oceanográficos normalizados (batitermógrafo desechable (XBT) versus registrador de conductividad, temperatura y profundidad (CTD); frecuencia del muestreo, etc).

Las líneas entrecortadas de la figura 2 representan los subpárrafos (i) a (v) anteriores. Las distancias de las líneas entrecortadas representan unos 5 500 km en cada subárea y la prospección sinóptica completa podría efectuarse con tres barcos, con un esfuerzo individual de 20 días (lo que no incluye el tiempo necesario para el muestreo con redes o para estudios de oceanografía). Se deberán efectuar análisis adicionales de los diseños de muestreo específicos.

ESPECIES DEPENDIENTES

Localidades

4.1 Se solicitó a los miembros que notifiquen el inicio de las investigaciones relacionadas con el CEMP en las nuevas localidades, y los cambios en los estudios que están siendo efectuados en las localidades existentes.

4.2 Además de notificar al WG-EMM en 1995 que EEUU cerraría la localidad de la Isla Foca debido a consideraciones de seguridad, el Dr. R. Holt (EEUU) informó que solo se habían recopilado datos del peso de los pingüinos al emplumar en dicha isla en la temporada de 1996 (WG-EMM-96/73). Se efectuaron estudios para elegir una nueva localidad en la región,

apropiada para la investigación relacionada con el CEMP, y se seleccionó al Cabo Shirreff. Esta ya había sido nombrada localidad del CEMP, y será ahora controlada en forma conjunta por EEUU y Chile.

4.3 El Prof. D. Torres (Chile) informó acerca de las investigaciones recientes llevadas a cabo en el Cabo Shirreff que incluyeron observaciones del tamaño de las poblaciones del lobo fino antártico (WG-EMM-96/39). El número de éstos está en aumento en el Cabo Shirreff, a una tasa de aumento anual promedio de 9% que, de acuerdo al Dr. Boyd, es similar a la tasa de aumento que se percibe en Georgia del Sur. Por lo tanto, esto puede representar una tasa de aumento general para el Mar de Escocia.

4.4 Además, los miembros informaron que proseguían los estudios de seguimiento en la Isla Anvers (Península Antártica), Isla Béchervaise (Bahía de Prydz), Isla de los Pájaros (Georgia del Sur), Punta Edmonson (Mar de Ross), Estación Esperanza (Península Antártica), Islas Laurie y Signy (Islas Orcadas del Sur), Punta Stranger (Islas Shetland del Sur), Estación Syowa (Costa del Príncipe Olav) e Isla Ross (Mar de Ross).

4.5 El Dr. Mehlum (Noruega) informó que este país establecerá una localidad de seguimiento del CEMP en la Isla Bouvet durante la próxima temporada. Se estudiarán parámetros relativos al lobo fino antártico y a los pingüinos de barbijo y macaroni utilizando los métodos estándar del CEMP A3 al A9, C1 y C2.

4.6 El Dr. S.-H. Lorentsen (Noruega) proporcionó también datos de los estudios efectuados por Noruega sobre los petreles antárticos de Svarthamaren (Tierra de la Reina Maud). Esta es la colonia de reproducción más grande que se conoce de los petreles antárticos y el sitio está reconocido como un SEIC. Sin embargo, no se le puede registrar como localidad del CEMP hasta que no se adopten métodos estándar de observación de los petreles antárticos.

4.7 El Dr. K. Kerry (Australia) informó además que durante 1996 se llevaron a cabo estudios de seguimiento de los pingüinos adelia en las estaciones Casey y Dumont D'Urville utilizando métodos estándar del CEMP. Estos estudios se coordinaron con una prospección regional en gran escala del kril efectuada por Australia (WG-EMM-96/29); no hay planes para repetir estos estudios en el futuro.

4.8 Basándose en los resultados del rastreo satelital de los pingüinos adelia en la región oriental de la Antártida (WG-EMM-96/69; véase también el párrafo 4.84), el Dr. Kerry sugirió que antes de establecer una localidad del CEMP sería aconsejable evaluar (v.g. mediante el

rastreo satelital) la superposición espacial y temporal entre las zonas de alimentación de los pingüinos que están alimentando a sus polluelos y el área de explotación de una pesquería actual o potencial.

4.9 El grupo de trabajo señaló que las pruebas que indican una ausencia de una superposición espacial no indican sin embargo que no haya competencia entre los depredadores y la pesquería, porque debido al flujo del kril, una pesquería podía estar afectando a la población del kril fuera de la zona alimentaria del depredador (por ejemplo, corriente arriba). Es más, no existen garantías que la pesquería del kril no se extenderá hasta la zona de alimentación de los depredadores en el futuro. Además, las zonas de alimentación de los pingüinos cuando éstos no están en la etapa de cría podrían tener la misma importancia para la selección de localidades.

4.10 El Dr. de la Mare sugirió que la selección de las localidades debiera tomar en cuenta el grado de dependencia de kril de los depredadores en la localidad.

Especies

4.11 No se han recibido propuestas para la incorporación de nuevas especies al programa de seguimiento del CEMP.

Métodos de terreno

Informe del Subgrupo de Métodos de Seguimiento

4.12 El grupo de trabajo consideró el informe del Subgrupo de Métodos de Seguimiento (apéndice I) que se había reunido en Bergen justo antes de la reunión del WG-EMM. Se les agradeció a los miembros del subgrupo y a su coordinador, el Dr. Kerry, por su trabajo y por la puntual preparación de su informe para que fuese considerado por el grupo de trabajo.

Revisión de los métodos estándar existentes

4.13 El subgrupo había revisado cada uno de los métodos estándar existentes y recomendó las áreas en donde se requerían modificaciones. Los cambios propuestos están contenidos en detalle en el informe del subgrupo.

4.14 El WG-EMM hizo comentarios adicionales cuando aprobó, con las excepciones descritas a continuación, las sugerencias y recomendaciones del subgrupo. Por razones de conveniencia, los manuscritos preliminares de los Métodos A1, A2, A5, A6 y A7, efectuados por el subgrupo, han sido modificados en el informe del subgrupo. A continuación se proporcionan mayores detalles sobre estos métodos.

4.15 El grupo de trabajo aprobó las modificaciones al Método A1 (peso del pingüino adulto al arribo a la colonia de reproducción). Además, el Dr. Lorentsen comentó que quizás era más apropiado utilizar un índice de la condición (es decir, el peso corregido según el tamaño corporal) en lugar del peso de arribo a la colonia. Se indicó que la aceptación, o adición, de este cambio estaría sujeto a la presentación de recomendaciones apropiadas basadas en el análisis de datos, incluyendo una comparación de los métodos alternativos. Se alentó a los miembros capaces de recopilar y analizar estos datos, a conducir investigaciones apropiadas e informar al grupo de trabajo.

4.16 El grupo de trabajo aprobó las modificaciones al Método A2 (duración del primer turno de incubación).

4.17 El Dr. P. Wilson (Nueva Zelanda) indicó que el Método A3 actual (tamaño de la población reproductora) no permite la recopilación y presentación de datos derivados de los conteos aéreos de pingüinos. Si el CEMP requiriese la presentación de los numerosos datos históricos y actuales sobre el tamaño de las poblaciones de los pingüinos en el Mar de Ross, recopilados utilizando la fotografía aérea, sería necesario preparar información acerca de la metodología apropiada para su posible incorporación en un nuevo procedimiento incluido en el Método A3. El Dr. Wilson ofreció preparar el material para que sea considerado en la próxima reunión del WG-EMM.

4.18 El grupo de trabajo aprobó las alteraciones menores al Método A5 (duración de los viajes de alimentación). El grupo de trabajo sugirió que, previo a la incorporación de otros métodos en un apéndice al método estándar (apéndice I, párrafo 54), sería apropiado poseer información sobre la exactitud de la determinación de la duración de los viajes alimentarios mediante estos métodos alternativos, en comparación con la telemedición de radiofrecuencias. Se recomendó, sin embargo, que los detalles del método para fijar transmisores de radio sean puestos en un apéndice al método estándar.

4.19 El grupo de trabajo aprobó los cambios al Método A6 (éxito reproductor) y al Método A7 (peso del polluelo al emplumar).

4.20 Con relación a la sugerencia, referente al Método A8 (dieta de los polluelos), de utilizar el diámetro del globo ocular del kril en lugar del largo del cefalotórax (apéndice I, párrafo 61), el grupo de trabajo indicó que surgirían problemas mayores debido al dimorfismo sexual del tamaño del ojo y por la dificultad de distinguir entre los globos oculares de *Euphausia superba* y *E. crystallorophias*. También se indicó que la exactitud de las comparaciones de las frecuencias de tallas del kril obtenido de las redes y de los depredadores mejoraría enormemente si se midiese también el largo del cefalotórax del kril capturado en las redes.

4.21 Con respecto a la preservación de muestras tomadas utilizando el Método A8 (dieta de los polluelos) (apéndice I, párrafo 62), el Dr. Kock indicó que la transferencia de las muestras de kril a una solución de alcohol probablemente causaría cambios en la masa y talla del kril. Tradicionalmente, las ecuaciones para calcular la talla y la masa del kril se basan en especímenes conservados en formalina. Se recomendó por lo tanto que las muestras de kril destinadas a un largo almacenamiento se conserven en una solución tampón de formalina. La formalina deberá ser reemplazada en forma frecuente.

4.22 Con respecto a la recomendación de separar la primera muestra de regurgitado y las regurgitaciones siguientes cuando se muestrea la dieta de los polluelos (apéndice I, párrafo 65), que surgió de un trabajo detallado acerca de los pingüinos adelia en la región de la Bahía Prydz (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.25), el Dr. Croxall comentó que este procedimiento no es apropiado para todas las especies de pingüinos, puede ser difícil de implementar en el terreno y puede crear más problemas al informar los datos a la base de datos del CEMP.

4.23 El Dr. Kerry, sin embargo, sostiene que para los pingüinos adelia se debe analizar e informar la primera muestra de regurgitado y las subsiguientes, por separado, principalmente porque se ha demostrado que los pingüinos macho y hembra de esta especie exhiben estrategias alimentarias diferentes (WG-EMM-Methods-96/11); los machos obtienen más alimento de la zona nerítica. Los elementos alimenticios de esta zona son más comunes en el primer regurgitado ya que son recolectados por las aves cuando regresan a su colonia de reproducción.

4.24 El grupo de trabajo recomendó que, mientras tanto, se agregue el texto pertinente al tema anterior a la sección “problemas bajo consideración” del método estándar.

4.25 Se efectuaron las siguientes observaciones concernientes al problema de la normalización de los cálculos del peso fresco de las muestras de la dieta (apéndice I, párrafo 68):

- i) en muchas aplicaciones de los estudios de los depredadores (especialmente en la conversión a contenido energético), se necesita registrar el peso en vivo en lugar del volumen de desplazamiento;
- ii) la compresión de muestras utilizando un peso estándar puede crear problemas en la determinación posterior de los sexos y del estadio de madurez del kril; y
- iii) puede ser de mayor utilidad dar énfasis a la necesidad de asegurar que las técnicas en cada localidad sean coherentes, más bien que a tratar de obtener una uniformidad en todas las localidades y estudios.

El grupo de trabajo recomendó por lo tanto que se agregue una nota informativa sobre este tema a la sección “problemas bajo consideración” del método estándar. Se estimó que, en esta etapa, no se requiere efectuar un taller sobre este tema.

Métodos estándar nuevos

4.26 El subgrupo también consideró las propuestas de nuevos métodos estándar, a incluirse en el CEMP. El grupo de trabajo revisó estas propuestas y, luego de efectuar pequeñas modificaciones, las adoptó y aprobó su publicación en los *Métodos Estándar del CEMP*. Los nuevos métodos aprobados se relacionan con: (i) la fijación de instrumentos (WG-EMM-Methods-96/5), (ii) la recopilación de datos utilizando registradores de tiempo y profundidad (TDR) (WG-EMM-Methods-96/5) y, (iii) métodos de seguimiento para petreles que incluyen métodos para la recolección y análisis de muestras de la dieta de los polluelos en los petreles daderos y antárticos (WG-EMM-Methods-96/4, WG-EMM-96/53) y el seguimiento del tamaño de la población, éxito reproductor, reclutamiento y tasa de supervivencia adulta en los petreles antárticos (WG-EMM-95/86, 96/14 y 96/12).

Otros asuntos y temas de orden metodológico

Lavado estomacal de procellariiformes

4.27 Con respecto a la recomendación del subgrupo concerniente al lavado estomacal en los albatros (apéndice I, párrafo 28), se indicó que la colección de regurgitados probablemente es preferible al lavado en términos de reducir al máximo el tiempo de contacto

físico con el ave y, por ende, su estrés. El grupo de trabajo indicó además que para muchos propósitos de la investigación que incluyen muestreos de la dieta, el uso del lavado estomacal sería preferible a otros métodos que requieren la muerte del ave.

Efectos de las enfermedades y contaminantes

4.28 El subgrupo propuso que las recomendaciones acerca de los métodos apropiados para la recolección de muestras destinadas al análisis patológico y toxicológico sean agregadas como apéndices a los *Métodos Estándar del CEMP*. (WG-EMM-Methods-96/7 Rev. 1 y 96/13). El grupo de trabajo apoyó esta sugerencia. Al revisar el texto, se hicieron algunas observaciones adicionales (párrafos 4.29 y 4.30).

4.29 El Dr. Boyd indicó que también es necesario examinar los niveles básicos de contaminantes en los tejidos de aves o focas que hayan muerto por causas conocidas, tales como heridas traumáticas, cuando la muerte, con toda probabilidad, no se debe a un mal estado general de salud o a la condición del ejemplar. Esto es importante porque se ha demostrado que la obtención de tejidos de ejemplares moribundos para el examen de la carga total de contaminantes afecta la medición de la concentración de éstos, y tiene especial importancia en las mediciones de los hidrocarburos liposolubles. El Dr. Boyd subrayó la necesidad de medir el contenido total de lípidos en el cuerpo además de las concentraciones de hidrocarburos lipofílicos en una submuestra de tejidos, si se ha de medir el total de los contaminantes corporales. Esto implica una cantidad de trabajo en el terreno mucho mayor para los investigadores, además de la necesidad de desarrollar métodos apropiados para efectuar este tipo de procedimiento.

4.30 El Dr. Kerry reiteró que el propósito de los métodos de recolección de muestras para el análisis toxicológico o la investigación de enfermedades, era la elucidación del rol que posiblemente juegan los contaminantes y las enfermedades en el aumento de la mortalidad y morbilidad en las localidades del CEMP.

4.31 Como secuela de los comentarios del Dr. Boyd (párrafo 4.29), el Dr. Kerry indicó que varios laboratorios han estado estudiando la incorporación de pesticidas y contaminantes en organismos antárticos a diferentes niveles en la cadena alimentaria. Sin embargo, no existen datos sobre los niveles básicos para los depredadores observados en las localidades del CEMP, y por lo tanto sería apropiado obtenerlos, por ejemplo, a partir del material para biopsias y otras muestras tales como el aceite de la glándula sebácea de las aves, o de muestras del material de autopsia, como fue sugerido por el Dr. Boyd.

4.32 El grupo de trabajo solicitó que se revise el texto actual a la luz de los comentarios de los párrafos 4.29 y 4.30 anteriores.

4.33 En el documento WG-EMM-Methods-96/13 también figura un apéndice que enumera los materiales requeridos para la autopsia de los cadáveres de animales. En tanto que el grupo de trabajo elogió la gran amplitud de la lista, dicha amplitud significa que muy probablemente estos materiales no estarán disponibles en terrenos remotos y a corto aviso si ocurriese súbitamente una mortalidad alta de depredadores. Por lo tanto el grupo de trabajo solicitó que se proporcione una lista de los materiales considerados estrictamente esenciales para efectuar el análisis de autopsias. Esto permitiría almacenar un mínimo de materiales en las localidades donde los estudios patológicos normalmente no forman parte del programa de investigación. Asimismo, el grupo de trabajo indicó que el requisito de almacenamiento de nitrógeno líquido para la preservación de muestras destinadas al análisis bioquímico no era realista para muchas localidades.

4.34 Se recalcó que las muestras pueden ser analizadas solamente en laboratorios especializados y que esto era muy costoso. Es posible que las muestras recolectadas se contaminen si se utilizan envases inapropiados, de modo que se debe disponer de los envases apropiados en el terreno. Es más, si las muestras no se recolectan y preservan correctamente, los datos de las pruebas de laboratorio serán difíciles o imposibles de interpretar.

4.35 El grupo de trabajo nuevamente enfatizó la necesidad de que los científicos que conducen estudios en terreno consulten con patólogos veterinarios antes de viajar a terreno para asegurarse que las muestras puedan ser analizadas de manera urgente si es necesario, y de que se pueda cumplir con los requisitos de muestreo exigidos por el laboratorio (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.49).

El marcado de las aves para estudios a largo plazo

4.36 En relación al uso de implantes de marcas electrónicas (apéndice I, párrafo 39), se indicó que, a pesar de que éstas ofrecen gran potencial para algunos propósitos del CEMP, por sí solas no sirven para otras aplicaciones, tales como, los estudios demográficos detallados. Este tipo de trabajo todavía necesita marcas externas visibles, y varios grupos de investigación están estudiando este problema actualmente.

4.37 El Dr. Croxall indicó que el taller del SCAR sobre Métodos Alternativos de Marcado de Pingüinos (Cambridge, RU, 31 de julio de 1996), había recibido informes favorables de

implantes subcutáneos de marcas en el muslo y la zona sacra de la espalda del pingüino rey. No hubo pérdida de marcas en estos estudios, llevados a cabo durante varios años consecutivos. El Dr. Kerry también indicó que las mismas marcas habían sido utilizadas en los pingüinos adelia, a quienes les fueron implantadas en el cuello (WG-EMM-Methods-96/8). Aunque la utilización de marcas había sido muy exitosa y la supervivencia de los adultos marcados era igual, o mejor, que la de las aves anilladas, un problema que se detectó fue que las marcas pueden desplazarse desde el lugar de implantación.

4.38 El grupo de trabajo recomendó que las investigaciones propuestas por el subgrupo (apéndice I, párrafo 41) acerca del desplazamiento de las marcas también debieran incluir estudios de diferentes sitios apropiados para el implante.

4.39 El grupo de trabajo indicó que hasta que estos resultados no estén disponibles, sería prematuro formular métodos estándar para implantar marcas (apéndice I, párrafo 42), aunque se alentó a los científicos que utilizan estos aparatos a divulgar ampliamente y en detalle sus métodos y experiencia.

4.40 También se indicó que actualmente no existe un directorio centralizado de los grupos de investigación y los estudios que utilizan marcas transmisoras-emisoras (transpondedores) implantables en las aves antárticas. Este problema se ve agravado por el hecho de que Sudáfrica, como recientemente se informó al SCAR, no puede continuar apoyando la base de datos de aves antárticas anilladas si no recibe fondos adicionales. El grupo de trabajo consideró que era importante asegurar que la información acerca de los tipos y los códigos de identificación de los anillos y transpondedores, sea accesible a la comunidad de investigadores para asegurar la compatibilidad de las secuencias numéricas y de los tipos de instrumentación en las diferentes localidades, como también proporcionar un punto de referencia para las secuencias de identificación de transpondedores o anillos recuperados de las aves. El grupo de trabajo reconoció su importancia, pero indicó que habían implicaciones financieras en la mantención de tal directorio.

Comportamiento en el mar

4.41 En su reunión de 1994, el WG-CEMP inició la elaboración de índices de la eficiencia del proceso de alimentación y comportamiento en el mar de los depredadores para ser incluidos en el programa de seguimiento (SC-CAMLR-XII, anexo 6, párrafos 4.15 al 4.23). El WG-EMM consideró métodos estándar preliminares para la fijación y el despliegue de instrumentos en su reunión de 1995, y los distribuyó durante el período entre sesiones

siguiente para que fuesen comentados. La lista de distribución figura en WG-EMM-96/16, apéndice I. Estos métodos estándar fueron redactados nuevamente, incorporando los comentarios recibidos (WG-EMM-Methods-96/5), y fueron considerados y aprobados con modificaciones menores hechas por el Subgrupo de Métodos de Seguimiento (apéndice I, párrafos 8 al 12) en su reunión de agosto de 1996.

4.42 Además, en su reunión de 1995, el WG-EMM aprobó la moción de sostener un taller para formular métodos estándar para el análisis e interpretación de datos sobre el comportamiento en el mar. Durante el período intersesional siguiente, el Dr. Boyd escribió a un selecto grupo de científicos, incluyendo algunos que no participan en los programas del CEMP pero que representan a aquellos que estudian el comportamiento en el mar, para proponer que se efectúe un taller tal como fue definido por el WG-CEMP (WG-EMM-96/16).

4.43 Las respuestas a esta carta indicaron que no hay suficiente interés para justificar la realización de un taller que incluya a los investigadores de temas relacionados. Sin embargo, el grupo de trabajo reafirmó su compromiso de elaborar métodos analíticos estándar para estudiar el comportamiento en el mar, incluyendo aquellos que aseguren que los datos pertinentes sean fáciles de traspasar a un formato que permita la pronta incorporación a la base de datos del CEMP.

4.44 A fin de mantener el entusiasmo despertado por esta iniciativa, el grupo de trabajo decidió que este tema sea considerado en el temario del Subgrupo de Estadística, en su próxima reunión. Esto tendría la ventaja que se podría invitar a expertos, sin necesidad de efectuar un taller a gran escala. En particular, deberá pedírsele al subgrupo que considere conjuntos de datos y análisis, y que proporcione asesoramiento acerca de los índices que son más apropiados para ser incluidos en la base de datos del CEMP, así como los métodos apropiados para derivar estos índices.

4.45 En relación a la sugerencia del Subgrupo de Métodos de Seguimiento de que se desarrolle un método estándar para la fijación de instrumentos a las aves voladoras (apéndice I, párrafo 13), el grupo de trabajo indicó:

- i) actualmente se fijan o implantan muchos y diversos tipos de instrumentos en las aves voladoras, y se utilizan variadas técnicas; por lo tanto sería prematuro tratar de recomendar procedimientos de fijación estándar;

- ii) a diferencia de la fijación de TDR a las focas, no se han hecho propuestas para la recopilación de datos normalizados sobre la eficiencia del proceso de alimentación de las aves voladoras; y
- iii) el procedimiento adecuado sería, primero definir la variable a medir y luego proporcionar asesoramiento con respecto a la normalización de los instrumentos y las técnicas de fijación necesarias para facilitar tales mediciones.

Focas cangrejas

4.46 Tras la consideración del tema de las focas cangrejas en la reunión de 1995 del WG-EMM, cuando se expresó preocupación ante la ausencia de propuestas de métodos estándar (y por lo tanto, la entrega de datos al CEMP), el presidente del Comité Científico le pidió al SCAR-GSS, que proporcione ayuda en la formulación de métodos estándar para el CEMP.

4.47 El SCAR-GSS consideró esta petición en su reunión de julio de 1996, y puso a disposición del grupo de trabajo un extracto del informe preliminar de esta reunión (SC-CAMLR-XV/BG/10).

4.48 La respuesta del SCAR-GSS destacó la importancia de su programa de investigación sobre las focas del campo de hielo (APIS). Este programa, que continuará hasta fines de la década, está dirigido a dos temas que conciernen a la CCRVMA: la investigación dirigida a las focas cangrejas y la formulación de los métodos de seguimiento. El Dr. Øritsland comentó que el seguimiento de las focas cangrejas era un proceso que consta de dos etapas: primero, la formulación de métodos estándar (llevado a cabo en la actualidad por APIS), seguido por el desarrollo de procedimientos de seguimiento, que se llevará a cabo cuando finalice el APIS.

4.49 Con respecto a la investigación dirigida, el Dr. Boyd, quien es miembro del SCAR-GSS, describió la función de APIS en términos generales. El programa proporciona una estructura dentro de la cual se pueden efectuar estudios orientados a los procesos, especialmente aquellos pertinentes a las focas cangrejas. Esto incluye, cuando es posible, vínculos de colaboración con los grupos que estudian los niveles tróficos menores y el hielo marino, y con este fin se están desarrollando vínculos entre los programas SCAR-EASIZ y SCAR-ASPECT del APIS.

4.50 La respuesta del SCAR-GSS también destacó el taller reciente efectuado por APIS acerca de la formulación de métodos para medir la distribución y abundancia de las focas del campo de hielo, incluyendo el diseño de prospecciones, los protocolos o métodos de recopilación de datos (incluyendo el comportamiento en el mar) y procedimientos de análisis de datos. El SCAR-GSS subrayó la importancia de esto para los pedidos de la CCRVMA de formulación de métodos estándar del CEMP dirigidos a las focas cangrejas y para establecer, finalmente, una base de datos sobre ellas en la CCRVMA.

4.51 El grupo de trabajo acogió complacido los avances del SCAR-GSS hacia la formulación de métodos para efectuar censos y de una base de datos sobre focas cangrejas. También tomó nota de la recomendación del SCAR-GSS, que sería más apropiado esperar hasta que se analicen los resultados principales del programa APIS, antes de establecer métodos estándar para el seguimiento de las focas cangrejas.

4.52 El Dr. Boyd también comentó que estos procedimientos de seguimiento podrían seguir el ejemplo descrito en el documento WG-EMM-96/33, donde se estudiaron las poblaciones de focas utilizando conteos efectuados en la zona costera. Sólo cuando exista más información acerca de las características del desplazamiento de las focas cangrejas en relación a la estación y a las condiciones del hielo, que estará disponible a fines del programa APIS, será posible establecer la eficacia de este tipo de estudio, establecer los protocolos pertinentes para el seguimiento de las focas cangrejas y proporcionar interpretaciones de las variaciones en las estimaciones de los parámetros. Además, los métodos estándar de prospección podrían utilizarse para medir las distribuciones de los depredadores durante las prospecciones de kril. En el documento WG-EMM-96/63 se da un ejemplo de los tipos de prospecciones en las cuales se podrían aplicar estos métodos.

Trabajo próximo sobre los métodos estándar de terreno

4.53 El grupo de trabajo tomó nota de los comentarios del subgrupo acerca de la posible necesidad de una revisión exhaustiva de los métodos existentes, a fin de determinar si son apropiados para cumplir los objetivos del CEMP (apéndice I, párrafo 6). El grupo de trabajo fue de la opinión que, debido a la extensa evaluación de los métodos efectuada en la presente reunión, ya no era necesario hacer la revisión propuesta. Se pensó que sería mejor que si alguien es de la opinión que un método en particular no es apropiado para cumplir los objetivos del CEMP, presente entonces un documento al WG-EMM expresando su preocupación.

4.54 El grupo de trabajo aprobó las siguientes iniciativas, que fueron recomendadas por el Subgrupo de Métodos de Seguimiento (apéndice I, párrafo 81):

- i) crear métodos adicionales para los petreles daderos y antárticos, especialmente aquellos para determinar la cronología de la reproducción (apéndice I, párrafo 30);
- ii) solicitar estudios sobre el efecto de la utilización de agua salada o agua dulce para el lavado estomacal en las aves (apéndice I, párrafo 20);
- iii) pedir al Subgrupo de Estadística que considere el análisis de los datos de la eficiencia del proceso de alimentación de los depredadores y su comportamiento en el mar (apéndice I, párrafo 16; véase también el párrafo 4.44); y
- iv) mantener vínculos estrechos con APIS (apéndice I, párrafo 46, véanse también los párrafos 4.46 al 4.52).

Métodos analíticos

4.55 En su reunión de 1995, el WG-EMM destacó varias áreas en las cuales se podría mejorar y extender el análisis y la presentación de datos del CEMP. Estas incluyen (i) el cálculo de índices de los parámetros de las especies dependientes y, en particular, la necesidad de un método mejorado para la identificación de años anómalos; (ii) la extensión de los índices a las especies explotadas y a los parámetros ambientales y; (iii) mejoras a la forma de presentación de los datos. En consecuencia, estos asuntos fueron remitidos al Subgrupo de Estadística para ser considerados durante el período entre sesiones.

Informe del Subgrupo de Estadística

4.56 El Dr. D. Agnew (Administrador de Datos) presentó el informe del Subgrupo de Estadística (apéndice H).

4.57 El subgrupo ha formulado un nuevo método para identificar años anómalos en las series cronológicas de los índices de los parámetros de las especies dependientes. Esto era necesario porque el método antiguo era sensible a la extensión de las series cronológicas y

tendía a indicar muchas anomalías estadísticamente significativas en los valores de los parámetros de seguimiento.

4.58 El método, sugerido por el Dr. B. Manly (Nueva Zelanda), se basó en la creación de una tabla de valores críticos que dependían de la extensión de las series cronológicas. Estos valores se calcularon de simulaciones con una secuencia inicial de instrucciones basadas en la presunción de que los datos se ajustan a una distribución empírica normal (véase WG-EMM-96/14). Por lo tanto, fue necesario transformar los datos para ajustarlos a una distribución normal. Esto constituye un problema ya que sólo unos pocos parámetros de seguimiento tienen una distribución normal.

4.59 El Dr. M. Mangel (EEUU) sugirió que, como una modificación adicional, puede ser apropiado desarrollar tablas de valores críticos de cada parámetro, dependiendo de su distribución empírica. Sin embargo, esto requeriría la identificación de una distribución apropiada de cada parámetro para permitir las simulaciones paramétricas con una secuencia inicial de instrucciones.

4.60 El Dr. Agnew había utilizado el nuevo método para identificar años anómalos e informó que éste era mucho mejor que el método utilizado anteriormente. Sin embargo, en colaboración con el Dr. Manly, se tuvieron que efectuar ajustes porque el método, en su forma original, había sido demasiado conservador y por lo tanto había identificado muy pocos años anómalos (WG-EMM-96/13). El Dr. Croxall comentó que, en algunos índices, el método no identificaba años anómalos cuando se esperaba que así fuera. Ejemplos de esto se indican en la revisión de anomalías y tendencias dadas a continuación. El grupo de trabajo recomendó continuar la tarea de aplicación de este método, modificándolo de manera de obtener un mejor ajuste con las anomalías más importantes que se conocen de los índices.

4.61 El Subgrupo de Estadística recomendó utilizar los cuantiles como método para definir años anómalos en los casos en que los datos no están distribuidos normalmente, o cuando no se les puede transformar a una distribución normal. El Dr. Kirkwood indagó acerca de los métodos utilizados para analizar cuantiles y preguntó si se habían presentado datos utilizando este método. El Dr. Agnew le explicó que este método no había sido usado aún, porque es difícil calcular cuantiles con los programas informáticos actualmente disponibles para analizar la base de datos.

4.62 El Dr. Agnew señaló otras modificaciones recomendadas por el subgrupo para el cálculo de índices. Estas se describen detalladamente en el informe del subgrupo (apéndice H).

4.63 Existe un problema asociado con los datos que faltan en las celdas de una matriz de un grupo de colonias durante una extensa serie cronológica. Se necesita efectuar trabajo adicional para examinar los métodos de interpolación de los datos ausentes para los años cuando se ha contado por lo menos una colonia de cada grupo. El Dr. A. Murray (RU) accedió a investigar este problema en el período entre sesiones.

4.64 Con respecto al uso del Método C2 (tasa de crecimiento de los cachorros del lobo fino antártico), que puede introducir sesgos causados por la mortalidad prematura en años de escasa disponibilidad de alimento, el Dr. Holt preguntó si era posible que ocurriese el mismo efecto debido a la depredación. El Dr. Agnew respondió que la depredación no conduciría al mismo sesgo si la probabilidad de ella era la misma para cada cachorro.

4.65 Con respecto a acontecimientos ambientales especiales, el grupo de trabajo apoyó la recomendación del subgrupo que las observaciones de esta naturaleza debieran anotarse en el campo destinado a comentarios en los formularios de presentación de datos.

Presentación de datos

4.66 El Dr. Agnew describió la estructura y fundamento del documento WG-EMM-96/4, que presentó, en forma de tablas, los resúmenes y análisis de la base de datos del CEMP, actualizados con los datos correspondientes a 1996.

4.67 El grupo de trabajo agradeció el gran esfuerzo desplegado en la compilación de esta información a quienes presentaron datos a la base de datos del CEMP y al Dr. Agnew por su resumen explícito de los mismos. El grupo de trabajo también reconoció que este conjunto de datos ya poseía series cronológicas lo suficientemente extensas como para hacer comparaciones significativas entre los parámetros y entre las localidades, que facilitarían enormemente las evaluaciones del ecosistema.

4.68 El grupo de trabajo revisó todos los parámetros de seguimiento descritos en el documento WG-EMM-96/4 en busca de anomalías y tendencias, pero los problemas actuales asociados con el análisis estadístico de anomalías (véase el párrafo 4.45) fueron reiterados y el grupo de trabajo coincidió en que, por ahora, las anomalías y tendencias debieran interpretarse con prudencia.

4.69 En la década de los noventa se observó una disminución de un 17% en el tamaño de la población reproductora de pingüinos adelia (Método A3) en la isla Anvers. El Dr.

Trivelpiece informó que la serie cronológica más extensa proveniente de la bahía Almirantazgo indicaba que la población reproductora había variado desde fines de los años setenta hasta fines de los ochenta, pero que se habían observado disminuciones similares a las de la isla Anvers en los años noventa. Los pingüinos de barbijo en la isla Signy también disminuyeron en forma significativa durante la serie cronológica completa (WG-EMM-96/10) y se indicó una tendencia similar, aunque no estadísticamente significativa, en los pingüinos adelia de esta localidad. Del mismo modo, se han dado disminuciones recientes en las poblaciones del pingüino adelia del mar de Ross desde fines de los años ochenta.

4.70 La inclusión en las tablas de valores de porcentajes de cambios entre años en el tamaño de la población reproductora de los pingüinos ha sido de mucha utilidad. El Dr. Croxall ilustró esto con su ejemplo de los pingüinos papúa de la isla de los Pájaros (WG-EMM-96/4, página 6), en donde los porcentajes de cambios facilitaron la identificación de años potencialmente anómalos. En el futuro, puede ser apropiado analizar los valores de porcentajes de cambios para identificar anomalías.

4.71 El Dr. Croxall indicó que los pingüinos macaroni de Georgia del Sur han disminuido cerca de un 50% desde 1976. La mayor parte de la disminución en las colonias del estudio ocurrió a fines de los años 70, pero se observó otra disminución después de 1994 (un año de extrema escasez local de kril). Las poblaciones de los pingüinos papúa en Georgia del Sur demuestran una gran variación interanual pero parece que, en general, ha habido una disminución de cerca de 20% en las poblaciones de la isla de los Pájaros desde 1977.

4.72 El Dr. Croxall proporcionó varios ejemplos de la aplicación del nuevo método para identificar anomalías en los cuales éste aparentemente no logró identificar anomalías con significado biológico. El éxito reproductor de los pingüinos papúa en la isla de los Pájaros (Método A6a, WG-EMM-96/4, página 15) señala cuatro años de un fracaso reproductor casi completo. El índice de anomalía logró identificar solamente uno de estos eventos. Además, no pudo identificar por lo menos una anomalía positiva con significado biológico cuando el éxito reproductor de los pingüinos papúa en la isla de los Pájaros estaba cercano a su máximo biológico. Se encontraron problemas similares en las mediciones de la dieta de los polluelos de los pingüinos (Método A8a y A8b).

4.73 Se señaló una tendencia aparente de aumento en la cantidad de alimento de los polluelos (Método A8a) de pingüinos adelia de la isla Anvers y una disminución reciente de este parámetro en la isla Béchervaise. Los comentarios pertinentes a la localidad mencionada anteriormente tendrán que ser referidos a quienes proporcionaron la información, pero el Dr. Trivelpiece indicó que puede haberse debido a los cambios en el método del muestreo de

la dieta. El Dr. Kerry indicó que en la isla Béchervaise cualquier tendencia aparente se podría deber al valor bajo en 1995, donde las pocas muestras obtenidas provenían de las etapas tempranas del período de cría. No se recolectaron más muestras en el transcurso de este período porque casi todos los polluelos habían muerto.

4.74 El grupo de trabajo también indicó la tendencia de un aumento en el éxito del emplumaje (Método A6c) de los pingüinos adelia en la isla Anvers. Además, señaló que una reducción en el peso al emplumar de los pingüinos (Método A7) de la isla de los Pájaros estaba asociado con los años de baja abundancia del kril en Georgia del Sur durante 1991 y 1994.

4.75 El Sr. Ichii destacó los datos de la duración de los viajes alimentarios de los pingüinos de barbijo en la isla Foca (WG-EMM-96/4, A5 figura 2). Explicó que los ejemplares que buscaban alimento durante la noche muestran escasa variación en la duración de sus viajes (Jansen, 1996). Por lo tanto, recomendó que sólo se utilicen los viajes alimentarios diurnos como índices. El grupo de trabajo indicó que varios aspectos de este índice necesitan ser investigados (véase apéndice I, párrafos 52 al 54) y recomendó que se considere la sugerencia del Sr. Ichii en cualquier trabajo a ser efectuado en el futuro.

4.76 Al concluir su revisión de los parámetros de las especies dependientes, el grupo de trabajo recomendó que se preste mayor atención a las interrogantes existentes con respecto a la definición estadística de anomalías en los parámetros.

Investigación dirigida a las especies dependientes y objetivo

Peces

4.77 La especie *Pleuragramma antarcticum* es una presa importante para los depredadores como las focas, pingüinos y peces en latitudes altas, y se la ha considerado como especie de seguimiento en la fase inicial del CEMP. El documento WG-EMM-96/65 proporcionó nueva información acerca de la época de incubación, el crecimiento de las larvas y los primeros estadios juveniles de la especie alrededor de la península Antártica. Resultados preliminares indicaron que si se presume que los microincrementos detectados en los otolitos son depositados diariamente, existen dos períodos de incubación: uno en junio/julio y el otro en diciembre. Se observó que la tasa de crecimiento máxima de las larvas que nacieron en junio/julio ocurre en agosto.

4.78 El grupo de trabajo indicó que estas observaciones contrastaban con las observaciones previas del Dr. G. Hubold (Alemania) y otros (SC-CAMLR-XIV, anexo 5, párrafo 6.14), quienes sugirieron que *P. antarcticum* desova una vez al año al final del invierno austral y que las larvas emergen en la primavera. La convalidación de los datos del documento WG-EMM-96/65 acerca de la deposición diaria de microincrementos en los otolitos estaba pendiente, y se la considera crucial para el desenlace de este estudio.

4.79 El documento WG-EMM-96/43 presentó datos sobre la variación interanual del índice de la condición del draco rayado *Champscephalus gunnari*, en Georgia del Sur. La variación interanual era elevada cuando los índices de condición eran elevados, lo que indica buenas condiciones alimentarias correspondientes a años cuando el kril era abundante en la región. Los años de escasez de kril tienen como consecuencia bajos índices de la condición. Estos bajos índices de la condición eran consecuentes con años cuando los índices del CEMP para los depredadores de tierra - como por ejemplo, el éxito reproductor y la proporción de kril en la dieta de los pingüinos papúa y macaroni y el albatros de ceja negra, y la duración de los viajes alimentarios en el lobo fino antártico - también indicaron que la abundancia del kril era baja.

Aves y mamíferos marinos

Dieta

4.80 Los documentos WG-EMM-96/17 y 96/44 informaron acerca de la dieta del petrel damero, *Daption capense*, durante el período de cría de los polluelos en dos localidades en las islas Shetland y durante el período posterior a la eclosión en la isla Laurie (Islas Orcadas del Sur). En ambas regiones, el kril y los peces son los constituyentes principales de la dieta, ya sea en términos de masa o número, mientras que otras presas, como los anfípodos y calamares, eran elementos de menor importancia. La especie presa íctica más común es la linternilla *Electrona antarctica*. Esto contrasta con los resultados de los estudios de colonias del petrel damero en el continente Antártico, donde *P. antarcticum* constituye la presa íctica más importante.

4.81 El documento WG-EMM-96/32 destacó la importancia de los peces en la dieta del salteador polar austral, *Catharacta maccormicki*, en las islas Shetland del Sur. Se encontró una variedad de peces en la dieta de esta especie durante la temporada de reproducción en la isla Medialuna. El mictófido *E. antarctica* fue la especie presa más común.

4.82 El Dr. Trivelpiece indicó que *P. antarcticum* y *E. antarctica* eran las especies presa predominantes de la dieta de los salteadores polares australes que se reproducen en la región (estudiada por largo tiempo) de la bahía Almirantazgo, isla Rey Jorge/25 de mayo. La presencia de *P. antarcticum* en la dieta de los salteadores fue muy variable entre años y parece estar relacionada con la presencia de kril pequeño en el área. El éxito reproductor de los salteadores polares australes aumentó en los años cuando *P. antarcticum* estaba presente en su dieta. La proporción de mictófidos en la dieta parece haber aumentado desde fines de los ochenta. El Dr. Croxall indicó que los mictófidos constituyen la dieta principal de los pingüinos reales y que el número de éstos en el océano Austral se ha duplicado en la última década. Consecuentemente, desde 1990 se han encontrado otolitos de mictófidos en las heces del lobo fino antártico en la isla de los Pájaros, Georgias del Sur.

4.83 El documento WG-EMM-96/31 presenta los resultados de seis años de estudio de los peces en la dieta de los cormoranes imperiales *Phalacrocorax atriceps*, en las islas Shetland del Sur. Los resultados de 1995/96 coincidían con los presentados al grupo de trabajo en años previos. *Notothenia coriiceps* y *Harpagifer antarcticus*, que son las especies ícticas más abundantes en aguas litorales, constituían la mayor parte de la dieta. *Gobionotothen gibberifrons* y *Notothenia rossii*, que fueron previamente explotadas en el área, constituyeron una proporción baja de la dieta, sin presentar tendencias aparentes a través de los años.

Alimentación

4.84 Los desplazamientos de las especies dependientes en búsqueda de alimento fueron descritos en los documentos WG-EMM-96/12 y 96/69. El Dr. P. Trathan (RU) indicó que el albatros de cabeza gris de Georgia del Sur parecía concentrarse en áreas de gran abundancia de cefalópodos en la región de la zona frontal polar al norte de Georgia del Sur (WG-EMM-96/12). El Dr. Kerry informó que en seis colonias de pingüinos adelia situadas entre los 60°E y 140°E, los pingüinos que alimentaban a sus polluelos se desplazaron a una distancia entre 100 y 120 km de la costa (WG-EMM-96/69). Esto significa que para estas aves, a lo largo de la costa Mawson, había posibilidades de superposición con la pesquería, de acuerdo al lugar de origen de los datos de las actividades pesqueras en las cuadrículas de 30 millas náuticas cuadradas. La superposición para las colonias cerca de Davis ocurrió fuera del período de cría solamente. En las colonias Casey y Dumont d'Urville la posibilidad de superposición aún no ha sido evaluada.

4.85 El radio de los viajes alimentarios de los pingüinos macaroni desde Georgia del Sur fue examinado también de los datos sobre la distribución en el mar de los pingüinos macaroni

obtenidos de observaciones marinas en transectos radiales de las colonias de reproducción (WG-EMM-96/59). Cuando se le ponderó según el tamaño de las colonias de reproducción en Georgia del Sur, se obtuvo una estimación de la densidad de la distribución de los pingüinos macaroni en reproducción que se alimentan en la región de Georgia del Sur.

4.86 El Dr. Trivelpiece indicó que la variabilidad de los turnos de incubación de los pingüinos adelia descrita en el documento WG-EMM-96/58 probablemente refleja las variaciones en el tiempo que demora en ir y venir a la fuente de alimento, en vez de las variaciones en la cantidad de alimento.

Dinámica de las poblaciones

4.87 El Dr. Miller presentó el documento WG-EMM-96/38 que examinó las tendencias de la abundancia y el éxito reproductor de los pingüinos macaroni y de penacho amarillo en la isla Marion (Subárea 58.7). El grupo de trabajo recibió complacido esta información. Aunque los pingüinos macaroni en la isla Marion consumen pocos eufáusidos, es importante que el grupo de trabajo considere datos semejantes de otras localidades en el océano Austral. Esto proporciona un contexto más amplio para la interpretación de tendencias y anomalías en las localidades del CEMP.

4.88 El Dr. Croxall describió las características a largo plazo (20 años) en el tamaño de las poblaciones reproductoras, el éxito reproductor y la supervivencia del albatros de ceja negra en la isla de los Pájaros, Georgia del Sur (SC-CAMLR-XV/BG/7). La población en estudio disminuyó considerablemente a fines de los setenta, se recuperó parcialmente en la década siguiente y luego disminuyó significativamente desde 1988. El éxito reproductor fue mucho menor en la década 1986-1996 que en la década anterior, reflejando posiblemente más años de baja disponibilidad de kril en los últimos tiempos. La disminución temprana de la población coincidió con valores notablemente bajos de supervivencia adulta (1977-1979, 1981), datos que preceden a todos aquellos que indican una mortalidad incidental asociada con la pesquería de palangre. Sin embargo, las disminuciones recientes en la supervivencia adulta y en las tasas de reclutamiento muy bajas, probablemente han sido ocasionados por la mortalidad incidental.

4.89 El Dr. K. Shust (Rusia) presentó el documento WG-EMM-96/33 concerniente a los conteos de focas hechos en la península de Fildes, Isla Rey Jorge/25 de Mayo. Se observaron cinco especies de focas. Los elefantes marinos eran la especie más abundante. Los conteos mensuales demostraron una variación anual en todas las especies. Las comparaciones entre

los conteos hechos durante 1974, 1985 y 1996 demuestran escasa variación en la abundancia de la mayoría de las especies, excepto la de los lobos finos antárticos, que aumentó entre 1985 y 1996.

4.90 El documento WG-EMM-96/39 resumió las actividades de Chile, relacionadas con el CEMP, en el cabo Shirreff, islas Shetland del Sur. Además de los censos de lobos finos antárticos que se describen en la sección 4, se proporcionaron datos acerca del número de elefantes marinos (536), focas de Weddell (26), focas leopardo (8), y focas cangrejas (2) presentes en el área. Se contaron 23 colonias de pingüinos, con un total de 11 400 nidos de pingüinos de barbijo y 294 nidos de pingüinos papúa .

4.91 El año pasado Australia e Italia condujeron prospecciones marinas de aves y mamíferos marinos (WG-EMM-96/29 y 96/63). El Dr. M. Azzali (Italia) describió los resultados del estudio italiano que se llevó a cabo en la zona del campo de hielo y utilizó un transecto de 400 metros de ancho. El petrel de las nieves fue la especie más abundante. Entre las especies dependientes del kril, hubo una asociación directamente proporcional entre la densidad del kril de las prospecciones acústicas concurrentes y la densidad del depredador, exceptuando a los petreles de las nieves, para los pingüinos emperador y los salteadores polares australes, con respecto a los cuales no se observaron correlaciones. La prospección australiana utilizó los métodos estándar de BIOMASS para las aves marinas y se llevó a cabo al norte del campo de hielo. Se expusieron algunos de los problemas prácticos que surgen al efectuar estas observaciones a bordo de un barco que también participaba en estudios oceanográficos, y se describieron los análisis preliminares de los datos. Se informó que los métodos acústicos pasivos para examinar la distribución y abundancia de las ballenas dentadas habían dado resultados promisorios.

4.92 Se enfatizó la necesidad de efectuar prospecciones marinas de tipo cuantitativo de las aves y mamíferos marinos mediante métodos estándar. Se están investigando nuevas metodologías estándar para el estudio de las focas y aves marinas en el océano austral; el Dr. Croxall indicó que un informe de talleres recientes sobre la normalización de las observaciones cuantitativas de aves marinas estaría disponible próximamente y sería presentada en la próxima reunión del WG-EMM.

4.93 El Sr. Ichii presentó el documento WG-EMM-96/48 con los resultados de una prospección de cetáceos en la División 48.4.1. El estudio indicó una segregación espacial entre los rorcuales aliblanco y las ballenas jorobadas, y entre los cachalotes y ballenatos. Se observó que el área de este estudio se superpone a la estudiada por Australia (WG-EMM-96/29).

Es más, el grupo de trabajo reconoció que la base de datos IWC-IDCR podría proporcionar datos útiles al grupo de trabajo para sus evaluaciones de ecosistema.

MEDIO AMBIENTE

Información disponible

5.1 WG-EMM consideró los comentarios del Subgrupo de Estadística con respecto al seguimiento del medio ambiente (apéndice H). Este decidió recomendar el desarrollo de dos nuevos índices a raíz de las discusiones sostenidas en la reunión de WG-EMM en Siena en donde se identificó esta necesidad (SC-CAMLR-XIV, anexo 4).

5.2 La Secretaría ha dado aplicación al primero de estos índices, la temperatura de la superficie del mar (SST) (WG-EMM-96/4). El segundo índice recomendado por el subgrupo se relaciona con la tipificación del flujo de la corriente. Durante la reunión de Ciudad del Cabo (WG-Krill-94), el grupo de trabajo consideró algunos aspectos del flujo de kril y, a pesar de que se están elaborando los métodos de estudio pertinentes, el trabajo aún está en sus etapas preliminares. El WG-EMM estimó que un índice práctico de flujo de la corriente era importante y necesitaba ser estudiado.

5.3 El grupo de trabajo tomó nota de las deliberaciones del Subgrupo de Estadística, así como sus recomendaciones con respecto a los índices medio ambientales (apéndice H, párrafos 51 y 52). La conclusión de las deliberaciones de WG-EMM al respecto se pueden encontrar en los párrafos 6.35, 6.36, 7.40 y 7.41.

5.4 El documento WG-EMM-96/13 informó sobre el trabajo efectuado por la Secretaría durante el año pasado, con respecto al desarrollo de los índices de seguimiento ambiental. El principal logro fue la inclusión de los datos de SST obtenidos del National Center for Atmospheric Research (NCAR, EEUU) en la base de datos de la CCRVMA.

5.5 Estos datos están disponibles a una resolución espacial de 1° de latitud por 1° de longitud (cuadrículas), con una resolución temporal de un mes. La Secretaría identificó aquellas cuadrículas más próximas a cada localidad del CEMP que también cumplieran con el requisito de estar libres de hielo durante el período estival. Luego se calculó el promedio para los tres meses de diciembre a febrero, como un índice de SST (WG-EMM-96/4).

5.6 WG-EMM consideró de utilidad la inclusión de estos datos en la base de datos de la CCRVMA, a pesar de que el estudio detallado de un índice de SST sólo se podría efectuar una vez que se hayan estudiado las interacciones que ocurren en el ecosistema.

5.7 WG-EMM revisó los distintos índices del hielo marino que se incluyen como parte del CEMP (WG-EMM-96/4). Dichos índices corresponden a: el porcentaje de la cubierta de hielo; la fecha de retroceso del hielo, más allá de las localidades del CEMP; el período libre de hielo; la distancia entre las localidades del CEMP y el borde del hielo marino; y el número de semanas cuando el hielo está a menos de 100 km de las localidades. Se recalcó que éstos pueden no ser los mejores índices para los objetivos de EMM ya que fueron elaborados hace algún tiempo como parte del programa CEMP.

5.8 Las características generales de la variabilidad de los índices del hielo marino en menos de una década y a nivel regional fueron documentadas en los trabajos presentados a la reunión del WG-EMM en Siena (WG-EMM-95/62 y 95/80).

5.9 También se indicaron las posibles correlaciones entre los índices del hielo marino y de SST. Los documentos WG-EMM-95/69 y 95/80 del año pasado mostraron algunos aspectos de estas correlaciones en el sistema físico. WG-EMM también reconoció la existencia de una vasta gama de literatura, aparte de los documentos presentados a la CCRVMA, que se relaciona con la dinámica física del océano Austral.

5.10 Se planteó que algunos datos de SST no estaban en consonancia con otros análisis y que el índice posiblemente no funciona con la misma eficacia para todas las áreas. Al seleccionar las áreas de las cuales se derivarán los índices SST se deberá evitar aquellas en donde puedan haber cambios súbitos (v.g. en las zonas frontales) o aquellas que contengan masas hídricas diferentes. Los valores deducidos para áreas cercanas a la costa también pueden ser menos fiables. El grupo de trabajo pidió a los miembros con experiencia en el tema que examinen los datos y las zonas de las cuales se derivaron estos datos y recomienden los cambios y mejoras necesarios.

Batimetría

5.11 WG-EMM reiteró la conclusión del año pasado con respecto al valor de los datos batimétricos detallados para entender las interacciones tanto ecológicas como pesqueras. Esto fue reiterado en WG-EMM-96/64, y hubo algunas discusiones sobre la interacción entre el flujo del agua y la topografía del fondo, y el papel que juegan estos factores en la distribución

observada de las presas. Se propuso que la recopilación de conjuntos de datos detallados, en el mismo formato presentado en WG-EMM-96/64, podría servir para otras áreas.

5.12 La Dra. E. Hofmann (EEUU) informó al WG-EMM de la existencia de datos batimétricos de alta resolución de la región occidental de la Península Antártica, y los haría disponibles. El WG-EMM agradeció a la Dra. Hofmann por su generosa oferta.

5.13 El Prof. Torres (Chile) indicó al WG-EMM que Chile había elaborado una carta batimétrica (No. 14301, 1994) del mar que circunda la localidad del CEMP del cabo Shirreff y de las islas San Telmo a una escala de 1 : 50 000.

Hielo marino

5.14 En su última reunión WG-EMM solicitó a la Secretaría la preparación de un documento que describiera la elaboración de los índices del hielo marino para la región de la Península Antártica. El documento preparado (WG-EMM-96/15) fue considerado por los miembros, quienes estimaron que proporcionaba antecedentes de utilidad sobre los índices de hielo marino presentados en WG-EMM-96/4.

5.15 El año pasado WG-EMM también consideró el papel del hielo marino en el ecosistema y estimó que este tema debía ser considerado por un grupo que trabajaría por correspondencia durante el período entre sesiones (SC-CAMLR-XIV, párrafos 6.48 y 6.49). El Dr. Miller, coordinador de este grupo, informó sobre los logros del año pasado. Entre las tareas principales del grupo se incluyó: determinar las hipótesis clave, establecer coordinación con otros programas e identificar las necesidades futuras.

5.16 El Dr. Miller también informó al WG-EMM de problemas que se habían originado, posiblemente, como consecuencia de una falta de definición de las tareas del grupo y que requirieron de la ayuda de personas ajenas al grupo original. La celebración de un taller para formular estudios pertinentes del hielo marino, propuesto por el Subgrupo de Estadística, ofreció una avenida útil para superar las dificultades.

5.17 El grupo de trabajo agradeció el esfuerzo del Dr. Miller en la difícil tarea de considerar el tema de la tipificación del hielo marino. Se decidió que WG-EMM deberá considerar otras maneras de lograr este cometido y las deliberaciones del grupo de trabajo presentadas a continuación debieran considerarse en este contexto.

5.18 El Dr. Trivelpiece (EEUU) informó al grupo de una conferencia que sería celebrada en marzo de 1997 en los Estados Unidos sobre la ecología del hielo, que podría proporcionar información de referencia de gran utilidad. También se mencionaron los logros del SCAR, en especial el programa EASIZ.

5.19 Luego se prosiguió con la discusión más detallada del trabajo efectuado con respecto a los índices del hielo marino. El Dr. R. Hewitt presentó datos sobre la superficie cubierta de hielo marino y su duración en la región occidental de la Península Antártica (WG-EMM-96/24). Los datos fueron derivados del mismo conjunto de datos del que se derivaron los cálculos de los índices del CEMP (WG-EMM-96/4).

5.20 Los análisis utilizaron datos pixel (25 x 25 km de resolución) para describir la presencia o ausencia de una capa de hielo marino cuya extensión supera el 15% del área considerada. Esto se graficó para cada mes en función de un año. Tras algunas consideraciones con respecto al tamaño y coordenadas geográficas de la cuadrícula de la cual se derivó la información, y de la oceanografía local y topografía del fondo, WG-EMM estimó que el enfoque, que pretendió describir la variación del hielo marino, constituyó un adelanto. Los datos derivados engloban algunos de los aspectos de la variabilidad del hielo que muy probablemente sean los más importantes en los procesos de reclutamiento de kril.

5.21 Del conjunto de datos se pueden observar cuatro períodos en los últimos 17 años en los cuales la cubierta de hielo fue muy extensa. El primero de estos períodos tuvo una duración relativamente corta y ocurrió en agosto de 1980. El segundo, entre los meses de agosto y septiembre de 1986, se extendió durante más meses (dentro del año) y entre años (en 1987, la cubierta de hielo fue máxima en el período de julio a agosto). El tercer episodio ocurrió entre junio y julio de 1991 y fue más extenso entre años que dentro de un año. El cuarto parece haber ocurrido en agosto de 1995 y aparentemente será extensivo dentro del año y entre años.

5.22 Una vez más se indicó que los datos mencionados reflejan la escala mayor y/o a largo plazo de los procesos que producen variabilidad en el campo de hielo marino, notificados el año pasado en WG-EMM-95/69 y 95/80.

Corrientes

5.23 WG-EMM-95/29 presentó información sobre los aspectos ambientales de un estudio integrado sobre los componentes físicos y biológicos de una zona frente a la costa oriental de

la Antártida (División 58.4.1) durante 1996. En las próximas reuniones del WG-EMM se presentarán nuevos análisis de los datos. Se observó que el sentido del flujo en las altamar tuvo la misma configuración general que se esperaba de la deriva de los vientos del oeste (WWD), mientras que fue mucho más complicada en las regiones costeras, lo que afecta la retención de organismos dentro de un área. Estos resultados destacan la utilidad de incluir otros tipos de plancton, tales como el fitoplancton y las salpas, cuando se trata de entender los procesos que determinan la distribución de kril. WG-EMM reconoció la importancia de este tipo de estudio integrado entre las ramas de la oceanografía y la biología, y aguardaba con interés la presentación de los resultados de tales análisis en el futuro próximo.

5.24 En WG-EMM-96/35 se consideraron los vínculos entre las características de las corrientes de aire y las condiciones hidrográficas en la zona de WSC. El documento recalcó la complejidad de los patrones de flujo superficial en la región e indicó que la posición de WSC variaba y que estas variaciones estaban determinadas por factores meteorológicos. Los datos hidrográficos que constituyeron la base de los análisis fueron presentados en WG-EMM-96/36. WG-EMM observó que los factores causales de variaciones oceanográficas son, con toda seguridad, de mayor importancia en el ecosistema marino. Es, por lo tanto, vital conocer la escala espacial y temporal de las variaciones asociadas en el régimen del ambiente físico.

5.25 Se presentó información sobre el flujo de la corriente y la distribución de kril, y se trató el tema del flujo de kril en un área cercana a las islas Orcadas del Sur (WG-EMM-96/37). El grupo de trabajo, que había solicitado este tipo de estudios en reuniones anteriores, lo encontró de gran valor y demostró gran interés en los resultados. Se decidió dar prioridad a la continuación de estos estudios.

5.26 En WG-EMM-96/12 se informaron los resultados de un estudio que integraba las ramas de física y biología. Este trabajo se valió de depredadores marcados con dispositivos de teledetección para identificar las áreas generales de alimentación de los depredadores. El trabajo oceanográfico y los datos de SST registrados por teledetección fueron utilizados para determinar la oceanografía regional. Se recalcó la importancia de las interacciones entre la circulación del agua y la topografía del fondo en la generación de patrones oceanográficos a mesoescala.

5.27 WG-EMM-96/61 presentó resultados preliminares de un modelo de circulación regional para la región de la Península Antártica y del suroeste del océano Atlántico. El modelo ha sido creado para contestar cuestiones relativas al transporte y los tiempos de residencia del kril en las áreas consideradas por el Taller de Evaluación de los Factores de Flujo de Kril, celebrado en 1994 (SC-CAMLR-XIII, anexo 5, apéndice D). Se están elaborando modelos de

mayor resolución para la región occidental de la Península Antártica y Georgia del Sur. Los resultados iniciales indican que el área se caracteriza por grandes vórtices a una escala espacial aproximada de 200 km. Los resultados de este hallazgo coincidieron con las percepciones existentes sobre la dinámica oceanográfica originada por la topografía del área.

General

5.28 El documento WG-EMM-96/21 consideró los cambios a largo plazo en el clima y sus efectos en la cadena marina de alimentación en el área de la Península Antártica. Los autores aluden a varios estudios que demuestran una tendencia a un aumento de la temperatura y a una disminución en la frecuencia de inviernos con una extensa capa de hielo. También indican una correlación entre los inviernos cuando la capa de hielo es reducida y una proliferación de *Salpa thompsoni* en la primavera siguiente.

5.29 Los autores creen que una proliferación de salpas podría significar el consumo de una proporción sustancial de la producción primaria durante la primavera, privando al kril adulto del alimento necesario para satisfacer sus necesidades energéticas. Esto causaría un retardo en la maduración del kril adulto, provocando un desove mediocre y una clase anual escasa.

5.30 Una disminución en la frecuencia de las clases anuales abundantes de kril reduciría la abundancia promedio de kril y por ende el alimento disponible para los depredadores que dependen totalmente del kril como fuente de alimento. Esto está corroborado por la baja en la supervivencia juvenil y en el tamaño de la población de pingüinos adelia.

5.31 También se esperarían efectos relacionados con la cadena de carbono. Durante los años cuando el reclutamiento y gran abundancia de kril, una proporción relativamente grande de la producción primaria pasa a los depredadores vertebrados a través del kril y también se transporta a los sedimentos a través de gránulos resistentes de materia fecal. Durante los años de proliferación de salpas, pasa menos carbono fijado recientemente a través de la cadena alimentaria del kril, y más carbono se transporta a la cadena microbiana a través de los gránulos, relativamente inestables, de las feces de las salpas.

5.32 Se destacó que se está generando fuera de WG-EMM una gran cantidad de información, de importancia directa para entender las características observadas en el entorno físico.

5.33 WG-EMM-96/60 planteó la posibilidad de combinar modelos basados en el ambiente y en la pesquería, que se sustenten en principios de las disciplinas de agricultura y silvicultura.

Durante las deliberaciones se encontró que se podrían utilizar una gama de enfoques para desarrollar las evaluaciones del ecosistema. Este tipo de ejercicio proporcionaría un intercambio de información útil para el desarrollo de modelos más detallados de las pesquerías. También serviría para verificar la validez de tales modelos. WG-EMM impulsó el desarrollo de una vasta gama de enfoques de modelado aplicables a los problemas surgidos en el seguimiento y ordenación del ecosistema.

5.34 WG-EMM-96/68 dio detalles de un modelo para el crecimiento de kril estructurado de acuerdo al tamaño. El modelo se basó en la fisiología del crecimiento e incluyó los cambios estacionales en la disponibilidad de alimento. Los resultados indicaron que el kril necesita encontrar alimento durante el invierno. Para mantener las tasas de crecimiento observadas se necesitan algas o microzooplancton presentes en el hielo marino durante el invierno. WG-EMM reconoció que el estudio reiteraba el valor de una gama de enfoques de modelado que ayudarían a dilucidar algunas variables clave del medio ambiente, así como las escalas temporales pertinentes para el seguimiento.

5.35 En varias oportunidades durante las deliberaciones sobre las variables ambientales se destacó que el grupo de trabajo no cuenta con muchas personas con experiencia en el análisis de los componentes físicos del ecosistema, y se acordó que no sería beneficioso contar demasiado con su participación. No obstante, se estimó de gran importancia el aporte de los oceanógrafos físicos en particular.

5.36 Se consideraron diversos mecanismos para asegurar una contribución adecuada de los puntos de vistas sobre el entorno físico al grupo de trabajo. Se sugirió que durante el período entre sesiones los miembros traten de comunicarse, tanto como sea posible, con investigadores dedicados al estudio de los aspectos físicos del medio ambiente del océano Austral. Esto ayudaría a identificar aspectos clave del entorno físico y aseguraría la notificación de los últimos adelantos en este campo al WG-EMM. Esto es de especial importancia ahora que el grupo de trabajo inicia sus deliberaciones sobre los vínculos entre los componentes medio ambientales y biológicos del ecosistema, consecuente con su filosofía establecida en 1995.

5.37 WG-EMM decidió que se debía formar un pequeño grupo - que se comunicaría a través del correo electrónico - para mejorar la divulgación de literatura sobre los aspectos físicos del entorno marino antártico.

5.38 El año pasado se informó a WG-EMM sobre las reuniones de SCAR-COMNAP que tratarían del seguimiento ambiental (Octubre 1995 y Marzo 1996). La Dra. Penhale (EEUU)

presentó un documento (WG-EMM-96/62) que resumía el contenido de estas reuniones. El grupo de trabajo tomó nota de los puntos más importantes, y se propuso continuar informando a la CCRVMA sobre los avances en este campo.

5.39 El Dr. Kock informó al grupo de trabajo acerca de la próxima reunión sobre el océano Austral organizada por IOC. El Dr. Kock asistirá a esta reunión en su calidad de Presidente del Comité Científico.

ANÁLISIS DEL ECOSISTEMA

Captura secundaria de peces en la pesquería de kril

6.1 Los científicos japoneses continuaron sus investigaciones relacionadas con la captura secundaria de peces en la pesquería de kril japonesa frente a las islas Shetland del Sur en febrero-marzo de 1996. El documento WG-EMM-96/52 proporcionó información preliminar sobre la composición de especies y el volumen de la captura secundaria extraída por el arrastrero *Chiyo Maru No. 3*. El muestreo a bordo y la presentación de los resultados se hizo de acuerdo al procedimiento normalizado acordado por el Comité Científico. Se encontraron peces en 41 de los 147 arrastres observados. En los arrastres realizados sobre la plataforma se encontraron principalmente juveniles de nototénidos, mientras que en los lances efectuados sobre el borde continental de la plataforma y en alta mar sólo se registraron especies mesopelágicas. La especie *Lepidonotothen larseni*² fue el nototénido más abundante, y *Electrona carlsbergi* la especie mesopelágica encontrada con mayor frecuencia en la captura secundaria. La captura secundaria de peces tendió a ser mayor cuando el CPUE del kril fue pequeño.

6.2 El grupo de trabajo agradeció el constante esfuerzo de los científicos japoneses por proporcionar información sobre la captura secundaria de peces juveniles en la pesquería de kril. El grupo de trabajo propuso que estos datos fueran ampliados mediante la inclusión de la composición por tallas de las especies más abundantes para luego incorporarlos al análisis general de la captura secundaria de peces en la pesquería del kril, que realiza actualmente un grupo de especialistas en la materia y coordinado por el Funcionario Científico, el Dr. E. Sabourenkov. Se presentará un informe preliminar sobre el progreso de este análisis en la reunión del WG-FSA de octubre de 1996. El Prof. Torres (Chile) informó al grupo de

² Conocida anteriormente como *Nototheniops larseni*

trabajo que Chile proporcionará información sobre la captura secundaria de peces de la pesquería de kril realizada entre 1991 y 1994 por dicho país en el futuro próximo.

6.3 El grupo de trabajo observó que la mayoría de los estudios sobre la captura secundaria habían sido efectuados durante el verano austral, por lo que reiteró su pedido de años anteriores de extender dichos estudios a otras estaciones para poder analizar 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 la pesquería de kril. El Sr. Ichii propuso que se analizara con mayor frecuencia el contenido estomacal de los peces extraídos en la captura secundaria de la pesquería de kril a fin de lograr un mejor entendimiento de la relación entre peces juveniles y las concentraciones de kril.

Especies explotadas y el medio ambiente

6.4 A fin de enfocar las deliberaciones, el grupo de trabajo consideró las escalas en las cuales se observaron cambios en la biomasa instantánea o reclutamiento de kril, y las repercusiones de esto en el grado de aislación y advección entre una zona y otra.

6.5 Hubo indicios de que en la temporada 1995/96 ocurrió un reclutamiento de kril importante en las Subáreas 48.1 (WG-EMM-96/23) y 48.3 (WG-EMM-96/18), lo que indica que los factores que afectaron el reclutamiento durante este año habían sido similares a través del sector Atlántico sudoccidental del océano Austral.

6.6 No obstante, los resultados de un estudio a gran escala realizado en el Area 58 (WG-EMM-96/29) demostraron que sólo hubo un reclutamiento moderado en comparación con los elevados valores que se observaron en la Subárea 48.1, lo cual indica que los cambios no ocurrieron sincrónicamente en todo el océano Austral.

6.7 Al estudiar la variación a escalas menores, se hizo mención de dos series de datos presentados al WG-EMM-95. La gran variación en la supervivencia de los polluelos de pingüinos en isla Béchervaise (WG-EMM-95/33) demostró que la disponibilidad local de kril puede variar mucho de un año a otro. Los datos sobre el reclutamiento de kril estimados a partir de muestras de la dieta del pingüino en la base Palmer (isla Anvers) e isla rey Jorge/25 de mayo (WG-EMM-95/64) mostraron que los indicadores de un buen reclutamiento en los dos lugares estaban desfasados a razón de un año.

6.8 Se derivaron índices de distribución, abundancia y profundidad del kril utilizando los datos recopilados durante las prospecciones del Programa AMLR de EEUU realizadas frente a isla Elefante entre 1990 y 1996 (WG-EMM-96/22). Se señaló que la variación de estos índices dentro de la zona limitada de alimentación de los pingüinos fue menor que la registrada en el sitio principal del estudio. Por lo tanto, es muy probable que se encuentren concentraciones de kril en algunas zonas. Se señaló además que estos lugares pueden funcionar como focos desde los cuales se expanden las concentraciones de kril en años de alta abundancia.

6.9 Al resumir estas deliberaciones, el grupo de trabajo reconoció que era importante:

- i) establecer el grado de vinculación entre las concentraciones mayores de kril;
- ii) determinar el tamaño de las zonas en las cuales tiene lugar una variación similar;
y
- iii) establecer hasta qué punto se podría explicar la variación en función de los cambios de la producción de kril dentro del área, y no del desplazamiento del kril de un área a otra.

Se deberán considerar además las repercusiones de estos factores en el tamaño de las zonas de ordenación utilizadas por la CCRVMA.

6.10 El grupo de trabajo examinó en cierto detalle los cálculos de la proporción del reclutamiento de kril en la Subárea 48.1 y su relación con la extensión de hielo marino formado durante el invierno.

6.11 En la reunión anterior del grupo de trabajo, el documento WG-EMM-95/64 demostró que la estructura demográfica del kril derivada de la frecuencia de tallas obtenidas de las muestras de la dieta del pingüino en la base Palmer (isla Anvers) era diferente a la estructura de la población de bahía Almirantazgo (isla rey Jorge/25 de Mayo). Estas diferencias habían sido atribuidas a un retardo de un año en los ciclos de hielo marino permanente entre las dos zonas.

6.12 Durante las deliberaciones se hizo evidente que la relación entre estos factores era más compleja de que lo que se había pensado anteriormente.

6.13 Cabía la posibilidad de que las condiciones oceanográficas en la base Palmer, al extremo occidental de la Península Antártica, reflejaran las del mar de Bellingshausen. No

obstante, si bien era posible que la zona sur del estrecho de Bransfield reflejara las características del mar de Weddell, la parte norte del estrecho de Bransfield podría reflejar las del pasaje de Drake e incluso las del mar de Bellingshausen. Por lo tanto, se podría prever la misma estructura demográfica de kril en las zonas de estudio de isla Anvers y bahía Almirantazgo.

6.14 Se consideró que el efecto del hielo marino en la biología del kril también era complejo. En 1995 hubo una cubierta de hielo extensa durante el invierno, un alto número de kril de 1+, un buen reclutamiento (uno de los niveles más altos en la proporción de reclutas registrado en 18 años) y algunas salpas (WG-EMM-96/21). Dependiendo de las condiciones del hielo durante el invierno de 1996, se espera que surja otra clase anual abundante del desove durante la temporada 1995/96.

6.15 En el invierno de 1994 la capa de hielo fue más extensa de lo normal, y en el verano 1994/95 se registró una baja abundancia de kril y de salpas (WG-EMM-96/21). La baja abundancia de kril se atribuyó a un bajo reclutamiento de kril en desove de las temporadas 1992/93 y 1993/94. El hecho de que no hubo una proliferación de salpas se atribuyó a una cubierta de hielo más extensa de lo normal durante el invierno 1994.

6.16 Siegel y Loeb (1995) prepararon un análisis de estos fenómenos y señalaron que un aumento en la extensión del hielo podría actuar en dos formas. En primer lugar, podría intensificar la alimentación de la población adulta durante el invierno e inhibir la proliferación de salpas en la primavera. Esto da como resultado un desove precoz del kril y un buen reclutamiento. En segundo lugar, una extensión de hielo mayor mejora las probabilidades de supervivencia de las larvas durante el invierno luego del desove.

6.17 No obstante, el Dr. S. Kawaguchi (Japón) consideró que si la cubierta de hielo actuaba de estas dos maneras, debería haber más años con una alta proporción de reclutas de lo que se había observado en los estudios científicos del contenido de las redes. Los datos de la pesquería indicaron una alta proporción de reclutas en la época en que esto era de esperar, pero ella no fue detectada en los estudios científicos. Esto indica que existen grandes posibilidades de que se haya subestimado la proporción de reclutas de kril.

6.18 Algunos miembros advirtieron que es difícil interpretar la proporción del reclutamiento basándose en las capturas comerciales puesto que éstas no representan muestras aleatorias de la población.

6.19 El grupo de trabajo observó que si bien el vínculo exacto entre el hielo marino y el reclutamiento de kril era complejo, la relación actual presentaba ciertas posibilidades de predicción por lo cual esto se debía estudiar más a fondo.

6.20 Los índices de reclutamiento de los que dispone actualmente el grupo de trabajo son estimaciones del reclutamiento proporcional y por lo tanto contienen varias limitaciones. Por ejemplo, en un año de baja abundancia del stock, incluso un nivel bajo de reclutamiento absoluto podría dar un valor proporcional elevado.

6.21 El grupo de trabajo reconoció que el próximo paso debía ser la derivación de un índice de reclutamiento absoluto. Sin embargo, se señaló que, incluso al nivel de desarrollo actual, los índices de reclutamiento obtenidos de los cruceros de investigación, la pesquería y los depredadores, conjuntamente con los índices del hielo marino, son de gran utilidad tanto para explicar como para predecir variaciones en el ecosistema.

6.22 El grupo de trabajo reconoció además que si bien una de las metas a mediano plazo del WG-EMM era comprender el proceso subyacente de la variación, el efecto de una variación substancial en los valores del reclutamiento proporcional del modelo de rendimiento del kril era muy importante a corto plazo.

6.23 El modelo de rendimiento de kril actual se basa en la suposición de que el stock de kril varía alrededor de un nivel mediano sin ninguna tendencia en el reclutamiento. Teniendo en cuenta el esfuerzo considerable invertido en la investigación de la relación entre los cambios climáticos y el hielo marino, y entre la capa de hielo y el reclutamiento de kril, tal vez sea posible confirmar un cambio a largo plazo en la biomasa de kril y el reclutamiento. El grupo de trabajo reconoció que posiblemente se requiera seguir mejorando el modelo para tomar en cuenta tales cambios (véase apéndice F).

6.24 Finalmente, el grupo de trabajo señaló que a pesar de que el medio ambiente afecta el crecimiento y la mortalidad del kril, estos efectos no se toman en cuenta en el modelo. Este asunto deberá ser considerado en el futuro, por ejemplo, utilizando el método descrito en WG-EMM-96/68.

Especies explotadas y la pesquería de kril

6.25 Una compilación de datos sobre la ubicación de la pesquería de kril comercial en el Area 48 (WG-EMM-96/64) confirmó que ciertos lugares claves se explotaban regularmente

todos los años. Muchos de estos caladeros claves (en particular, las Subáreas 48.1, 48.3 y la zona al oeste de las Orcadas del Sur en la Subárea 48.2) se relacionadas con la posición del borde continental o las corrientes circulares. Otros caladeros de la Subárea 48.2 demostraron mayor variabilidad, probablemente asociada con la posición del borde de hielo o de las corrientes prevaecientes en ese momento.

6.26 En el Area 58 la posición longitudinal de la pesquería fue mucho más variable pero en general se continuó pescando en la región del borde/talud de la plataforma (WG-EMM-96/28).

6.27 El documento WG-EMM-95/69 presentado en la última reunión del WG-EMM, analizó la relación entre los datos CPUE de la pesquería rusa realizada en la Subárea 48.3 y los parámetros medio ambientales. El Dr. Murphy indicó que se había continuado con el análisis de estos datos y que la relación entre el CPUE y la SST era más compleja de lo que indicaba el mencionado documento.

6.28 Asimismo señaló que, debido a que el tiempo de búsqueda fue muy breve en esta pesquería, el índice de CPUE del kril basado en la duración del arrastre (WG-EMM-95/69) podría proporcionar un índice de densidad local.

6.29 Se llamó la atención al documento WG-EMM-96/4 en el cual la relación entre las capturas de kril japonesas en toneladas/horas en la Subárea 48.1 (índice H1) y el porcentaje de la capa de hielo en la misma subárea (índice F2a) mostró cierta concordancia, habiéndose registrado valores bajos del CPUE y una capa de hielo reducida en 1985, 1990 y 1993.

Interacción entre los componentes del ecosistema

Especies dependientes y el medio ambiente

6.30 Se deliberó sobre este tema durante estudios anteriores sobre las especies explotadas, las especies dependientes y el medio ambiente realizados por el grupo de trabajo. Gran parte de este debate se centró en la posible interacción entre la capa de hielo, la productividad y la supervivencia de las presas, y en los consiguientes efectos en la productividad y supervivencia de las poblaciones de depredadores (véanse los párrafos 3.53 al 3.57; y también SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.119, 6.22 al 6.32 y 6.44 al 6.45).

6.31 El Dr. Trathan manifestó que la investigación presentada en el documento WG-EMM-96/10 fue inspirada por la propuesta de Fraser *et al.* (1992) de que la capa de hielo marino

tenía una gran influencia en las poblaciones de pingüinos y que podría predecirse que la disminución reciente de la capa de hielo marino en la región de la Península Antártica tendría efectos opuestos en las poblaciones de los pingüinos adelia y de barbijo (basado en la relación muy diferente que estas dos especies tienen con el hábitat de hielo marino). No se detectó ninguna tendencia a largo plazo en los datos de las condiciones locales del hielo marino en isla Signy, Orcadas del Sur, entre 1947 y 1992, o en las condiciones del hielo marino a nivel regional en dicha zona entre 1973 y 1988, pero sí se registraron fluctuaciones casi periódicas pronunciadas. No obstante, tal vez esto simplemente refleja diferencias entre la Península Antártica occidental, influenciada principalmente por las condiciones del mar de Bellingshausen, y las islas Orcadas del Sur que reciben mayormente la influencia de las condiciones del mar de Weddell. En isla Signy, el tamaño de la población de depredadores, y el éxito reproductivo, controlado anualmente desde 1979, no mostró correlación alguna con las condiciones locales del hielo. Sin embargo, en el caso de las condiciones del hielo marino a nivel regional, se pudo establecer una relación entre el hielo marino invernal en la época (diferente para cada especie de pingüino) inmediatamente previa a su alcance máximo y el tamaño posterior de las poblaciones de pingüinos en reproducción.

6.32 El Dr. Trivelpiece informó que el documento WG-EMM-96/58 indicaba que la variabilidad medioambiental, en una escala u otra, ejerce influencia en casi todos los aspectos de la biología del pingüino adelia. Los resultados también indicaban que la ausencia de pingüinos adelia en reproducción a lo largo de 500 km de costa en la región central de la Península Antártica refleja la necesidad de las aves en reproducción de reponer sus reservas físicas a principios de la primavera, después del período de la puesta de huevos, mediante el retorno a un ambiente de hielo marino estable. Las aves que se reproducen en las colonias del sur de la Península Antártica pueden alcanzar zonas de hielo marino adecuadas en el mar de Bellingshausen. Las aves reproductoras de las colonias del norte pueden viajar a zonas adecuadas en el mar de Weddell. No obstante, la distancia hasta el hielo marino desde estas dos zonas podría ser demasiado grande como para permitir la subsistencia de poblaciones reproductoras viables. La brecha en la distribución del pingüino adelia se llena con poblaciones reproductoras abundantes del pingüino de barbijo, una especie que no requiere acceso al hielo marino. Las condiciones favorables para el establecimiento de grandes colonias del pingüino adelia en la vecindad de cañones submarinos ocurren porque éstos últimos dan origen a un ascenso suficiente de las corrientes circumpolares profundas tibias, creando condiciones de mar abierto a principios de la época de reproducción.

6.33 El Dr. Kerry informó que tanto los pingüinos que están emplumando como los adultos luego de la muda abandonan la colonia de reproducción de isla Béchervaise (67°S 63°E) a fines de febrero y en marzo, y durante el invierno hasta por lo menos junio en la zona de hielo

marino permanente cerca del borde de la plataforma continental. Durante este período se trasladan progresivamente en dirección oeste a una velocidad aproximada a la del hielo marino. Datos de la ubicación exacta en función de las condiciones del hielo marino, obtenidos vía satélite (AVHRR) demuestran que los pingüinos tienen acceso al mar a través de canales o fisuras en el hielo marino permanente (Kerry *et al.*, 1995).

6.34 Además, la zona de hielo marino constituye un hábitat fundamental para el pingüino emperador. Los resultados del rastreo por satélite demuestran que las aves reproductoras de esta especie dependen del acceso a polinias para su reproducción (Ancel *et al.*, 1991). Sin embargo, luego de emplumar, los polluelos pueden cubrir largas distancias y alcanzar lugares fuera de la zona de hielo marino, hacia el norte casi hasta llegar a la Zona del Frente Polar (Kooyman *et al.*, 1996). El Dr. Kerry informó que Kirkwood y Robertson (en imprenta) encontraron - mediante el rastreo por satélite, análisis del comportamiento de buceo, y muestras estomacales - que en el invierno y la primavera de los años 1993 y 1994, los pingüinos emperadores que se encontraban alimentando a sus polluelos en la colonia de reproducción de Auster se alimentaban en una polinia sobre la plataforma continental y en una polinia en la confluencia entre el hielo fijo y el hielo permanente. En invierno, las hembras se alimentaron a lo largo del talud continental, y en la primavera, los machos se alimentaron en aguas sobre el cañón que atraviesa la plataforma continental formando una polinia. Ambos sexos se alimentaron de *E. superba* que constituyó entre el 51 y el 70% en peso de la dieta. Esto indica que posiblemente exista una abundancia de kril durante el invierno y a principios de la primavera en las aguas del talud continental y en los cañones sobre la plataforma continental.

6.35 El informe del Subgrupo de Estadísticas (apéndice H, párrafos 51 y 52) señala que, si bien los datos relacionados con el hielo marino visto desde las localidades del CEMP, las condiciones meteorológicas y la capa de nieve se definen de acuerdo con los métodos estándar del CEMP (F1, F3, F4), actualmente no se presentan datos y por lo tanto, no se pueden calcular índices. El WG-EMM alentó a los miembros que recopilan estos datos a preparar formatos normalizados para la presentación de los mismos y proponer métodos para la estimación de índices adecuados.

6.36 El grupo de trabajo observó que los métodos para calcular índices del hielo marino (número de días sin hielo y distancia desde las localidades del CEMP hasta el borde del hielo marino) ya habían sido aplicados y que se contaba con varios análisis preliminares de los datos SST. De los demás índices medioambientales enumerados en el apéndice H, párrafo 52, el flujo del agua es el único para el cual no se ha logrado la formulación de un método estándar.

Especies dependientes y especies explotadas

Dieta, coste energético y zonas de alimentación de aves y mamíferos marinos

6.37 El grupo de trabajo ha pedido a los miembros en forma regular que realicen el seguimiento de la dieta, coste energético y zonas de alimentación de las aves y mamíferos marinos en el Area de la Convención, y actualicen anualmente los datos (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.101).

Dieta

6.38 Los documentos WG-EMM-96/11, 96/31 y 96/32 proporcionan información sobre la composición cuantitativa de peces en la dieta de los albatros de ceja negra y de cabeza gris en Georgia del Sur, y del cormorán de ojos azules y del salteador polar en islas Shetland del Sur. Los documentos WG-EMM-96/17 y 96/44 contienen detalles de la dieta del petrel damero en las Shetland del Sur y Orcadas del Sur, e indican que en 1995/96, a pesar de que en la dieta de estas aves predominaba el kril, también se encontraron mictófidios con frecuencia.

6.39 Los documentos WG-EMM-96/8 y 96/9 enfocaron principalmente el tema de la selectividad de kril por los depredadores y la diferencia en selectividad entre depredadores y las redes utilizadas para la investigación. Pero estos documentos contienen además un volumen considerable de información sobre el tamaño, sexo y estado de reproducción del kril (y de las proporciones generales del kril en la dieta) extraído por una gama de depredadores superiores en Georgia del Sur en 1986.

Coste energético

6.40 Se presentaron nuevos datos sobre el coste energético de distintas poblaciones en WG-EMM-96/7 (gasto energético en el mar del lobo fino antártico), y en WG-EMM-96/66 (coste energético general del pingüino macaroni y del lobo fino antártico en Georgia del Sur).

6.41 El documento WG-EMM-96/19 resume los datos relativos al cálculo del coste energético y a las necesidades alimentarias de los depredadores del kril en el océano Austral. Este documento fue bien recibido por contener información muy completa y oportuna. Se instó a los autores de las primeras compilaciones de la CCRVMA sobre la materia (por ej., Croll, 1990

(WG-CEMP-90/30 Rev. 1); Croxall, 1990, 1991 (WG-CEMP-90/31, WG-CEMP-91/37), Bengtson *et al.*, 1992 (WG-CEMP-92/25)), y a otras personas familiarizadas con el tema, a que examinaran el contenido de WG-EMM-96/19 a fin de contribuir con información adicional e identificar cualquier error o anomalía.

Zonas de alimentación

6.42 Se presentaron datos nuevos relacionados con las zonas de alimentación de los depredadores principales en WG-EMM-96/12 (albatros de cabeza gris en Georgia del Sur), WG-EMM-96/49 (pingüino de barbijo en isla Foca), WG-EMM-96/58 (pingüino adelia en la región de la Península Antártica), WG-EMM-96/59 (pingüino macaroni en Georgia del Sur) y WG-EMM-96/69 (pingüino adelia a lo largo de la costa oriental de la Antártida).

Interacción entre especies dependientes y sus presas

6.43 El Sr. Ichii presentó dos documentos (WG-EMM-96/49 y 96/55) que proporcionan análisis adicionales de ciertos aspectos de los datos recopilados en isla Foca y sus alrededores en 1994/95 (véase SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.98 y 5.99). Este estudio evaluó la abundancia de kril y de mictófidos (basándose en estudios acústicos) en relación con la dieta y comportamiento alimentario del pingüino de barbijo. La densidad de kril fue mayor en las zonas de la plataforma (es decir, cerca de la costa) donde se registró una escasez o ausencia de mictófidos, en cambio fue más baja lejos de la costa donde la presencia de mictófidos fue más frecuente. En las zonas más alejadas de la costa, el kril tendió a presentarse en capas, era de mayor talla, de un estadio de madurez más avanzado, e incluía hembras en estado de gravidez (tal vez capturadas más fácilmente por los depredadores). En las zonas cercanas a las costas, el kril tendió a presentarse en cardúmenes densos y diferenciados, era de menor talla, de un estadio de madurez menos avanzado, y contenía una mayor proporción de machos. El pingüino de barbijo buscó alimento de dos maneras: algunos realizaron viajes diurnos (y más cortos) y se alimentaron cerca de la costa, mientras que otros realizaron viajes más largos (incluyendo períodos de una noche entera) y se alimentaron lejos de la costa. Se expresó que las ventajas de alimentarse lejos de la costa, en un área donde la abundancia de kril es menor, incluyen: una distribución más regular del kril, una talla mayor que facilita su captura y la presencia de mictófidos.

6.44 Se elogió a los investigadores japoneses y estadounidenses por la recopilación de tan amplia variedad de datos útiles y su combinación en un resumen interesante e informativo. La reunión deliberó extensamente sobre el análisis e interpretación de los datos.

- i) Los lugares donde los pingüinos se alimentaban aparentemente no eran conocidos excepto en el caso de un número pequeño (7) de aves que fueron rastreadas mientras se encontraban en el mar; por lo tanto se supone que la clasificación de las aves estudiadas en categorías de acuerdo al lugar (cerca de la costa y lejos de la costa) se hizo basándose exclusivamente en el tipo de viaje de alimentación realizado;
- ii) La clasificación de las aves cuya dieta fue muestreada en categorías de alimentación diurna y nocturna aparentemente se dedujo del momento de retorno de las aves, sin conocer el momento de partida;
- iii) Debido a que las aves que se alimentaron por la noche también tuvieron la oportunidad de buscar alimento durante el día, hubo que inferir la ubicación del sitio donde capturaron sus presas. Sería también de utilidad conocer el éxito reproductivo de las aves que realizan viajes diurnos en comparación con el de las que hacen viajes nocturnos;
- iv) Si las aves en estudio incluían a los dos miembros de una pareja durante el período de cría/guardería, el momento del regreso de un ave determinó automáticamente el momento de partida de su pareja; existen sesgos potenciales en este tipo de datos con respecto al momento de partida y también con respecto al sexo del ave;
- v) El Dr. Kim señaló que los estudios oceanográficos realizados en 1994/95 en la zona de isla Elefante (véase SC-CAMLR-XIV, anexo 4, apéndice I) indican que la zona frontal oceánica al norte de isla Elefante se desplazó 15 millas náuticas hacia el sur durante el transcurso del estudio. Esto podría explicar algunas de las diferencias en la talla del kril así como también en las distancias de los viajes de alimentación de los pingüinos entre los dos períodos de estudio (fase 1 y fase 2), según se describe en WG-EMM-96/49;
- vi) Las escasas muestras de la dieta tomadas en 1994/95 mostraron una proporción muy pequeña de mictófidios. Los datos presentados al CEMP para los cinco años en los que se tomaron muestras (1988 al 1990, 1991, 1994) indican que sólo en

1994 los mictófidos representaron más del 1% del peso de la dieta total (WG-EMM-96/4). Utilizando un método diferente, los resultados del análisis de los datos del Sr. Ichii indican que la proporción de mictófidos, en peso, osciló entre 14 y 41% para las aves que realizaron viajes nocturnos ((0-1% en el caso de las que realizaron viajes diurnos). Sin embargo, el Dr. Croxall observó que a pesar de que los mictófidos posiblemente aparecen con regularidad en la dieta de las aves de isla Foca que realizan viajes nocturnos (pero no diurnos), éstos parecen contribuir de manera substancial a la dieta sólo en los años de escasez de kril.

6.45 El Dr. Croxall presentó el documento WG-EMM-96/7 que examina el coste energético en el mar en relación con la actividad de buceo del lobo fino antártico de Georgia del Sur en 1992 y 1993. Los resultados indican una relación negativa entre el coste energético y varias mediciones de actividad de buceo, es decir, cuanto más buceó el animal, menos energía consumió. Si bien los autores habían esperado una relación positiva, este resultado indicó que la mayor parte del coste energético en el mar podría estar relacionado con el esfuerzo de nadar en la superficie, por ejemplo, en busca de cardúmenes de kril, y que los animales que pasan la mayor parte del tiempo buceando son los que tienen más éxito en la localización de cardúmenes. Muy probablemente, la actividad de viajar, y no la de alimentarse, sea la parte del viaje de alimentación que consume más energía. El estudio reveló además que no existía una relación entre la eficacia de la búsqueda del alimento y la duración del viaje de alimentación, es decir, que aquellos animales que realizaron viajes de una duración inferior al promedio, no realizaron una búsqueda más eficiente que los que realizaron viajes de duración superior al promedio. No obstante, se recalcó que este estudio fue llevado a cabo en años de abundancia normal de kril y que los resultados podrían ser diferentes en años de baja disponibilidad de kril.

6.46 Al presentar el documento WG-EMM-96/66, el Dr. Croxall observó que, si bien dicho documento se había preparado en respuesta a pedidos relacionados con el cálculo de límites de captura precautorios para la Subárea 48.3 (véase SC-CAMLR-XIV, anexo 4, apéndice H), también resumía una extensa cantidad de datos sobre la interacción depredador-especie presa para los dos depredadores superiores de kril más importantes de esta subárea. El coste energético de las poblaciones que se proporciono se basa en información del coste energético por actividad, en relación a la edad, sexo y estadio biológico y del ciclo de reproducción, estimaciones de la estructura por edades de la población para cada sexo y cálculo del alimento consumido con respecto, por ejemplo, a cada clase de talla del kril.

Modelado de las relaciones entre
especies dependientes y especies presa

6.47 El Dr. Mangel presentó el documento WG-EMM-96/20, en el que se describe el desarrollo del primer modelo para investigar el efecto de las pesquerías en los depredadores del kril, el cual considera los procesos a nivel de una interacción clave (viaje de alimentación) y no a nivel de los efectos en la población.

6.48 Los principales componentes del modelo son descripciones de:

- i) las configuraciones espaciales y temporales del kril;
- ii) la modalidad de operación de la pesquería (en una temporada de 100 días y operando dentro de una zona de 200 km desde la costa) y su efecto en el kril;
- iii) el comportamiento de alimentación (determinado mediante criterios de decisión explícitos) y supervivencia de un depredador modelo (en este caso el pingüino adelia) a través de cada una de las cinco fases de su ciclo de reproducción, incorporando un coste energético empírico detallado para la cría de polluelos; y
- iv) el efecto de la extracción de kril por la pesquería en el éxito reproductivo y la supervivencia adulta del pingüino adelia.

El objetivo principal del modelo fue comparar el éxito reproductivo del pingüino (supervivencia de los polluelos) y la supervivencia adulta, en ausencia y presencia de una pesquería.

6.49 En el modelo:

- i) la biomasa de kril potencialmente disponible para los depredadores y la pesquería fluctúa de acuerdo a un modelo de reclutamiento estocástico (cuya estructura se basa en la edad), que genera la distribución de frecuencias a largo plazo de la biomasa de kril (Butterworth *et al.*, 1994);
- ii) se presume que la pesca (realizada de acuerdo a las reglas sobre biomasa local mínima para el comienzo y término de la pesca, límites de captura diarios y estacionales, etc.) cambia la estructura espacio-temporal (determinada por

difusión y advección) del kril disponible para los depredadores que salen de sus colonias de reproducción en busca de alimento;

- iii) la supervivencia de la cría depende de la cantidad acumulativa de kril ingerido, de tal manera que cuando el déficit excede el 40% de la cantidad necesaria para criar un polluelo saludable, el polluelo muere; y
- iv) la supervivencia de los padres depende del tiempo que necesitan pasar en el mar para satisfacer sus propias necesidades (durante la incubación) y también las de su cría (durante la cría de los polluelos).

6.50 Los resultados de los estudios del déficit alimentario acumulado de los padres y la cría y de la mortalidad adulta acumulada mientras dura la búsqueda del alimento, en situaciones que incluyen o no la pesca, se expresan como éxito reproductivo relativo y supervivencia relativa de los padres. Los valores derivados del presente modelo indican que:

- i) el éxito reproductivo (es decir, la supervivencia de los polluelos) disminuye en forma lineal en función de la captura de kril por la pesquería a una velocidad total que supera en un 50% a la de la extracción de kril por la pesca; y
- ii) la supervivencia relativa de los padres es también una función lineal de las capturas de kril pero con una pendiente general de 0.65, es decir, que la supervivencia de los padres disminuye a una velocidad 35% menor que la de la extracción de kril por la pesca.

6.51 El grupo de trabajo consideró que este modelo ofrecía potencial para investigar las interacciones entre depredador, presa y pesquería a escalas de gran interés para la CCRVMA. Se destacó además el éxito del modelo en reflejar compensaciones biológicamente realistas entre la supervivencia de adultos y de la cría .

6.52 Se plantearon algunas interrogantes sobre el modelo y su funcionamiento, relacionadas con:

- i) la solidez del modelo, dado que las ecuaciones para el éxito reproductivo se basan en un gran número de parámetros y suposiciones;
- ii) la posibilidad de que distribuciones diferentes del kril pudieran cambiar los resultados substancialmente;

- iii) la prudencia y moderación de la suposición de que la pesquería explota el kril siguiendo la dirección de la advección, mientras que los depredadores operan en dirección opuesta;
- iv) el efecto de utilizar diferentes estrategias para la pesca (p. ej. diferentes opciones para distintas partes de la flota, quedarse a la espera, etc.); y
- v) el grado de independencia entre las reacciones supeditadas a la densidad en relación con la densidad del kril/disponibilidad del alimento y la disminución de la supervivencia causada por el tiempo de permanencia en el mar.

6.53 En respuesta a esto, el Dr. Mangel expresó que:

- i) el análisis de sensibilidad descrito en el documento indica una considerable solidez, en particular con respecto a los parámetros menos conocidos;
- ii) se podría adaptar el modelo a diferentes distribuciones de kril;
- iii) la pesquería podría proceder a través del ‘punto medio’ de la máxima de la distribución del kril, por lo tanto, el modelo no es totalmente moderado en este sentido;
- iv) se podría incorporar con cierta facilidad otros tipos de tácticas de pesca; y
- v) las reacciones de los dos factores no son independientes sino que existe una interacción (es decir, una interacción déficit-mortalidad).

6.54 En respuesta a preguntas sobre la continuación del estudio de este modelo, el Dr. Mangel señaló que sería provechoso utilizar las densidades de kril observadas, y que sería conveniente seguir estudiando las características y la magnitud de las diferencias entre la supervivencia de los adultos y de la cría.

6.55 El grupo de trabajo observó que las repercusiones de este enfoque y de sus resultados iniciales serían de particular pertinencia para los asuntos relacionados con la evaluación del ecosistema.

6.56 El Dr. Butterworth resumió la información básica del modelado de relaciones funcionales entre depredadores y especies presa que llevaron a la formulación de los modelos

iniciales para el lobo fino antártico, el albatros de ceja negra y el pingüino adelia. En la reunión del año pasado (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.104 al 5.113) se analizaron los problemas confrontados en la formulación de estos modelos. En SC-CAMLR-XIV, anexo 4, apéndice F se resume la decisión tomada en cuanto al procedimiento a seguir con los modelos.

6.57 Estos modelos establecen una relación entre la distribución de estimaciones de índices de supervivencia y la distribución de biomasa de kril según las predicciones del modelo de rendimiento del kril, a través de relaciones funcionales. Para ajustar los datos, es necesario relacionar las distribuciones de los índices de supervivencia a la ‘disponibilidad’ de kril, y no a la biomasa de kril, para la cual la ‘disponibilidad’ en cualquier año se obtiene multiplicando el resultado de la biomasa del modelo de rendimiento de kril por un término de error aleatorio con una distribución lognormal.

6.58 Durante el período entre sesiones se avanzó con los modelos para el lobo fino antártico y el albatros de ceja negra (WG-EMM-96/67). En el caso del lobo fino antártico, y utilizando el procedimiento revisado de corrección de los índices de supervivencia adulta, el modelo indicó que la tolerancia de las poblaciones de lobo fino antártico en Georgia del Sur a la explotación de kril depende en gran medida de la estimación del índice de crecimiento anual máximo (R) que pueda alcanzar la población. Para que $R = 10\%$ (el índice que existe actualmente en Georgia del Sur) se necesitaría un índice de intensidad de pesca de kril (γ_{half}) apenas mayor de 0.1 para reducir la población de lobos a la mitad de su nivel previo a la explotación. Se observó que este valor de γ_{half} se aproxima a $\gamma = 0.116$ según se evaluó a partir del modelo de rendimiento del kril para corresponder a un escape de kril mediano del 75% del nivel sin explotación, que es el criterio que se utiliza actualmente con respecto a los límites de captura precautorios para la pesquería de kril. Posiblemente se necesite analizar las consecuencias de la falta de precisión en las estimaciones y la incertidumbre del modelo en la estimación de γ_{half} , y el efecto de la dependencia de la densidad en la supervivencia de lobos finos adultos.

6.59 Para el albatros de ceja negra, los datos se derivaron de una población que está disminuyendo (debido, por lo menos en parte, a la mortalidad incidental provocada por la pesquería de palangre) de un máximo no intervenido a un nivel promedio de reducción estimado en 0.85 del nivel no intervenido. El grado de tolerancia de esta especie a la pesca de kril dependerá en gran medida del valor de β , un factor de escala relacionado con el efecto de la dependencia de los depredadores en la densidad de kril para su supervivencia. Si β baja a 0.55, la población de albatros se extingue; si se alcanzan valores mayores de β , se haría posible la estabilización de la población bajo el actual nivel de mortalidad provocada por la

pesquería. Para resolver este problema, se necesita contar con estimaciones de índices de supervivencia para el albatros de ceja negra cuando no existe la mortalidad causada por la pesquería.

6.60 El Dr. Croxall indicó que se podrían obtener estimaciones de índices de supervivencia adulta del albatros de ceja negra cuando no hay mortalidad causada por la pesquería seleccionando valores para 1976 hasta 1989 inclusive, a partir de los datos cuya versión actualizada se proporciona en SC-CAMLR-XV/BG/7. Estos valores corresponden al período que precede a los indicios de cualquier efecto de la mortalidad incidental en el albatros de ceja negra adulto. Se acordó llevar a cabo este nuevo análisis durante el período intersesional. El Dr. Kirkwood preguntó si era posible mejorar el modelo mediante el uso de parámetros originales utilizados en un análisis Bayesiano y observó que se supone que la dependencia de la densidad opera en forma lineal; otras suposiciones (por ejemplo, un modelo de potencias) podrían producir resultados diferentes. Se acordó en que se deberá verificar la sensibilidad del modelo a diferentes formas funcionales para el término dependiente de la densidad.

6.61 La labor que se recomienda efectuar en relación con los estudios de modelación kril-depredador se detalla en el apéndice F.

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

6.62 Durante varios años, la Secretaría ha estado calculando el índice del PDC, la captura en el período-distancia críticos (100 km desde colonias de depredadores terrestres durante el período de la época de reproducción entre diciembre y marzo). El año pasado el WG-EMM pidió al Subgrupo de Estadísticas que llevara a cabo un nuevo examen crítico del índice PDC y del marco conceptual sobre el cual se basa (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.92 al 5.96).

6.63 En su informe (apéndice H), el subgrupo observó que los problemas relacionados con el tema de la superposición podrían atribuirse al uso de diferentes escalas. Se identificaron cuatro niveles generales en los cuales se podría considerar la superposición de nichos ecológicos:

- i) superposición precautoria;
- ii) superposición potencial;
- iii) superposición efectiva;
- iv) superposición dinámica.

6.64 Esto fue descrito en mayor detalle en el informe del subgrupo (apéndice H, párrafo 37 y tabla 3).

6.65 El subgrupo propuso que para poder refinar los cálculos de PDC existentes de la superposición potencial, se necesitaban más datos de estimaciones mensuales de la composición de la dieta y de la amplitud máxima y modal de las zonas de alimentación, por colonia, en zonas donde se realizan operaciones de pesca. La formulación del índice de superposición efectiva se deberá realizar paralelamente con la formulación del índice de superposición potencial ya que se le considera un refinamiento de este último.

6.66 El subgrupo señaló que el análisis de superposición dinámica podría ser muy beneficioso para la modelación de la interacción pesquería-depredador pero que la información que se necesitaba para llevar a cabo esta tarea era substancial y tal vez no existía aún en las escalas requeridas.

6.67 El grupo de trabajo agradeció al Subgrupo de Estadísticas por su valiosa contribución.

6.68 Los resultados del cálculo de los índices de superposición fueron presentados por el Dr. Agnew (WG-EMM-96/4). Dicho documento incluye la superposición potencial y efectiva, esta última incorpora una modificación propuesta por el Dr. K. Hiramatsu (Japón) (véase la tabla 3).

6.69 Los índices 1 y 3 aumentaron desde 1985 a 1989, y desde entonces han estado disminuyendo. Los índices 2 y 4 han ido decreciendo desde 1986. El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que cada clase de índice proporcionaba información diferente. La pesquería ha ido reduciendo constantemente la superposición espacial con la zona de alimentación de los depredadores. En términos absolutos, la superposición con los depredadores alcanzó un máximo a fines de la década del ochenta cuando las capturas de la Subárea 48.1 fueron elevadas. Por razones operacionales la pesquería en la Subárea 48.1 se ha debido efectuar en los meses de otoño e invierno, lo que ha dado lugar a una reciente disminución de todos los índices (véase el párrafo 2.5).

6.70 El Sr. Ichii indicó que el PDC era anacrónico, ya que se utilizó cuando existía incertidumbre sobre la superposición entre la pesquería y los depredadores. Este índice no toma en cuenta el tamaño y la distribución de las colonias ni la distancia entre la pesquería y las colonias de las diferentes localidades, y por lo tanto no sólo no es adecuado en lo que se refiere a la teoría de superposición del nicho ecológico sino que sobrestima claramente la superposición entre la pesquería y los depredadores. Ahora que se sabe que el grado de

superposición es menor de lo que se había calculado (Agnew, 1995), se deberá abandonar el índice PDC y calcular la superposición efectiva (Agnew y Phegan, 1995). Este índice efectivo incorpora la información anterior y debería indicar superposiciones más razonables y que se ajusten más a la realidad.

6.71 En respuesta el Dr. Croxall señaló que el tema del alcance, índole, y consecuencias potenciales de la superposición entre la pesquería del kril y los depredadores dependientes se venía deliberando durante muchos años por el Comité Científico y sus grupos de trabajo. Casi todos los aspectos pertinentes a la evaluación de esta interacción han sido debatidos en forma extensa anteriormente³ y se ha propuesto varias veces que la pesquería y los depredadores extraen kril de diferentes tallas, que ambos explotan kril a diferentes profundidades y, últimamente, que a escalas espaciales finas, la superposición entre los caladeros principales y las zonas de alimentación de los pingüinos es baja. Asimismo, recordó que el índice del PDC original (superposición potencial *sensu* apéndice H) se había formulado para tratar de vigilar una situación en la cual una pesquería de kril substancial opera constantemente dentro de la zona de alimentación de los depredadores que dependen del kril en una época crítica del año para los depredadores. La cuestión ahora es si es posible remplazar el índice PDC actual, que tiene una resolución espacial (100 km) y temporal (3 a 4 meses) relativamente amplia, y en la cual el flujo de kril tiene potencialmente menos importancia, por un índice a escala fina (superposición efectiva *sensu* apéndice H) que no tome en cuenta el flujo.

6.72 Algunos miembros opinaron que el método a escala fina descrito en WG-Joint-94/8 y Agnew y Phegan (1995) tenía evidentemente cierto mérito pero que era importante observar que ni este método, ni los valores de los parámetros, ni las conclusiones del documento mencionado habían sido examinados críticamente por el Comité Científico o sus grupos de trabajo. Por otra parte, el modelo es sensitivo a los valores de los parámetros utilizados. Los valores seleccionados por Agnew y Phegan (1995), que son moderados (excepto para el pingüino papúa) en lo que se refiere al cálculo de la zona de alimentación, incluso para las especies de isla Foca, no son típicos de los valores provenientes de otros lugares de la Subárea 48.1 y por cierto no son aplicables a otras subáreas del Area 48. Finalmente, el modelo no incluye al lobo fino, una de las especies que contribuye substancialmente a la definición de los límites espaciales en el índice original de PDC. Por lo tanto, incluso si el flujo del kril no representara un problema en la evaluación de la superposición efectiva entre las actividades de las pesquerías y de los depredadores en esta época del año, las conclusiones presentadas por Agnew y Phegan (1995) no son lo suficientemente generales, y en el mejor de los casos dependen de los parámetros y de las localidades. El análisis a escala fina requiere

de mayores estudios, y hasta que estos no se lleven a cabo, sería prematuro prescindir de las evaluaciones a escalas más amplias.

6.73 El Dr. Trivelpiece señaló la importancia de reconocer que existe la posibilidad de una superposición considerable entre la pesquería y los depredadores en otras épocas dentro del período de reproducción cuando los depredadores ya no están restringidos por la necesidad de proporcionar alimento a los polluelos. De especial importancia es el período posterior al emplumaje, cuando un gran número de polluelos comienzan a buscar su alimento en forma independiente, y los adultos se alimentan de manera intensiva en preparación para su muda anual. Este período podría ser de especial importancia en la Subárea 48.1 ya que la pesquería de kril japonesa se encuentra en su momento de mayor actividad durante esta época todos los años.

6.74 El Dr. Kerry indicó que el rastreo por satélite de los pingüinos adelia en el período de emplumaje en isla Béchervaise, demostró que ellos se trasladan desde su colonia natal a fines de febrero y en marzo en busca de alimento en zonas cercanas al borde de la plataforma. Esto significa que se alimentan en una zona de posible superposición con las pesquerías de kril (WG-EMM-96/69).

6.75 Se señaló que para poder avanzar con el análisis de superposiciones a escalas más finas, según se previó en los modelos de superposición efectiva y dinámica, se requerirían datos de las densidades de los depredadores en función de la distancia de las zonas de reproducción. Además, se necesitaría incorporar alguna estimación del desplazamiento del kril (flujo del kril) en los modelos de superposición efectiva y dinámica.

6.76 En las deliberaciones sobre la importancia del flujo en los cálculos de la superposición del nicho ecológico, se indicó que el flujo se considera menos importante a escala de subárea pero que se hace cada vez más importante a escalas de análisis más finas. El flujo podría también ser más importante en unas zonas que en otras, a escalas comparables (por ejemplo, el flujo que existe en la península en comparación con el que existe en las regiones de bahía Prydz).

6.77 Se propuso que si se define una zona con una tasa de captura de la pesquería y una población de depredadores conocidas, el flujo tal vez no sea importante. Pero una pesquería que se desarrolla aguas arriba podría afectar a los depredadores aguas abajo, y en estas circunstancias el flujo podría ser una consideración importante.

6.78 La superposición del nicho ecológico que interesa es el recurso de kril en una zona que no es la zona de la pesquería. El índice original de PDC fue diseñado para proporcionar una medida del grado de superposición entre depredadores y la pesca en las zonas de superposición. El Dr. Miller expresó que tal vez sería conveniente refinar el concepto original mediante su vinculación con un enfoque que describa la relación funcional entre los depredadores y la pesquería durante un período de tiempo crítico.

6.79 El Dr. Hewitt señaló que se podría diseñar un experimento para la Subárea 48.1 que combinara un estudio sinóptico del recurso del kril con cálculos de las necesidades de los depredadores y la captura efectuada por la pesquería, para luego examinar las diferencias. Sin embargo, el Dr. Butterworth advirtió al grupo de trabajo que los enfoques miden el kril en diferentes unidades: el estudio sinóptico en toneladas, y la captura de la pesquería en toneladas por unidad de tiempo (en este caso un año).

6.80 El grupo de trabajo indicó que se podría avanzar durante el período entre sesiones en la estimación del índice de superposición efectiva si el modelo de Agnew y Phegan fuera evaluado críticamente en función de sus suposiciones y de los valores de los parámetros utilizados. Se acordó que esta tarea podría iniciarse adecuadamente remitiendo el modelo al Subgrupo de Estadísticas y también invitando la presentación de documentos a este grupo sobre valores adicionales o alternativos de los parámetros, incluyendo aquellos adecuados para extender la generalidad del modelo más allá de la zona de isla Foca. En particular, se solicitó a la Secretaría que pidiera datos o análisis que incluyeran, para todas las localidades y especies de pertinencia:

- i) estimaciones mensuales de la composición normal de la dieta (basándose en el índice A8b), amplitud modal y máxima de la zona de alimentación, y dirección;
- ii) en lo posible, datos a escala más fina sobre el comportamiento de alimentación (por ej., funciones de distribución específica relacionadas con el comportamiento de alimentación en diferentes direcciones desde una colonia); y
- iii) estimaciones de lo anterior derivadas de localidades cercanas y/o similares si no se cuenta con la información para la localidad específica del CEMP.

Estos datos deberán aplicarse a las actuales dimensiones biológicas y temporales de los cálculos del PDC (la fase terrestre de los depredadores que se reproducen en tierra, por ejemplo, diciembre a marzo). Se solicitan también más contribuciones sobre las épocas fuera del período de cría, especialmente la época inmediatamente después del emplumaje cuando

los adultos y juveniles tal vez aún se encuentran concentrados alrededor de las localidades del CEMP. Los datos a escala fina de las pesquerías de todas las áreas continuarán siendo necesarios para evaluar los cálculos de la superposición utilizando los datos solicitados más arriba.

6.81 El grupo de trabajo espera que este proceso llevará a la formulación de una o más versiones de un modelo de superposición efectiva que pueda ser aplicado a alguna combinación de especies, localidades, islas, grupos de islas y subáreas, dependiendo de la naturaleza y variación de los datos empíricos.

6.82 Se espera que los índices de superposición proporcionados mediante este enfoque replacen en último término los calculados actualmente con el modelo de superposición potencial. Sin embargo éstos últimos continuarán siendo calculados hasta que se comprendan mejor los efectos relacionados con el flujo del kril.

6.83 A su debido tiempo, sería conveniente calcular el rendimiento de los modelos de superposición efectiva atendiendo a diferentes suposiciones sobre la naturaleza y magnitud del flujo del kril en zonas adecuadas, para su evaluación.

6.84 Se observó además que se podría desarrollar el modelo de Mangel (WG-EMM-96/20) para poder realizar funciones similares tanto en lo relacionado con la estimación de la superposición efectiva del nicho ecológico como con la formulación de un modelo de superposición dinámica. Se instó la continuación del estudio del modelo de Mangel.

Análisis de los datos de los índices del CEMP

6.85 Los puntos 3 y 5 del orden del día incluyen extensas deliberaciones sobre las tendencias y anomalías de los índices individuales del CEMP presentados en WG-EMM-96/4. Esta sección del informe describe los análisis integrados de los índices.

6.86 El documento WG-EMM-96/22 presentó una investigación de la relación entre diversos índices de disponibilidad de presas en isla Foca derivados de las prospecciones acústicas de AMLR (promedio total de la fuerza de la reverberación volumétrica, distancia media desde la especie presa a isla Foca, profundidad promedio a la que se encuentran las presas, y permanencia a través del tiempo), e índices del comportamiento de los depredadores. La duración de la búsqueda de alimento del pingüino de barbijo fue correlacionada positivamente con la profundidad a la que se encuentra la concentración de presas y la distancia desde isla

Foca. Las duraciones mayores fueron relacionadas con un mayor peso estomacal y menor proporción de kril en el estómago. Se registró una buena correlación entre el peso al emplumaje y el éxito en la reproducción del pingüino de barbijo, pero ninguno de estos parámetros fue correlacionado con la duración de la búsqueda del alimento, peso estomacal o la proporción de kril en la dieta.

6.87 En el documento WG-EMM-96/22 se ofrecieron tres explicaciones relativas a la falta de correlación entre los índices de disponibilidad de presas y el éxito reproductivo del pingüino de barbijo:

- i) la breve serie cronológica (8 años) y la baja variabilidad en el éxito reproductivo podría reducir la capacidad para detectar relaciones. Se observó que el método utilizado para medir el éxito reproductivo en isla Foca sólo estudia a los polluelos desde el momento de la eclosión hasta el comienzo del período de guardería; lo que representa sólo un factor secundario en la determinación del éxito general de la reproducción.
- ii) los aspectos relacionados con la dispersión de presas podrían tener más importancia que la abundancia local. Existe claramente la necesidad de formular índices derivados de la distribución de las concentraciones de presas, tal vez como una combinación de irregularidad y profundidad. Teorías sobre la reacción de los animales durante su alimentación ante una composición y distribución irregular del alimento, derivadas de los estudios ecológicos del comportamiento, podrían resultar útiles para interpretar el comportamiento de los depredadores en tales concentraciones de presas. Por ejemplo, cuando las concentraciones son idénticas, sería razonable presumir que hay una correlación positiva entre el tiempo de las actividades alimentarias (una combinación de la duración del viaje y del tiempo que el animal perdura en la mancha) y la distancia, pero si las concentraciones no son idénticas, no se puede predecir fácilmente la relación entre el tiempo de alimentación y la distancia.
- iii) posiblemente el éxito reproductivo del pingüino de barbijo no esté limitado por la alimentación en la zona de isla Elefante (no obstante, véase el párrafo 6.91 *infra*).

6.88 El documento WG-EMM-96/22 indica, paradójicamente, que la duración de las actividades de alimentación del lobo fino aparentan estar correlacionadas negativamente con la distancia a la concentración de presas desde isla Foca, y correlacionada positivamente con

el índice de crecimiento de los cachorros, pese a que se esperaba que una duración mayor en las actividades de alimentación estaría relacionada a un menor índice de crecimiento de los cachorros. Los índices de isla Pájaro muestran una correlación positiva similar con el crecimiento de los cachorros y duración de las actividades de alimentación de menos de 100 horas, donde el crecimiento de los cachorros comienza a disminuir cuando la duración de las actividades de alimentación aumentan por sobre las 100 horas. La duración promedio de las actividades de alimentación nunca han sobrepasado las 100 horas en isla Foca. Estos resultados podrían indicar que el lobo fino nunca se ha encontrado limitado por el alimento en isla Foca, y que posiblemente pase a depender más de los peces en años de baja abundancia de kril.

6.89 Sea cual fuera la razón, estos resultados indican que algunos índices del CEMP posiblemente muestren reacciones bastante diferentes y más complejas que las supuestas anteriormente.

6.90 El documento WG-EMM-96/27 también examinó los índices del CEMP en isla Foca, y se encontró una correlación positiva entre el éxito reproductivo del pingüino de barbijo y la densidad del kril en la zona más extensa de las Shetlands del Sur, correlación derivada de los datos de las prospecciones de arrastre. Se construyó un modelo de regresión que vinculó el éxito reproductivo con la extensión del hielo marino en los dos inviernos anteriores ($R_2 = 0.78$), tomando como base el modelo conceptual de Siegel y Loeb (1995) en el cual el reclutamiento de kril se ve favorecido por una capa de hielo marino más perdurable durante los inviernos inmediatamente anterior y posterior al desove. Debido a que el reclutamiento de kril fue también correlacionado positivamente con la extensión de la capa de hielo y el éxito reproductivo, su inclusión no mejoró en forma significativa el ajuste del modelo.

6.91 Por lo tanto, este modelo capta satisfactoriamente la mayoría de las influencias medioambientales en el éxito reproductivo. El documento utiliza diversos índices de actividad pesquera para tratar de explicar las influencias ambientales excluidas en el modelo. Este enfoque fue propuesto como método para determinar la influencia relativa que los cambios medioambientales y la actividad pesquera podrían tener en los cambios observados en los parámetros de los depredadores, puesto que una de las metas esenciales del CEMP es la separación de los efectos de estos dos factores.

6.92 Este enfoque fue bien recibido por ser el primer intento de reunir los datos de múltiples variables del programa del CEMP en debida forma. Se observó que la aplicación de tal enfoque sólo permitiría detectar efectos locales contemporáneos de la actividad pesquera, y que sería susceptible a ser confundido por cambios en la abundancia regional de presas

como se ha observado en la Subárea 48.1 (véase párrafo 6.72). Este método se basó además en la suposición de un comportamiento general más bien invariable de los depredadores y pescadores, suposiciones éstas difíciles de satisfacer. Se señaló además que si bien el modelo estaba actualmente expresado en términos lineales, algunas de las relaciones, en particular la relación con la proporción del reclutamiento, podrían ser modeladas mejor mediante relaciones no lineales.

6.93 El grupo de trabajo convino en celebrar un taller para tratar el tema de la incertidumbre de la relación entre los índices de especies explotadas y dependientes en una localidad específica y también entre una subárea y otra en el Area 48. La atención se centraría en el examen de las series cronológicas de datos de la zona a largo plazo.

EVALUACION DEL ECOSISTEMA

Evaluaciones basadas en los índices del CEMP

7.1 Este año se ha logrado un progreso considerable en el análisis de los índices del CEMP, en particular, en la identificación de anomalías y tendencias. No obstante, se necesita seguir trabajando, especialmente en el tratamiento de índices cuya distribución no es normal, antes de que el grupo de trabajo pueda estar seguro de haber identificado cualquier anomalía. Por lo tanto, el grupo de trabajo acordó que aún no podía presentar una tabla de anomalías estadísticamente fidedignas, pero que en su lugar presentaría la tabla 4. Como la tabla 4 es una presentación categórica de las desviaciones normales de los índices (derivadas mediante el análisis estadístico de los datos del CEMP), representa un término intermedio entre la presentación cualitativa y algo subjetiva de los datos hecha anteriormente en el informe del año pasado (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, tabla 3) y una futura presentación cuantitativa de anomalías.

7.2 Teniendo en cuenta la tabla 4, y otros indicadores contenidos en documentos presentados a la reunión, el grupo de trabajo efectuó las siguientes evaluaciones del ecosistema para 1995/96:

- i) Subárea 48.1: los estudios de las especies presa indican la existencia de una clase anual 1994/95 de kril muy abundante (62% de la población tenía 1 año) y una buena abundancia de kril. Esta clase anual numerosa apareció luego de dos años sucesivos de inviernos fríos con una extensa capa de hielo, lo cual concuerda con la hipótesis que relaciona el hielo marino con el kril. La alta

abundancia contrasta con los niveles relativamente bajos de abundancia de kril que se han registrado desde 1989. El éxito reproductivo de los depredadores fue elevado.

- ii) Subárea 48.2: no existen series cronológicas de datos sobre la abundancia de presas, pero los depredadores tuvieron un buen año de reproducción, situación que se asemeja a la de la Subárea 48.1.
- iii) Subárea 48.3: los estudios de las presas y los índices de depredadores indicaron que el kril fue más abundante que en temporadas anteriores. Tal como en la mayor parte del Area 48, en esta subárea se registraron temperaturas del agua por debajo de lo normal, y los depredadores experimentaron un año de reproducción mejor que el promedio.
- iv) Area 48: de acuerdo con la evaluación anterior, es evidente que existe cierta coherencia entre los eventos que se dieron en el Area 48, habiéndose observado que 1995/96 fue un año frío con una mayor abundancia de kril y mejor eficiencia en la búsqueda de alimento por parte de los depredadores, comparado con el promedio.
- v) División 58.4.2: luego del fracaso total de la reproducción del pingüino adelia en isla Béchervaise en 1995, causado por una escasez local de kril, la mayoría de las aves reproductoras volvieron en 1996, aunque el éxito reproductivo fue algo menor que lo normal. No se contó con información sobre la abundancia de presas.
- vi) División 58.4.1: una prospección del kril reveló una mayor abundancia de kril en la parte occidental de la subárea que en la oriental, aunque no se dispuso de otros estudios históricos para permitir una evaluación de la abundancia relativa del kril en la temporada 1996.
- vii) Subárea 88.1: la eficiencia de la búsqueda de alimento por parte de los depredadores en el mar de Ross se mantuvo a un nivel promedio en 1996.

7.3 El grupo de trabajo felicitó a la Secretaría por su nuevo análisis y presentación de índices del CEMP, y solicitó que se hicieran presentaciones similares en el futuro. Ahora se necesita de un mayor esfuerzo para encontrar maneras de seguir resumiendo e interpretando los índices en mayor detalle del proporcionado por la Secretaría. No obstante, el grupo de

trabajo propuso que esto fuera llevado a cabo por distintas comunidades de investigación con experiencia específica en las localidades del CEMP, en lugar de que lo hiciera la Secretaría. En los documentos WG-EMM-96/22 y 96/27 se presentaron ejemplos de los tipos de análisis de múltiples variables que se podrían seguir desarrollando en todas las localidades del CEMP. La serie completa de datos del CEMP no procesados, y una tabla de los índices calculados por la Secretaría (por localidad, año, especie, sexo y método) se encuentra ahora a disposición de los miembros para ser utilizados en las investigaciones, siguiendo el reglamento de acceso a los datos de la CCRVMA.

Estimación del rendimiento potencial

7.4 Debido a que el reclutamiento anual de kril varía naturalmente, la biomasa de la población de kril fluctúa incluso en ausencia de la explotación. Por lo tanto, esta biomasa podría encontrarse por encima o por debajo de su nivel mediano en el momento en que se realiza una prospección previa a la explotación. En los cálculos del modelo de rendimiento de kril, que proporciona recomendaciones para los límites de captura precautorios basados en tales prospecciones, se toma en consideración la existencia de estas fluctuaciones. No obstante, si se obtuviera más información que permita la estimación de la tendencia y la magnitud de la diferencia entre la biomasa del kril y su nivel mediano previo a la explotación en el momento de una prospección, el modelo de reclutamiento de kril podría ser refinado para tomar esta información en cuenta, proporcionando así un cálculo mejor del rendimiento potencial.

7.5 El párrafo 4.48 del informe de 1995 del grupo de trabajo (SC-CAMLR-XIV, anexo 4) señala las pruebas presentadas que indicaron que la prospección de FIBEX de 1981, que proporciona la estimación de biomasa sobre la cual se han basado las recomendaciones para un límite de captura precautorio de las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3, se efectuó en un año de abundancia de kril relativamente alta.

7.6 El documento WG-EMM-96/45 presentó índices refinados de reclutamiento y densidad del kril en la zona de isla Elefante para la mayoría de los años entre 1977/78 y 1994/95. El índice de densidad fue indicativo de una abundancia de kril relativamente alta en el momento de la prospección FIBEX.

7.7 El grado de variación tanto del reclutamiento como del índice de densidad presentado en WG-EMM-96/45 no parece ser compatible con el nivel de variabilidad del reclutamiento que se utiliza actualmente en los cálculos basados en el modelo de rendimiento del kril. O este

nivel de variabilidad ha aumentado, o el nivel mismo de reclutamiento mediano ha variado en el curso del período que abarcan estos datos para la zona de isla Elefante.

7.8 Se cuestionó si las tendencias que indican los datos de isla Elefante reflejaban sólo las variaciones locales o los cambios en abundancia de kril en una escala regional.

7.9 En respuesta a esto, el Dr. Hewitt citó correlaciones entre los niveles de abundancia de kril en las regiones de la Península Antártica y de Georgia del Sur en 1994/5 y 1995/6 en apoyo de la hipótesis de que los datos de la prospección de isla Elefante reflejan efectos de escala regional (véase además párrafo 6.5).

7.10 Otro asunto planteado fue si se podría considerar, dentro de lo razonable, el índice de densidad del kril en isla Elefante como linealmente proporcional a la abundancia de kril a una escala regional. Por ejemplo, este índice indica que la abundancia de kril ha disminuido diez veces o más desde que se efectuó la prospección FIBEX (que estima que la biomasa de kril en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 es de unos 35 millones de toneladas) hasta la temporada 1990/91. Dado que el consumo anual acostumbrado de los depredadores de kril de estas subáreas alcanza unos cuantos millones de toneladas, la suposición de una proporcionalidad lineal del índice implica que se tendrían que haber detectado efectos perjudiciales significativos en los depredadores de estas subáreas en 1990/91.

7.11 Pese a que hay indicios de:

- (i) una disminución en algunas poblaciones de depredadores en el Area 48 (especialmente de pingüinos macaroni, y albatros de ceja negra en la Subárea 48.3 y de pingüinos adelia en la Subárea 48.1) desde los años 80 a los 90;
- (ii) que 1990/91 fue una temporada en la que se registró un éxito reproductivo muy bajo en los depredadores que dependen del kril en el Area 48; y
- (iii) que existen oportunidades limitadas para cambiar de una dieta de kril a otras dietas en el caso de algunos depredadores,

al nivel en cuestión, todos estos indicios juntos no explican los efectos potenciales de una disminución de la abundancia de kril en el Area 48 directamente proporcional a los cambios de densidad en isla Elefante. Naturalmente, cabe la posibilidad de que se esté subestimando considerablemente la abundancia de kril.

7.12 El grupo de trabajo no contó con información suficiente para determinar cuán representativos los índices de la zona de isla Elefante son de las tendencias de abundancia en la región vecina (Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3) y convino en que las repercusiones para las estimaciones del reclutamiento y densidad que resultan del modelo de rendimiento de kril presentadas en WG-EMM-96/45 deberán ser estudiadas durante el período entre sesiones. En el apéndice G se incluyen los pormenores de la labor a realizarse.

7.13 El grupo de trabajo acordó que estas incertidumbres recalcan la necesidad de realizar una nueva prospección casi sinóptica del Area 48.

7.14 Se propuso ajustar el modelo de rendimiento de kril para tomar en cuenta los determinantes medioambientales del éxito del reclutamiento del kril (por ejemplo, la correlación entre dicho éxito y la extensión de la capa de hielo marino observada en WG-EMM-96/24).

7.15 En respuesta a esto se propuso:

- i) investigar los análisis medioambientales para lograr una nueva percepción de las escalas temporales y espaciales (ya sea a nivel local o regional) en las cuales es probable que las fluctuaciones del reclutamiento del kril registradas estén correlacionadas: y
- ii) que en lugar de volver a formular el modelo de rendimiento, se lleven a cabo análisis de los datos medioambientales a fin de proporcionar información sobre los parámetros de la distribución estadística que se prevé para las series cronológicas del reclutamiento del kril a escala regional (este es el dato de entrada clave para el modelo de rendimiento del kril, y actualmente se infiere del análisis de los datos de distribución por talla recopilados durante prospecciones científicas).

7.16 Se observó que el análisis de las relaciones funcionales para el lobo fino antártico (WG-EMM-96/67) indica que la utilización de un valor del parámetro de intensidad de pesca del kril γ de poco más de 0.1, daría una estimación del nivel de población de lobos de aproximadamente un 50% de la abundancia previa a la explotación. Un valor tal de γ es compatible con el valor de 0.116 derivado del modelo de rendimiento de kril para mantener un escape de kril mediano al 75% de su nivel previo a la explotación. Este valor fue adoptado anteriormente como una forma *ad hoc* de tomar en cuenta las necesidades alimentarias de los depredadores de kril al establecer límites de captura precautorios para la pesquería de kril.

7.17 Se observó que el modelo de relaciones funcionales para los depredadores de kril requería una variable aleatoria adicional (que relacione la biomasa de kril a la disponibilidad) para poder ajustar los datos de supervivencia de los depredadores (véase párrafo 6.57 y WG-EMM-96/67, ecuación A4). Esto implica que posiblemente se necesite mayor cautela al estimar los límites de captura precautorios hasta que la relación entre la biomasa y la disponibilidad de kril, y la supervivencia de los depredadores quede mejor dilucidada.

7.18 En reuniones previas (por ej. SC-CAMLR-XIII, anexo 5, párrafo 4.56 y anexo 7, párrafos 4.34 y 4.35) se observó que la estimación de γ proporcionada por el modelo de rendimiento del kril es sensitiva a la posible dependencia de la mortalidad natural del kril por edades, especialmente a valores mayores de esta mortalidad a edades menores.

7.19 Los documentos WG-EMM-96/8 y 96/9 comparan muestras de kril obtenidas en los arrastres contemporáneos, con muestras de la dieta de los depredadores para el lobo fino antártico y seis especies de aves marinas. Se observó una preponderancia de hembras de kril grávidas en la dieta de los depredadores, lo que probablemente refleje alguna combinación de selectividad por parte de los depredadores y una reacción de escape superior en los machos de kril.

7.20 En vista de estos resultados, se acordó llevar a cabo algunas pruebas de la sensibilidad del modelo de rendimiento del kril a los cambios de la mortalidad natural, que aumenta a edades mayores.

7.21 No obstante, se observó que las inferencias de las distribuciones observadas podrían estar sesgadas a causa de una preponderancia de kril de mayor talla en la población en el año en que se realizó el muestreo. Se señaló además que sólo se habían considerado los depredadores que se reproducen en tierra, y que no se debería pasar por alto el efecto de los demás depredadores (por ej. peces) en el kril pequeño.

7.22 Los resultados presentados indican también que quizás se debería examinar el efecto de la selectividad de la red en el procedimiento utilizado para estimar M a partir de la distribución de la frecuencia de talla del kril.

7.23 Se tomó nota de los resultados de una prospección de kril realizada en 1996 en la Subárea 58.4 en el océano Índico (WG-EMM-96/28). Las estimaciones de R_2 fueron muy similares a las utilizadas anteriormente para inferir datos de entrada para el modelo de rendimiento del kril. Además, el CV de la prospección (0.27) fue muy cercano al supuesto en cálculos previos con este modelo (0.30). Por lo tanto, se acordó que no había necesidad de

volver a calcular γ del modelo con valores de parámetros de entrada específicos para el océano Indico, y que la estimación actual de $\gamma = 0.116$ podría ser aplicada para calcular una recomendación de un límite de captura precautorio para esta subárea.

Límites de captura precautorios

7.24 El grupo de trabajo calculó el límite de captura precautorio para la División 58.4.1 en 775 000 toneladas por año, basándose en los resultados de la prospección de biomasa realizada por Australia (6.67 millones de toneladas) (WG-EMM-96/28) y el modelo de rendimiento del kril (intensidad de pesca, 0.116).

7.25 En la reunión del año pasado, el grupo de trabajo preparó un plan de trabajo intersesional para permitir la aplicación del método propuesto por Everson y de la Mare (1996) y calcular límites de captura precautorios basados en los datos de consumo de los depredadores (véase SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 8.2). Este método utiliza estimaciones del consumo de kril por los depredadores, la mortalidad natural del kril, y los tiempos de renovación del kril, y sus variancias, para calcular la biomasa del kril que se esperaría encontrar en una zona dada si se realizara allí una prospección sinóptica. La aplicación del método a la Subárea 48.3 en esta reunión requeriría un nuevo cálculo del consumo de kril de los depredadores y una estimación independiente de la renovación de kril basándose en estimaciones oceanográficas de renovación de la masa de agua.

7.26 El documento WG-EMM-96/66 presentó nuevas estimaciones del consumo de depredadores en la Subárea 48.3 atendiendo a la abundancia y requerimientos energéticos del lobo fino y el pingüino macaroni en Georgia del Sur. Las estimaciones se obtuvieron de un modelo generalizado de requerimiento energético en bruto de los depredadores en relación a la edad, estado reproductivo, peso corporal y etapas de los ciclos de reproducción y de vida (véase además párrafo 6.46). El requerimiento total combinado de kril para las dos especies de depredadores se estimó en 11.8 millones de toneladas por año, con una SD cercana a 1 millón de toneladas anuales.

7.27 El grupo de trabajo recibió con agrado este nuevo análisis y estuvo de acuerdo con los puntos planteados en el documento sobre un refinamiento futuro de este modelo, lo cual requeriría datos de la dieta de los depredadores con una resolución temporal mayor, y la incorporación de componentes espaciales como la dispersión en el comportamiento de los depredadores. De todas maneras, el grupo de trabajo convino en que las estimaciones

obtenidas mediante el modelo actual servían para calcular los límites de captura precautorios basados en los datos de consumo de los depredadores.

7.28 Lamentablemente, no se pudo completar los análisis destinados a obtener una estimación independiente de la renovación del kril a tiempo para la reunión de este año. El Dr. Everson informó que actualmente se estaban llevando a cabo estimaciones basadas en mediciones acústicas de las corrientes mediante el efecto Doppler y que estarían listas para ser examinadas en la próxima reunión del grupo de trabajo. Por consiguiente, no se pudo calcular los límites de captura precautorios utilizando este método en la presente reunión.

7.29 El Dr. Sushin (Rusia) señaló que si los cálculos presentados en WG-EMM-96/66 eran correctos, el nivel actual de la pesca del kril en la Subárea 48.3 implicaba una competencia muy baja o insignificante para los depredadores. Incluso cuando anteriormente se habían extraído capturas máximas de 250 000 toneladas de kril aproximadamente, esto había representado menos del 2% de las exigencias alimentarias de los depredadores. El Dr. M. Naganobu (Japón) apoyó esta opinión.

7.30 Si bien el grupo de trabajo tomó nota de estos comentarios, consideró que era prematuro sacar conclusiones acerca del efecto de los recientes niveles de captura en las especies dependientes hasta que no se completaran los análisis mencionados en el párrafo 7.28.

Consideración de medidas de ordenación posibles

7.31 El grupo de trabajo recomendó un límite de captura precautorio para la División 58.4.1 de 775 000 toneladas por año.

7.32 Teniendo en cuenta la labor que se sigue realizando en el Area 48 y las tareas adicionales identificadas este año, el grupo de trabajo no pudo proporcionar estimaciones revisadas de un límite de captura precautorio para la zona, u ofrecer asesoramiento sobre la asignación de límites para las subáreas. El grupo de trabajo recomendó que las medidas de ordenación existentes para el Area 48 continúen en vigencia hasta que se complete este trabajo.

Extensión del campo de aplicación del CEMP

7.33 No se propuso extender el campo de aplicación del CEMP en esta reunión.

Modelación estratégica

7.34 Las deliberaciones sobre la modelación estratégica se centraron en el marco conceptual formulado en la última reunión del WG-EMM. En particular, el grupo de trabajo revisó la figura 4 de SC-CAMLR-XIV, anexo 4 con miras a identificar aquellas zonas en las que se había logrado cierto avance el año pasado. Se acordó que en la figura 3 de dicho informe, había que agregar otro vínculo débil desde las especies dependientes a la pesquería, para tomar en cuenta la interferencia de las aves y mamíferos marinos con los artes de pesca (por ej. el hecho de que las aves causan una pérdida de cebo).

7.35 El grupo de trabajo observó que la labor realizada durante el período intersesional se había centrado principalmente en los procesos y vínculos más fuertes e importantes del modelo conceptual. Estos están marcados en las figuras con flechas gruesas.

7.36 La tablas 5 y 6 resumen los aspectos en los que se ha conseguido avanzar en los modelos estratégicos, tanto a escala local como regional.

7.37 El grupo de trabajo mostró satisfacción al observar que se había logrado un progreso equilibrado hacia un mejor entendimiento de cada uno de los principales vínculos y procesos tanto a escala local como regional.

7.38 El grupo de trabajo recibió con agrado las prospecciones sinópticas realizadas por Italia (WG-EMM-96/63) y Australia (WG-EMM-96/29) en las cuales se recopilaron datos sobre una serie de variables muy completa relacionadas con especies dependientes y explotadas y el medio ambiente. Esta reunión sólo contó con los análisis preliminares de los resultados, y el grupo de trabajo quedó a la espera de la presentación de los análisis integrados de estos datos.

7.39 El trabajo realizado por el Subgrupo de Estadísticas (apéndice H) y posteriormente por la Secretaría en relación con el análisis de los índices del CEMP (WG-EMM-96/4) ha mejorado substancialmente la capacidad del grupo de trabajo de realizar análisis cuantitativos, en lugar de cualitativos, de estos índices. Se han formulado nuevos métodos para la identificación de anomalías. El análisis de múltiples variables presentado en WG-EMM-96/27 da una indicación del tipo de análisis que se puede realizar actualmente.

7.40 Además de la gran cantidad de datos y análisis presentados en la reunión, varios documentos se refieren a modelos nuevos o mejorados de procesos representados por los vínculos del modelo estratégico. Estos incluyen modelos que investigan los efectos de las pesquerías en los depredadores de kril a nivel de viaje de alimentación (WG-EMM-96/20), modelos de relaciones funcionales entre depredadores y especies presa (WG-EMM-96/67), modelos de la dinámica del crecimiento del kril (WG-EMM-96/68), modelos energéticos de los depredadores del kril (WG-EMM-96/7, 96/66) y modelos de circulación oceanográfica (WG-EMM-96/61). Si bien algunos de estos modelos se encuentran en las etapas iniciales, el grupo de trabajo se alegró por el hecho de que actualmente se estaban probando una gran variedad de enfoques de modelación.

7.41 Este año se presentaron índices revisados de reclutamiento y biomasa del kril para la zona de isla Elefante, conjuntamente con los posibles vínculos a una variable sensible al medio ambiente (WG-EMM-96/45). A pesar de que aún no se sabe con certeza en qué grado estos índices son representativos de las tendencias en las regiones circundantes, los efectos para el modelo de rendimiento del kril de la variabilidad observada en estos índices se examinará durante el período entre sesiones (párrafos 6.20, 6.21 y 7.6 al 7.15).

7.42 Actualmente, la mayor parte de los esfuerzos del grupo de trabajo está dirigida a mejorar el entendimiento de los procesos y vínculos entre especies explotadas, especies dependientes, el medio ambiente y la pesquería. No obstante, el grupo de trabajo está consciente de que el propósito final es formular mecanismos eficaces para la ordenación del ecosistema según se contempla en la Convención de la CCRVMA. Se convino en que se deberá continuar con este propósito, que representa el elemento central de su labor.

Repercusiones en el ecosistema por las nuevas pesquerías propuestas

7.43 Los documentos CCAMLR-XV/8 a 11 presentan sendas propuestas de nuevas pesquerías presentadas por Nueva Zelandia, Australia, Noruega y Sudáfrica. En cada caso, la especie objetivo principal es el bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*).

7.44 El grupo de trabajo convino en que sería mejor que el WG-FSA efectuase el examen detallado de estas propuestas, que incluyen aspectos relativos a la evaluación de las poblaciones de especies ícticas individuales y de la mortalidad incidental. No obstante, estuvo de acuerdo en que estas propuestas planteaban varios puntos generales que justificaban un examen dentro del WG-EMM.

7.45 El primero de estos puntos era que prácticamente no existía información sobre las especies objetivo de las zonas propuestas para las nuevas pesquerías, las cuales estaban bastante distanciadas. Esto ponía de relieve la necesidad de adoptar un enfoque normalizado para la ordenación de nuevas pesquerías y la especificación de la información necesaria. Sería conveniente además adoptar un formato común tanto para las propuestas de iniciación de nuevas pesquerías como para la presentación de la información recopilada.

7.46 El segundo punto fue que cada caso estaba relacionado con la iniciación de una pesquería dirigida a un stock transzonal que se desplaza libremente y puede cruzar el límite de la Convención de la CCRVMA de un lado al otro. La ordenación eficaz de stocks pertenecientes a un ecosistema que se extiende fuera de los límites de la CCRVMA requiere una coordinación estrecha entre la CCRVMA y otras organizaciones pertinentes responsables de zonas cercanas o adyacentes a los límites del Área de la Convención. El grupo de trabajo observó que este tema había sido tratado parcialmente en la Resolución 10/XII de la CCRVMA.

7.47 El Dr. de la Mare observó que los límites del ecosistema de la CCRVMA estaban definidos de acuerdo a las características de la superficie y que esto no era apropiado para todas las especies dentro del ecosistema antártico, puesto que varias especies mesopelágicas y pelágicas, como el bacalao de profundidad, los mictófidios y el calamar, ocupaban zonas que se extienden fuera del Área de la Convención, como también lo hacen las aves voladoras como el albatros.

7.48 El documento CCAMLR-XV/7 notificó la intención de la República de Corea y del Reino Unido de iniciar una nueva pesquería del calamar *Martialia hyadesi* en la Subárea 48.3. Si bien algunos aspectos de la propuesta serían tratados en forma más adecuada por el WG-FSA, el grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que se debían examinar los efectos más generales de la explotación de esta especie de calamar en el ecosistema.

7.49 Esta es la primera propuesta que se ha recibido para iniciar una pesquería de este importante grupo de organismos marinos del Área de la Convención. A pesar de ser utilizado extensamente fuera del Área de la Convención, el método de pesca propuesto, el uso de poteras, es también un método nuevo para la CCRVMA. Tal como en las otras cuatro propuestas, el stock en cuestión es transzonal.

7.50 Según se observó brevemente en CCAMLR-XV/7, los estudios sobre la dieta en Georgia del Sur han revelado que *M. hyadesi* es la especie de calamar de más importancia en la dieta de varias especies dependientes. Su dieta principal consiste en mictófidios y crustáceos,

incluido el kril, lo cual significa que es también un importante depredador dentro del ecosistema antártico.

7.51 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que dado el consumo anual estimado de *M. hyadesi* por los depredadores del mar de Escocia (400 000 toneladas), el nivel de pesca exploratoria propuesto (2 500 toneladas) seguramente no afectará a las especies dependientes.

7.52 El grupo de trabajo coincidió en que se podrían adquirir nuevos datos de importancia de esta pesquería, dadas las importantes relaciones tróficas de la misma. Asimismo señaló que era conveniente proporcionar más detalles del volumen y formato de los datos que se recogerían sobre las capturas de especies objetivo, la captura secundaria y las muestras biológicas. Se observó que el Comité Científico ya había preparado un formulario de datos adecuado para las pesquerías de calamar. El grupo de trabajo recomendó que se agregara un apéndice a la propuesta, detallando los aspectos de observación y recopilación de datos, y se presentara a la consideración del WG-FSA durante su próxima reunión.

7.53 El Dr. Miller señaló que se podrían calcular los límites de captura precautorios para el calamar de manera similar a los formulados por el WG-FSA para el mictófido *E. carlsbergi*.

7.54 El Dr. Kock observó que tal vez fuera necesario ampliar el campo de aplicación del CEMP y del WG-EMM a fin de incluir el tema de las pesquerías para especies como los mictófidios y el calamar, en vista de su importante función dentro del ecosistema.

7.55 En lo relativo a cualquier otra pesquería de mictófidios que pudiera reiniciarse, el grupo de trabajo señaló que el procedimiento para reanudar una pesquería había sido debatido en SC-CAMLR-XV/BG/11.

Labor futura

7.56 El grupo de trabajo consideró en primer lugar la situación con respecto a la labor requerida en la evaluación del ecosistema, según se identificó en la sección 8 del informe de la reunión anterior del WG-EMM (SC-CAMLR-XIV, anexo 4).

Tareas terminadas

7.57 Se han completado las siguientes tareas:

- i) Reunión del Subgrupo de Estadísticas. Durante el período intersesional el Subgrupo de Estadísticas tuvo una reunión muy productiva y preparó un extenso informe (apéndice H y párrafos 4.56 al 4.65). En sus deliberaciones, el grupo de trabajo se refirió ampliamente en esta reunión a la presentación cuantitativa de los índices del CEMP resultantes (WG-EMM-96/4) . Las nuevas tareas del Subgrupo de Estadísticas se examinan en el párrafo 7.59.
- ii) Reunión del Subgrupo de Métodos de Seguimiento. Este subgrupo se reunió inmediatamente antes de esta reunión del grupo de trabajo. Su informe aparece en el apéndice I (véanse además párrafos 4.12 al 4.55). Se adoptaron una serie de métodos estándar nuevos (párrafo 4.26).
- iii) Examen del informe de la prospección australiana de la División 58.4.1. Dicha prospección se llevó a cabo en forma satisfactoria y los informe iniciales fueron estudiados por el grupo de trabajo (WG-EMM-96/28, y 96/29; párrafos 3.31 al 3.36). El grupo de trabajo queda a la espera de la presentación de nuevos informes que describan los análisis de esta amplia serie de datos en reuniones futuras.
- iv) Presentación de información sobre la experiencia obtenida con las técnicas de lavado gástrico y muestras estomacales. La utilización de técnicas de lavado estomacal se describen en WG-EMM-Methods-96/6 y se deliberan en el apéndice I, párrafos 27 al 29 (véase además el párrafo 4.27).
- v) Métodos para el análisis de muestras de la dieta y lavado estomacal del petrel. Se han acordado métodos estándar (WG-EMM-Methods-96/4, WG-EMM-96/53; párrafos 4.26 y 4.27).
- vi) Instrucciones para la recolección y preservación de muestras a tomarse en caso de un brote de enfermedad. Esto se llevó a cabo supeditado a una revisión y distribución final para obtener comentarios (párrafos 4.28 al 4.35).
- vii) Distribución de los cambios propuestos con relación a los métodos del CEMP existentes, y propuestas de métodos nuevos, a fin de que sean estudiados. Esto

se llevó a cabo y se examinaron los métodos existentes y los nuevos (párrafos 4.13 al 4.26).

- viii) Adquisición de datos completos de SST por la Secretaría. Esto ya fue realizado (WG-EMM-96/4; párrafos 5.6 y 5.7). Se requiere información sobre la selección de datos SST.
- ix) Cálculos de PDC. Estos fueron presentados en WG-EMM-96/4.
- x) Comparación de datos de frecuencia de tallas del kril de las muestras extraídas de las redes y la dieta de los depredadores, y examen de las series cronológicas de la frecuencia de tallas del kril obtenidas de los depredadores para obtener información sobre el reclutamiento del kril. Esta información aparece en los documentos WG-EMM-96/8 y 96/9 (véanse además párrafos 7.19 al 7.22).
- xi) Un grupo de consulta por correspondencia deberá completar el análisis de las estimaciones del reclutamiento. El informe de esta tarea aparece en WG-EMM-96/45. (véanse además párrafos 7.6 al 7.15).
- xii) Un grupo de consulta por correspondencia deberá considerar el Método A5. Las deliberaciones preliminares propusieron cambios menores al Método A5 que fueron adoptados (WG-EMM-Methods-96/11, WG-EMM-Stats-96/5, párrafo 4.18).

Tareas que requieren trabajo adicional

7.58 Se ha logrado cierto progreso en las siguientes tareas, pero aún no se han llevado a término:

- i) Un mecanismo eficaz para el estudio de las interacciones entre los peces y sus depredadores. La necesidad de formular un mecanismo se manifestó en forma evidente a través de los puntos planteados en las deliberaciones sobre los efectos en el ecosistema de las propuestas de iniciar nuevas pesquerías (véanse párrafos 7.43 al 7.55).
- ii) Un taller sobre los índices para el seguimiento del comportamiento en el mar. El grupo de trabajo acordó que no sería propicio celebrar dicho taller en un futuro cercano (párrafos 4.41 al 4.44). Se convino por lo tanto en solicitar al Subgrupo

de Estadísticas que estudie los análisis de las series de datos de las muestras y proporcione asesoramiento sobre los índices mejores y métodos más adecuados para derivarlos. Esta tarea fue agregada a los términos de referencia de la reunión del subgrupo a realizarse durante el período intersesional (párrafo 7.59).

- iii) Continuación de la tarea de formular un enfoque estratégico de la evaluación del ecosistema y perfeccionamiento de los métodos adecuados para efectuar una evaluación del ecosistema. Si bien se ha logrado cierto progreso (párrafos 7.34 al 7.42), se necesita seguir trabajando.
- iv) Las evaluaciones deberán evolucionar del enfoque cualitativo actual a un análisis cuantitativo. Se ha logrado un avance considerable en cuanto a los índices del CEMP a través de la labor del Subgrupo de Estadísticas y la Secretaría (WG-EMM-96/4), no obstante, aún queda más por hacer.
- v) Una prospección del kril casi sinóptica del Area 48. Se deliberó sobre los planes para dicha tarea en esta reunión (párrafos 3.72 al 3.75), dándosele alta prioridad. Se necesita un examen adicional de los diseños específicos de muestreo aleatorio estratificados.
- vi) Coordinación de la investigación en la península Antártica. El Subgrupo especial de coordinación de las actividades de investigación internacionales en la Península Antártica se reunió también durante esta reunión del WG-EMM, y se proyecta llevar a cabo otra reunión (párrafo 2.13).
- vii) Nuevo examen de la incertidumbre en las prospecciones acústicas del kril. En esta reunión, se examinaron varios documentos que tratan este tema (WG-EMM-96/28, 96/40, 96/41, 96/46, 96/71) y se resolvieron los problemas inmediatos identificados en la última reunión (párrafos 3.6 al 3.10). No obstante, se convino en que este tema debería permanecer abierto. Algunos aspectos serán tratados en el taller sobre métodos acústicos que se llevará a cabo inmediatamente después de la reunión del WG-EMM .
- viii) Utilización de técnicas acústicas de frecuencias múltiples en las prospecciones. Esto fue deliberado por un Subgrupo especial de clasificación de señales de eco (párrafo 3.11 y apéndice E). Se necesita seguir trabajando hasta que el tema de la clasificación de señales de eco quede totalmente resuelto. Se requiere además continuar el estudio del uso de técnicas acústicas de frecuencias múltiples.

- ix) Se deberán formular métodos estándar para los estudios demográficos y de la dieta del lobo fino antártico. Se han publicado documentos que contienen la descripción de métodos adecuados (Boyd *et al.*, 1995; Reid, 1995; Reid y Arnould, 1995), pero aún no se han formulado métodos estándar del CEMP. Se necesita seguir trabajando durante el período entre sesiones. Además, se han solicitado métodos estándar para el fulmar (párrafo 4.54).
- x) Estudios más extensos sobre la presencia de peces en las capturas de kril. El documento WG-EMM-96/52 proporciona más información sobre la captura secundaria en la pesquería de kril japonesa. Se acordó que se necesitaba realizar nuevos estudios que abarcaran toda la temporada de pesca (párrafos 6.1 al 6.3).
- xi) Se deberá distribuir una tabla de las escalas espacio-temporales existentes para que sean revisadas. La intención inicial fue de asignar este tema al Subgrupo de Estadísticas para su deliberación. Se logró avanzar algo en esta reunión con respecto a la definición de escalas espaciales y temporales pertinentes (párrafo 3.66 y tabla 2). Se ha identificado además la necesidad de seguir trabajando en el índice de superposición efectiva (párrafo 6.65).
- xii) Todos los datos pertinentes a las especies indicadoras del CEMP que los miembros mantienen actualmente y que no han sido presentados aún, entre ellos las series de datos históricos, deberán ser compilados y presentados en los formatos de la CCRVMA. Esta solicitud tiene carácter permanente.
- xiii) La CCRVMA deberá mantener una bibliografía de publicaciones sobre dieta, coste energético y zonas de alimentación de especies dependientes. La Secretaría mantiene una bibliografía completa de documentos presentados a la CCRVMA. Se cuenta también con otros documentos y publicaciones como parte del CEMP. Si bien la Secretaría no posee los recursos necesarios para buscar en forma activa otras publicaciones sobre el tema, se convino en que podría mantener y catalogar un pequeño volumen de material clave que quisieran enviar los miembros. Esto podría incluir publicaciones que no estuvieran directamente relacionadas con las especies del océano Austral, si fuera conveniente. El grupo de trabajo señaló que WG-EMM-96/19 contenía una muy valiosa y extensa bibliografía sobre este tema.

- xiv) La Secretaría deberá tratar de obtener datos batimétricos completos. Esto queda aún por hacer. También se necesita ajustar y mejorar la definición de zonas de las cuales se obtienen los índices SST (párrafo 5.10).
- xv) Se deberá completar y presentar los cálculos finales del modelo de especies dependientes del kril para el albatros de ceja negra y el lobo fino antártico, conjuntamente con los pedidos iniciales de una versión revisada del modelo del pingüino adelia. El documento WG-EMM-96/67 contiene cálculos para el lobo fino antártico y el albatros de ceja negra. Se requieren más datos para poder completar los cálculos para el albatros de ceja negra y el pingüino adelia (véanse párrafos 6.58 y 6.59 y apéndice F).
- xvi) La relación entre la abundancia general de kril y la disponibilidad de kril efectiva para los depredadores dentro de un PDC necesita ser investigada. Esto es un tema de estudio continuo, a pesar de que ya fue tratado en los documentos WG-EMM-96/49 y 96/55 (párrafos 6.43 y 6.44).
- xvii) Se exhorta a seguir trabajando en los submodelos dentro del marco conceptual presentado en las figuras 3 y 4 en SC-CAMLR-XIV, anexo 4. Se ha avanzado bastante en la especificación de los submodelos. Los documentos WG-EMM-96/20, 96/61, 96/67 y 96/68 contienen modelos pertinentes. Algunos de los modelos (por ejemplo, los modelos de las relaciones funcionales que aparecen en WG-EMM-96/20 y 96/67) exhiben un nivel de interrelación, o de una posible interrelación, que ciertamente es alentador. En los párrafos 7.14 al 7.23 se describe y analiza el trabajo a realizarse con respecto al modelo de rendimiento de kril.
- xviii) Un subgrupo de consulta por correspondencia deberá considerar la formulación de índices adecuados para el hielo marino y de hipótesis específicas sobre los efectos potenciales del hielo marino en el ecosistema. Si bien se ha comenzado esta tarea, aún queda mucho por hacer (párrafos 5.14 al 5.22).
- xix) Un subgrupo seguirá trabajando en la incorporación de información sobre las necesidades alimentarias de los depredadores en el cálculo de límites de captura precautoria y de la asignación de éstos a las distintas subáreas. Se ha terminado con los cálculos del coste energético (WG-EMM-96/56) pero se necesitan nuevos índices del flujo del kril para poder completar los cálculos de los límites de captura precautorios (párrafos 7.25 al 7.30).

Tareas adicionales que surgieron de las deliberaciones de esta reunión

7.59 Durante las deliberaciones de esta reunión se identificó la necesidad de finalizar las siguientes tareas relacionadas con la evaluación del ecosistema:

- i) Llevar a cabo otra reunión del Subgrupo de Estadísticas durante el período entre sesiones con el objeto de tratar los siguientes temas:
 - a) la formulación de índices del comportamiento en el mar y sus métodos de derivación mediante el análisis de series de datos de las muestras (párrafo 4.44);
 - b) revisión adicional de la identificación de anomalías en los índices del CEMP (párrafo 4.60);
 - c) métodos para superar el problema de la falta de algunos valores en las series de datos múltiples (párrafo 4.63);
 - d) evaluación crítica de las suposiciones y los valores de los parámetros del modelo de Agnew y Phegan (1995) de la superposición efectiva (párrafo 6.81).

ASESORAMIENTO AL COMITE CIENTIFICO

Asesoramiento de ordenación

8.1 El grupo de trabajo recomendó que el límite precautorio de captura para el kril en la División 58.4.1 sea establecido en 775 000 toneladas (párrafos 7.24 y 7.31).

8.2 Como el trabajo relacionado continúa, el grupo de trabajo fue incapaz de proporcionar estimaciones revisadas del límite precautorio para el kril en el Area 48 y no pudo ofrecer asesoramiento sobre la asignación de límites de captura precautorios por subáreas (párrafo 7.32).

8.3 Dado el número de pesquerías nuevas que se están desarrollando en distintas zonas del Area de la Convención, el grupo de trabajo destacó la necesidad de adoptar un enfoque

coordinado en la ordenación de estas pesquerías. El desarrollo de un enfoque de esta naturaleza ha sido considerado crucial para las especies que están siendo explotadas y para aquellas que están siendo estudiadas bajo el programa CEMP y que cruzan los límites geográficos de la Convención (párrafos 7.45 y 7.46).

Asesoramiento general con consecuencias presupuestarias y organizativas

Cooperación con otros grupos

- 8.4 i) Mantenimiento de vínculos estrechos con APIS (párrafos 4.46 al 4.52 y 4.54).
- ii) Un simposio internacional de kril será celebrado en 1998 ó 1999 (párrafo 9.1 al 9.4).

Publicaciones

- 8.5 i) En 1997 se deberá dar prioridad a la publicación de una versión actualizada del *Manual del Observador Científico* y de los cuadernos de pesca para las pesquerías de kril y de peces (párrafo 2.12).
- ii) Los *Métodos Estándar del CEMP* deberán ser revisados y distribuidos a la brevedad posible (párrafos 4.15, 4.16, 4.18, 4.19, 4.21, 4.24, 4.26, 4.28, 4.32 y 4.33).

Reuniones

- 8.6 i) Se decidió no celebrar el taller sobre índices para estudiar el comportamiento en el mar (párrafo 4.43).
- ii) El Subgrupo de Estadísticas deberá reunirse en 1997. Se anunciará el coordinador (véase el párrafo 7.57).
- iii) Se tiene proyectado realizar un taller durante el período entre sesiones en 1997 para estudiar los vínculos entre las localidades de seguimiento del Area 48 y las

interrelaciones entre subáreas dentro de esta Area (organizador local, Dr. Holt) (párrafo 6.94).

Trabajo futuro para WG-EMM

Desarrollo de una evaluación de ecosistema

8.7 Deberán fomentarse aquellos enfoques que mejoren las evaluaciones actuales del ecosistema y desarrollen nuevas iniciativas. En los párrafos 7.34 al 7.42 se presentan los detalles del trabajo pertinente.

Prospecciones

- 8.8
- i) Se recomienda como asunto de prioridad la realización de una prospección de kril, casi sinóptica, en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3. Los planes detallados de esta prospección debieran estar terminados a tiempo para ser presentados a la próxima reunión de WG-EMM (párrafos 3.72 al 3.75).
 - ii) Dadas las dificultades experimentadas en la prospección de extensas subáreas y divisiones estadísticas, se deberá dar mayor consideración a la subdivisión de dichas áreas a fin de hacerlas más manejables (párrafo 3.41).

Métodos de recopilación y de análisis de los datos

- 8.9
- i) Se fomenta la continuación de la obtención y análisis de los datos sobre el empleo del tiempo en la pesquería de kril (párrafo 2.11).
 - ii) Debido a su utilidad, debe continuar alentándose la presentación de datos de lance por lance de la pesquería de kril (párrafos 3.28 y 3.29).
 - iii) Los estudios sobre la presencia de peces en las capturas de kril deben continuarse de acuerdo con los métodos recomendados (párrafo 6.1).

Presentación/Adquisición/Acceso de los datos

- 8.10 i) Las adaptaciones de los métodos estándar, así como su expansión, deben incluirse en la versión revisada de los *Métodos Estándar del CEMP* (véase el apartado “publicaciones” más arriba) (párrafos 4.24 al 4.26 y 4.28 al 4.32).
- ii) La Secretaría debe solicitar los datos pertinentes del índice de CPD en el año próximo (párrafo 6.81).

Modelado/Análisis

8.11 Si bien no se ha demostrado suficiente interés como para justificar la celebración de un taller dedicado al estudio del comportamiento en el mar (véase arriba), se reconoció la necesidad de desarrollar métodos analíticos para estudiar este comportamiento, y la necesidad de asegurar que los datos se resuman en un formato compatible con la base de datos del CEMP (párrafo 4.43). El Subgrupo de Estadísticas deberá incluirlo como punto en su orden del día de la próxima reunión (párrafo 4.44).

Grupos por correspondencia

- 8.12 i) La Secretaría deberá ponerse en contacto con las autoridades polacas a fin de determinar los planes de esa nación con respecto a la pesca de kril en el futuro (párrafo 2.6).
- ii) El grupo dirigido por el Dr. Kim deberá continuar coordinando las actividades de investigación en el Area 48 por correspondencia durante el período entre sesiones y celebrando reuniones cuando esto sea posible (párrafo 2.13).
- iii) Deberá establecerse un grupo que se comunicaría por el correo electrónico, a fin de mejorar la divulgación de literatura acerca de los aspectos físicos del entorno marino de la Antártida (párrafo 5.37).
- iv) El Subgrupo de Estadísticas deberá mantenerse en contacto para desarrollar una propuesta para su reunión de 1997.

ASUNTOS VARIOS

9.1 El Comité Científico ha propuesto asignar A\$7 000 de su presupuesto preliminar de 1997 como patrocinio al Simposio Internacional sobre Biología y Ecología de los Eufáusidos, considerado en la reunión de 1995 del WG-EMM (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 9.1 al 9.5).

9.2 Los desarrollos posteriores y las discusiones que surgieron en la reunión de 1996 del WG-EMM consideraron en más detalle el formato y la fecha de tal simposio.

9.3 Ahora se propone que el simposio incluya una serie de sesiones de trabajo dirigidas a promover el diálogo e intercambio de información entre los científicos que trabajan en las disciplinas de la biología y ecología de los eufáusidos.

9.4 Se propone, por lo tanto, que una nueva propuesta para el simposio sea preparada por el Dr. Mangel, quien se ha ofrecido para organizar el simposio en 1998 ó 1999. Dicha propuesta será presentada a la reunión de 1997 del Comité Científico. Se anticipa por lo tanto que el compromiso monetario de SC-CAMLR sólo deberá cumplirse en el presupuesto de 1998 ó 1999.

ADOPCION DEL INFORME

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

CLAUSURA DE LA REUNION

11.1 Al clausurar la reunión, su coordinador, el Dr. Everson, en nombre del grupo de trabajo, expresó su sincero agradecimiento al Dr. Øritsland y a sus colegas en Bergen por todo el trabajo realizado en asegurar que la reunión se desarrollara sin contratiempos. Agradeció asimismo el trabajo de los relatores y de la Secretaría.

11.2 El grupo de trabajo agradeció al coordinador por su eficiente y productiva dirección.

11.3 El Dr. Kock agradeció al Dr. Agnew por su trabajo en la Secretaría en calidad de Administrador de Datos de la CCRVMA y el personal de la Secretaría le presentó un cacho para beber de origen noruego, de parte de sus amigos en el Comité Científico.

REFERENCIAS

- Agnew, D.J. 1995. Modelling and data requirements for management of the Antarctic krill-based ecosystem. In: Pitcher, T.J. and R. Chuenpagdee (Eds). *Harvesting Krill: Ecological Impact, Assessment, Products and Markets. Fisheries Centre Research Reports*, 3 (3): 4-9. Fisheries Centre, University of British Columbia, Canada.
- Agnew, D.J. and G. Phegan. 1995. A fine-scale model of the overlap between penguin foraging demands and the krill fishery in the South Shetland Islands and Antarctic Peninsula. *CCAMLR Science*, 2: 99-110.
- Ancel, A., G.L. Kooyman, P.J. Ponganis, J.-P. Gendner, K. Lignon, X. Mestre, N. Huin, P.H. Thorson, P. Robisson and Y. Le Maho. 1992. Foraging behaviour of emperor penguins as a resource detector in winter and summer. *Nature*, 360 (6402): 336-338.
- Boyd, I.L. 1996. Time scales of foraging in a marine predator: implications for interpreting the distribution of prey. *Ecology*, 77: 426-434.
- Boyd, I.L., J.P.Y. Arnould, T. Barton and J.P. Croxall. 1994. Foraging behaviour of Antarctic fur seals during periods of contrasting prey abundance. *J. Anim. Ecol.*, 63: 703-713.
- Boyd, I.L., J.P. Croxall, N.J. Lunn and K. Reid. 1995. Population demography of Antarctic fur seals: the cost of reproduction and implications for life-histories. *J. Anim. Ecol.*, 64: 505-518.
- Butterworth, D.S., G.R. Gluckman, R.B. Thomson, S. Chalis, K. Hiramatsu and D.J. Agnew. 1994. Further computations of the consequences of setting the annual catch limit to a fixed fraction of the estimate of krill biomass from a survey. *CCAMLR Science*, 1: 81-106.
- De Groot, M.H. 1970. *Optional Statistical Decisions*. McGraw-Hill, NY.
- Demer, D. and R. Hewitt. 1995. Bias in acoustic biomass of *Euphausia superba* due to diel vertical migration. *Deep Sea Res.*, 1 (42): 455-475.
- Everson, I. and W.K. de la Mare. 1996. Some thoughts on precautionary measures for the krill fishery. *CCAMLR Science*, 3: 1-11.

- Fraser, W.R., W.Z. Trivelpiece, D.G. Ainley, S.G. Trivelpiece. 1992. Increases in Antarctic penguin populations: reduced competition with whales or a loss of sea ice due to environmental warming? *Polar Biol.*, 11: 525-531.
- Hewitt, R.P. 1981. The value of pattern in the distribution of young fish. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer.*, 178: 229-236.
- Jansen, J.K. 1996. Ecological considerations on chinstrap penguin (*Pygoscelis antarctica*) foraging behaviour: the role of diel and seasonal changes. A master's thesis, University of Oregon: 90 pp.
- Kalinowski, J. and Z. Witek. 1983. Some aspects of biology, forms of aggregation and stocks of Antarctic krill, *Euphausia superba* Dana. Joint PhD Thesis. Sea Fisheries Institute, Gdynia, Poland: 207 pp.
- Kerry, K.R., J.R. Clarke and G.D. Else. 1995. The foraging range of Adélie penguins at Béchervaise Island, Mac. Robertson Land, Antarctica as determined by satellite telemetry. In: Dann, P., I. Norman and P. Reilly (Eds). *Penguins: Their Biology and Management*. Surrey Beatty, Sydney.
- Kirkwood, R. and G. Robertson. In press 1997. The foraging ecology of emperor penguin females in winter. *Ecology*.
- Kooyman, G.L., T.G. Kooyman, M. Horning and C.A. Kooyman. 1996. Penguin dispersal after fledging. *Nature*, 383 (6599): p. 397.
- Nero, R.W. and J.J. Magnuson. 1989. Characterisation of patches along transects using high-resolution 70 kHz integrated acoustic data. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 46: 2056-2064.
- Reid, K. 1995. The diet of Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella* Peters 1875) during winter at South Georgia. *Ant. Sci.*, 7: 241-249.
- Reid, K. and J.P.Y. Arnould. 1996. Diet of Antarctic fur seals during the summer breeding period at South Georgia. *Polar Biol.*, 16: 105-114.
- Siegel, V. and V. Loeb. 1995. Recruitment of Antarctic krill, *Euphausia superba*, and possible causes for its variability. *Marine Ecology Progress Series*, 123: 45-56.

- Trathan, P.N. and I. Everson. 1994. Status of the FIBEX acoustic data from the west Atlantic. *CCAMLR Science*, 1: 35-48.
- Weill, A. C. Scalabrin and N. Diner. 1993. MOVIES-B; an acoustic detection description software. Application to shoal species' classification. *Aquat. Living Resour.*, 6: 225-267.
- Weber, L.H., S.Z. El-Sayed and I. Hampton. 1986. The variance spectra of phytoplankton, krill and water temperature in the Antarctic Ocean south of Africa. *Deep-Sea Res.*, 33 (10): 1327-1343.

Tabla 1: Resultados de las prospecciones de biomasa de kril.

Area estadística y año de la prospección	Efectuada por	Area prospectada (km ²)	\bar{X} Densidad g m ⁻²	Biomasa (millones de toneladas)	CV (%)	Referencia
48.2 (1996)	Rusia	68 562	38.3	2.6	9.6	WG-EMM-96/36
48.1 (1996) (dos prospecciones)	EEUU	41 673 “	76.26 69.37	3.37 2.92	11 23	WG-EMM-96/23 “
48.3 (1992)	RU	36 267	94.96 (día)	3.4		WG-EMM-96/42
48.3 (1992)	RU	36 267	22.71 (noche)	3.4		“
48.3 (1996) (dos cuadrículas prospectadas)	RU	8 000 8 000	40.57 26.48		13.37 54.30	WG-EMM-96/18
58.4.1 (1996)	Australia	873 000	7.65	6.67	27	WG-EMM-96/28
88.1 (1994) (dos prospecciones)	Italia	170 814 156 408	132.48 75.6	5.14 3.37	- -	WG-EMM-96/63 “

Se advierte que estas cifras no son comparables entre prospecciones por la incoherencia de los métodos utilizados para asignar el eco al kril y a otros blancos. El apéndice E explica en detalle estos problemas.

Tabla 2: Estimaciones de las escalas temporales y espaciales promedio en las cuales se recopila información sobre las especies depredadoras en función de los índices de distribución local de las presas.

Variable	Escala: Temporal/Espacial (Horizontal)				
	Pingüino papúa	Pingüino adelia*	Pingüino macaroni	Lobo fino antártico	Albatros de ceja negra
Buceo	1-3 min/<0.1 km	1-3 min/< 0.1 km	1-3 min/< 0.1 km	1-3 min/< 0.1 km	<0.1 min/< 0.001 km
Duración del buceo	1-5 hr/1-5 km	??	1-3 hr/1-10 km	0.1-5 hr/0.1-10 km	0.5 hr/0.1-10 km
Viaje de alimentación	0.3 días/1-10 km	1-3 días/100-200 km	1-2 días/10-50 km	4-6 días/50-200 km	2-3 días/50-300 km
Turno de incubación	1 día/10 km	5-18 días/100-300 km	15-30 días/100 km	-	10-20 días/100-500 km
Exito de incubación (dieta)	80 días/10 km	55 días/100-120 km	50 días/10-50 km	-	120 días/50-300 km
Exito de reproducción	120 días/10 km	90 días/120-300 km	90 días/100 km	120 días/50-200 km	190 días/100-500 km

* Pueden haber diferencias considerables entre las aves de las colonias de reproducción de la Península Antártica y del sector oriental del continente antártico. Los valores presentados aquí se refieren en su mayoría a las colonias del este.

Tabla 3: Niveles de superposición entre las pesquerías y las especies dependientes.

	Indice	Descripción	Sensitivo a
1	Captura de kril en el CPD	Toneladas de kril extraídas en un radio de 100 km de las colonias de depredadores de diciembre a marzo.	Tamaño y distribución de la captura
2	Porcentaje de la captura de kril extraída en el CPD	Porcentaje de la captura total de una subárea extraída en un radio de 100 km de las colonias de depredadores de diciembre a marzo.	Distribución de la captura
3	Superposición efectiva (Agnew y Phegan)	Producto entre el posible consumo de kril por pingüinos en una cuadrícula a escala fina y la captura en dicha cuadrícula.	Tamaño y distribución de la captura
4	Superposición efectiva potencial (Modificado por Agnew y Phegan)	Superposición efectiva dividida por el máximo posible de superposición efectiva, calculado sobre la base de que las zonas de captura máxima coinciden con las zonas en las cuales hay un consumo máximo de kril por los pingüinos.	Distribución de la captura

Tabla 4: Desviante normal típica de un índice por categorías.

La desviante normal típica de un índice se calcula como la desviación del promedio en todos los años, y se expresa en unidades de desviación cuadrática media. Cuando se sabe que la distribución de un índice a lo largo de todos los años no se aproxima a una distribución normal, se transforma de acuerdo a la siguiente tabla; aquí se presentan las desviantes normales de los índices transformados.

El tamaño de la desviante se representa mediante los siguientes símbolos:

desviante > 1.5	*
1.5 > = desviante > 0.5	+
0.5 > = desviante > -0.5	o
-0.5 > = desviante > -1.5	-
-1.5 > = desviante	=

Si de acuerdo a los métodos descritos por en el informe del subgrupo de estadísticas (apéndice H) la desviante es 'anómala', se le representa mediante ** ó ==, dependiendo si está en el 2.5% superior o en el 2.5% inferior de la distribución de índices en la serie cronológica.

Nota: No se presentan los datos de las series cronológicas menores de tres años ya que es imposible calcular anomalías válidas (por ej. los datos de Sudáfrica).

De acuerdo a las deliberaciones e hipótesis presentadas en este informe, no todos los índices responden de la misma manera a los mismos cambios en las condiciones. Por ejemplo, cuando la abundancia de kril es mayor, uno esperaría que la cubierta de hielo y el éxito reproductor fueran mayores, y la duración de

la búsqueda de alimento y SST menores. Esta tabla muestra los índices tal como están registrados en las bases de datos de la CCRVMA, lo que significa que, aún cuando todos los índices están respondiendo al mismo fenómeno, uno esperaría una mezcla de respuestas positivas y negativas en la tabla. No sería apropiado modificar los índices, ya que su interpretación está basada en hipótesis planteadas en este informe que pueden variar. No obstante, resulta apropiado explicar las expectativas del grupo de trabajo con respecto al comportamiento de las desviaciones normales estándar frente a fenómenos similares. La tabla a continuación especifica si se ESPERA que la desviación normal sea positiva (+, * ó **) o negativa (-, = ó ==) en los años ‘buenos’ entendiéndose como ‘buenos’ los años de gran abundancia de kril (refiérase a secciones previas del informe que presentan las hipótesis con respecto a las relaciones entre los parámetros, en especial para las respuestas esperadas de la cubierta de hielo y la duración de los viajes alimentarios).

Índice	Transformación	Respuesta
A1 peso al arribo (g)	Ninguna transformación	+ (ave más pesada = más alimento)
A2 primer turno de incubación (días)	Transformación Ln	- (turno más largo = menos alimento)
A2 segundo turno de incubación (días)	Transformación Ln	- (turno más largo = menos alimento)
A3 número de parejas	Delta ln; diferencia entre los logs de años consecutivos	+ (más aves = más alimento)
A5 alimentación durante el período de cría (hr)	Transformación Ln	- (viaje alimentario más largo = menos alimento)
A5 alimentación durante el período de guardería (hr)	Transformación Ln	- (viaje alimentario más largo = menos alimento)
A6a % éxito de la reproducción A (posible número de pollos)	Transformación por la probabilidad logarítmica [ln(p/(1-p))]	+ (mayor éxito = más alimento)
A6c % éxito de la reproducción C (posible número de pollos)	Transformación por la probabilidad logarítmica [ln(p/(1-p))]	+ (mayor éxito = más alimento)
A7 peso al emplumar (g)	Ninguna transformación	+ (polluelo más pesado = más alimento)
A8 peso de una ración promedio (g)	Ninguna transformación	+ (estómago más pesado = más alimento)
A8 proporción de peces en la dieta	Transformación por la probabilidad logarítmica [ln(p/(1-p))]	- (más peces = menos kril)
A8 proporción de estómagos con kril	Transformación por la probabilidad logarítmica [ln(p/(1-p))]	+ (más kril = más kril)
B1a población de albatros, nidos n. (colonia H)	Delta ln; diferencia entre los logs de años consecutivos	+ (más aves = más alimento)
B1b % de éxito de reproducción de albatros (colonia H)	Transformación por la probabilidad logarítmica [ln(p/(1-p))]	+ (mayor éxito = más alimento)
C1 alimentación de la madre (hr)	Transformación Ln	- (viaje alimentario más largo = menos alimento)
C2 crecimiento del cachorro (kg/mes)	Transformación Ln	+ (crecimiento más rápido = más alimento)
F2a % cubierta de hielo en septiembre	Transformación por la probabilidad logarítmica [ln(p/(1-p))]	+ (mayor cubierta de hielo = más kril)
F2b proporción del año libre de hielo	Transformación por la probabilidad logarítmica [ln(p/(1-p))]	- (proporción mayor = menos kril)

Tabla 4 (continuación)

Indice	Transformación	Respuesta
F2c semanas en que la cubierta de hielo está a menos de 100 km	Ninguna transformación	- (más semanas = menos kril)
F5 temperatura de la superficie del mar en verano	Ninguna transformación	- (mayor temperatura = cubierta de hielo menor = menos kril)
H1a CPUE japonés (toneladas/hr)	Transformación Ln	+ (cpue mayor = más kril)
H1b CPUE japonés (toneladas/día)	Ninguna transformación	+ (cpue mayor = más kril)
H2 captura de kril en el CPD (toneladas)	Ninguna transformación	+ (captura mayor = más kril)
H3a superposición efectiva normalizada	Transformación por la probabilidad logarítmica [$\ln(p/(1-p))$]	desconocida
H3b estimación de la superposición efectiva	Transformación por la probabilidad logarítmica [$\ln(p/(1-p))$]	desconocida

Tabla 4 (continuación)

Grupo	Serie	Código ASD	Código Sitio	Código Especie	Sexo	Indice	58	73	74	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	
S	4	5842	BEE	PYD	U	A2 primer turno de incubación (días)																			o	o	-	=	+	o	
S	5	5842	BEE	PYD	U	A2 segundo turno de incubación (días)																			+	+	-	=	+	o	
S	6	5842	BEE	PYD	U	A3 número de parejas																				=	-	+	+	o	
T	1	5842	BEE	PYD	U	A6a % éxito de reproducción A (posibles pollos)																				o	+	=	=-	+	
T	2	5842	BEE	PYD	U	A6c % éxito de reproducción C (posibles pollos)																				o	o	+	==	o	
T	3	5842	BEE	PYD	U	A7 peso al emplumar (g)																				o	o	+	==	+	
T	4	5842	BEE	PYD	U	A8 peso de la ración promedio (g)																				-	o	o	+	-	
T	5	5842	BEE	PYD	U	A8 proporción de peces en la dieta																				o	+	o	o	-	
T	6	5842	BEE	PYD	U	A8 proporción de estómagos con kril																				o	-	o	+	o	

Tabla 5: Modelo estratégico a nivel local.

Vínculo o proceso	Nueva información disponible
Pesquería-especies explotadas	Cambios en las fechas y distribución de la pesquería japonesa en la Subárea 48.1 (WG-EMM-96/64).
Especies explotadas-dependientes	Alimentación del pingüino de barbijo y distribución de las presas, isla Foca (WG-EMM-96/49, 96/55; párrafos 6.43 y 6.44). Radio de alimentación de los depredadores (párrafo 6.42). Presupuesto energético de los depredadores, Georgia del Sur (WG-EMM-96/7, 96/66; párrafos 6.45 y 6.46). Modelo de alimentación de los depredadores (WG-EMM-96/20; párrafos 6.47 al 6.54). Indices normalizados del CEMP (WG-EMM-96/4).
Medio ambiente-especies dependientes	Efecto del hielo marino en los pingüinos (WG-EMM-96/10, 96/27, 96/58; párrafos 6.31 al 6.34). Modelos oceanográficos (WG-EMM-96/61). Indices normalizados del CEMP (WG-EMM-96/4).
Medio ambiente-especies explotadas	Reclutamiento y biomasa del kril, índices ambientales, Subárea 48.1 (WG-EMM-96/21 al 96/23, 96/27) y Subárea 48.3 (WG-EMM-96/18) (véanse también los párrafos 6.5 al 6.22). Indices normalizados del CEMP (WG-EMM-96/4).

Tabla 6: Modelo estratégico a nivel regional.

Vínculo o proceso	Nueva información disponible
Pesquería-especies explotadas	Datos de captura y esfuerzo a escala fina para el kril (WG-EMM-96/25; párrafos 2.2 al 2.9). Distribución de la captura de kril en el Area 48 (WG-EMM-96/64; párrafo 6.25)
Especies explotadas-dependientes	Presupuesto energético de los depredadores (WG-EMM-96/7, 96/10, 96/66; párrafos 6.40 y 6.41). Modelos de relaciones funcionales (WG-EMM-96/67; párrafos 6.56 al 6.60) Indices normalizados del CEMP (WG-EMM-96/4).
Ambiente-especies dependientes	Efecto del hielo marino en pingüinos (WG-EMM-96/10, 96/58; párrafos 6.31 al 6.34). Modelos oceanográficos (WG-EMM-96/61). Indices normalizados del CEMP (WG-EMM-96/4). Flujo de kril en la Subárea 48.2 (WG-EMM-96/37).
Ambiente-especies explotadas	Reclutamiento y biomasa del kril, índices ambientales, Subárea 58.4 (WG-EMM-96/28, 96/29), Mar de Ross (WG-EMM-96/63). Indices normalizados del CEMP (WG-EMM-96/4).

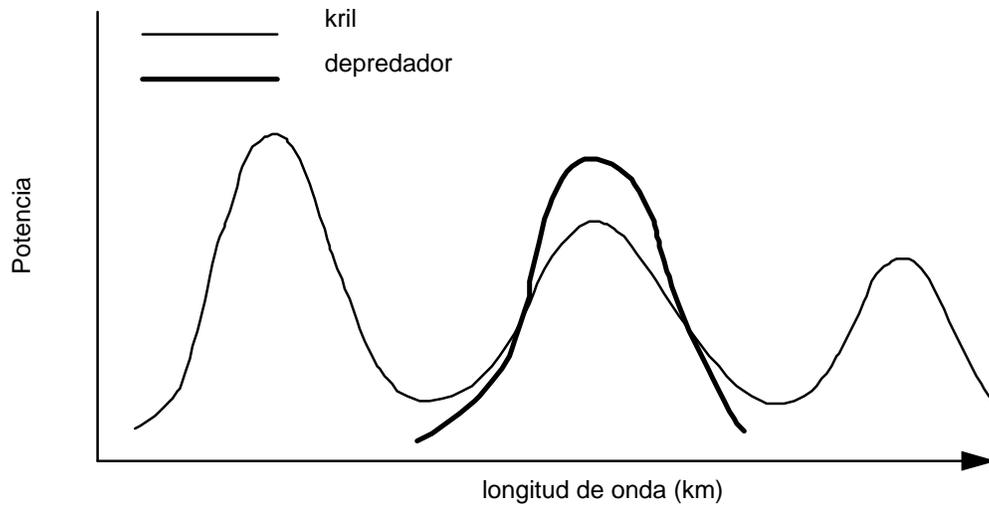


Figura 1: Ilustración hipotética de la congruencia de los enfoques 'de arriba hacia abajo' y de 'abajo hacia arriba'. En este ejemplo el espectro del comportamiento del kril tiene tres puntos máximos, demostrando tres niveles de la organización espacial del kril. El espectro del comportamiento del depredador muestra un punto máximo único que se superpone con uno de los correspondientes al kril, lo cual indica que se trata del índice local pertinente.



Figura 2: Mapa que muestra una posible prospección sinóptica de las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 a bordo de un barco en tres meses. Los largos de las trayectorias y su situación se presentan con fines ilustrativos solamente y no representan un esquema estadístico. Las líneas punteadas en la Subárea 48.1 enmarcan las regiones de estudio US LTER y AMLR. Los cuadrados rellenos representan la posición promedio del hielo en enero. Las cuadrículas grandes alrededor de las islas representan áreas que han exhibido previamente una alta densidad de kril y constituyen la base para la estratificación de la prospección.

ORDEN DEL DIA

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Bergen, Noruega, 12 al 22 de agosto de 1996)

1. Introducción
 - i) Apertura de la reunión
 - ii) Adopción del orden del día y organización de la reunión

2. Datos
 - i) Pesquerías
 - a) Capturas, estado y tendencias
 - b) Estrategias de explotación
 - c) Sistema de Observación
 - d) Datos varios
 - ii) Prospecciones de especies explotadas
 - iii) Especies dependientes
 - iv) Medio ambiente
 - v) Biología y ecología de las especies explotadas y de las especies dependientes de especial importancia para la ordenación de las pesquerías y para el CEMP

3. Especies explotadas
 - i) Métodos para estimar la distribución, biomasa instantánea, reclutamiento y producción de las especies explotadas
 - ii) Análisis y resultados de los estudios sobre la distribución y biomasa instantánea
 - iii) Análisis y resultados de los estudios sobre reclutamiento y producción de las especies explotadas
 - iv) Índices de abundancia, distribución y reclutamiento de las especies explotadas
 - v) Trabajo futuro
 - (a) Prospección sinóptica de kril en el Area 48
 - (b) Trabajo adicional

4. Especies dependientes
 - i) Localidades
 - ii) Especies
 - iii) Métodos de seguimiento
 - a) Informe del Subgrupo de Métodos de Seguimiento
 - b) Revisiones
 - c) Métodos nuevos
 - d) Comportamiento en el mar
 - e) Marcado de aves
 - f) Focas cangrejas
 - iv) Métodos analíticos
 - a) Informe del Subgrupo de Estadísticas
 - b) Cálculo de índices
 - c) Alcance de los índices
 - v) Presentación de datos
 - vi) Labor futura

5. Medio ambiente
 - i) Métodos de estudio de variables ambientales de importancia directa para la evaluación del ecosistema
 - ii) Examen de los estudios sobre variables ambientales clave
 - iii) Índices de variables ambientales clave

6. Analisis del ecosistema
 - i) Captura secundaria de peces en la pesquería de kril
 - ii) Interacciones entre los componentes del ecosistema
 - a) Especies explotadas y el medio ambiente
 - b) Especies explotadas y la pesquería de kril
 - c) Especies dependientes y el medio ambiente
 - d) Especies dependientes y especies explotadas
 - i) Dieta
 - ii) Consumo de alimento/Costes energéticos
 - iii) Modelos depredador/presa
 - e) Superposición geográfica entre la pesquería y las especies dependientes
 - iii) Análisis de datos de los índices del CEMP

7. Evaluación del ecosistema
 - i) Evaluaciones basadas en los índices del CEMP
 - ii) Estimación del rendimiento potencial
 - iii) Límites de captura precautorios
 - iv) Consideración de medidas de ordenación posibles
 - v) Extensión del alcance del CEMP
 - vi) Modelación estratégica
 - vii) Repercusiones en el ecosistema a raíz de las pesquerías nuevas propuestas
 - viii) Labor futura

8. Asesoramiento al Comité Científico
 - i) Recomendaciones generales
 - ii) Asesoramiento de ordenación
 - iii) Labor futura

9. Asuntos varios

10. Adopción del informe

11. Clausura de la reunión.

LISTA DE PARTICIPANTES

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Bergen, Noruega, 12 al 22 de agosto de 1996)

AZZALI, Massimo (Dr)	C.M.R.-I.R.PE.M. Largo Fiera della Pesca 60100 Ancona Italy pesca@rm.cnuce.cnr.it
BOYD, Ian (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.boyd@bas.ac.uk
BUTTERWORTH, Doug (Dr)	Department of Applied Mathematics University of Cape Town Rondebosch 7700 South Africa dll@maths.uct.ac.za
CORSOLINI, Simonetta (Dr)	Dipartimento di Biologia Ambientale Universita di Siena Via delle Cerchia 3 53100 Siena Italy corsolini@sidst1.dst.it
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

DEMÉR, 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

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. 23534
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

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

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

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

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

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

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

LOPEZ ABELLAN, Luis (Mr)	Centro Oceanográfico de Canarias Instituto Español de Oceanografía Apartado de Correos 1373 Santa Cruz de Tenerife lla@ca.ieo.es
LORENTSEN, Svein-Håkon (Dr)	Norwegian Institute of Nature Research Tungasletta 2 N-7004 Trondheim Norway
MANGEL, Mark (Dr)	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)	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 (Dr)	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
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@compuserv.com
SKJOLDAL, Hein Rune (Mr)	Institute of Marine Research PO Box 1870 Nordnes N-5024 Bergen Norway hein.rune.skjoldal@imr.no
SUSHIN, Viatcheslav (Dr)	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Str Kaliningrad 236000 Russia root@atlant.koenig.su

THOMSON, Robyn (Miss) Department of Applied Mathematics
University of Cape Town
Rondebosch 7700
South Africa
robin@maths.uct.ac.za

TORRES, Daniel (Prof.) Instituto Antártico Chileno
Luis Thayer Ojeda 814
Correo 9 - Providencia
Santiago
Chile
inach@reuna.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

WILSON, Peter (Dr) Manaaki Whenua - Landcare Research
Private Bag 6
Nelson
New Zealand
wilsonpr@landcare.cri.nz

SECRETARIA:

Esteban DE SALAS (Secretario Ejecutivo)	CCAMLR
David AGNEW (Administrador de Datos)	23 Old Wharf
Eugene SABOURENKOV (Funcionario científico)	Hobart Tasmania 7000
Genevieve NAYLOR (Secretaria)	Australia
Rosalie MARAZAS (Secretaria)	ccamlr@ccamlr.org

LISTA DE DOCUMENTOS

Grupo de Trabajo para el Seguimiento y Ordenación del Ecosistema
(Bergen, Noruega, 12 al 22 de agosto de 1996)

- WG-EMM-96/1 Rev. 1 PROVISIONAL AGENDA AND PROVISIONAL ANNOTATED AGENDA FOR THE SECOND MEETING OF THE WORKING GROUP ON ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT (WG-EMM)
- WG-EMM-96/2 LIST OF PARTICIPANTS
- WG-EMM-96/3 LIST OF DOCUMENTS
- WG-EMM-96/4 CEMP INDICES 1996: SECTIONS 1 TO 3
Secretariat
- WG-EMM-96/4 Errata CEMP INDICES 1996: SECTIONS 1 TO 3
Secretariat
- WG-EMM-96/5 GEOGRAPHICAL ASPECTS OF UTILISING RESOURCES OF KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*)
R.R. Makarov (Russia)
- WG-EMM-96/6 REPORT OF THE MEETING OF THE SUBGROUP ON STATISTICS
(Cambridge, UK, 7 to 9 May 1996)
(Attached to WG-EMM this report as Appendix H)
- WG-EMM-96/7 THE RELATIONSHIP BETWEEN FORAGING BEHAVIOUR AND ENERGY EXPENDITURE IN ANTARCTIC FUR SEALS
(*J. Zool., Lond.* (1996), 239)
J.P.Y. Arnould, I.L. Boyd and J.R. Speakman (UK)
- WG-EMM-96/8 A COMPARISON OF ANTARCTIC KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA* DANA) CAUGHT BY NETS AND TAKEN BY MACARONI PENGUINS (*EUDYPTES CHRYSOLOPHUS* BRANDT): EVIDENCE FOR SELECTION?
H.J. Hill, P.N. Trathan, J.P. Croxall and J.L. Watkins (UK)
- WG-EMM-96/9 KRILL CAUGHT BY PREDATORS AND NETS: DIFFERENCES BETWEEN SPECIES AND TECHNIQUES
K. Reid, P.N. Trathan, J.P. Croxall and H.J. Hill (UK)

- WG-EMM-96/10 DYNAMICS OF ANTARCTIC PENGUIN POPULATIONS IN RELATION TO INTER-ANNUAL VARIABILITY IN SEA-ICE DISTRIBUTION
(*Polar Biol.* (1996), 16: 321-330)
P.N. Trathan, J.P. Croxall and E.J. Murphy (UK)
- WG-EMM-96/11 THE FISH DIET OF BLACK-BROWED ALBATROSS *DIOMEDEA MELANOPHRYS* AND GREY-HEADED ALBATROSS *D. CHRYSOSTOMA* AT SOUTH GEORGIA
(*Polar Biol.* (1996), 16)
K. Reid, J.P. Croxall and P.A. Prince (UK)
- WG-EMM-96/12 CEPHALOPODS AND MESOSCALE OCEANOGRAPHY AT THE ANTARCTIC POLAR FRONT: SATELLITE TRACKED PREDATORS LOCATE PELAGIC TROPHIC INTERACTIONS
(*Mar. Ecol. Prog. Ser.* (1996), 136: 37-50)
P.G. Rodhouse, P.A. Prince, P.N. Trathan, E.M.C. Hatfield, J.L. Watkins, D.G. Bone, E.J. Murphy and M.G. White (UK)
- WG-EMM-96/13 DEVELOPMENTS IN THE CEMP INDICES 1996
Secretariat
- WG-EMM-96/14 TESTING FOR NORMALITY IN COLONY COUNTS
Secretariat
- WG-EMM-96/15 A HISTORY OF THE ACQUISITION AND ANALYSIS OF SEA-ICE DATA BY CCAMLR
D.J. Agnew (Secretariat)
- WG-EMM-96/16 WG-EMM WORKSHOP ON AT-SEA BEHAVIOUR
I.L. Boyd (UK)
- WG-EMM-96/17 DIET OF THE CAPE PETREL *DAPTION CAPENSE* DURING THE CHICK-REARING PERIOD AT FILDES PENINSULA AND HARMONY POINT, SOUTH SHETLAND ISLANDS, ANTARCTICA
G.E. Soave, N.R. Coria, P. Silva, D. Montalti and M. Favero (Argentina)
- WG-EMM-96/18 KRILL BIOMASS ESTIMATES FOR TWO SURVEY BOXES TO THE NORTH-EAST AND NORTH-WEST OF SOUTH GEORGIA IN JANUARY 1996: THE BEGINNING OF A FIVE-YEAR MONITORING PROGRAM
A.S. Brierley, J.L. Watkins and A.W.A. Murray (UK)
- WG-EMM-96/19 A SYNOPTIC REVIEW OF ENERGETIC REQUIREMENTS OF SOUTHERN OCEAN KRILL PREDATORS
A.M. Stansfield (USA)

- WG-EMM-96/20 A MODEL AT THE LEVEL OF THE FORAGING TRIP FOR THE INDIRECT EFFECTS OF KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) FISHERIES ON KRILL PREDATORS
P.V. Switzer and M. Mangel (USA)
- WG-EMM-96/21 CLIMATE CHANGE AND ZOOPLANKTON DOMINANCE IN THE ANTARCTIC MARINE ECOSYSTEM: IMPLICATIONS FOR THE FOOD WEB
V. Loeb (USA), V. Siegel (Germany), O. Holm-Hansen, R. Hewitt, W. Fraser, W. Trivelpiece and S. Trivelpiece (USA)
- WG-EMM-96/22 INDICES OF PREY AVAILABILITY NEAR THE SEAL ISLAND CEMP SITE: 1990 THROUGH 1996
R.P. Hewitt, G. Watters and D.A. Demer (USA)
- WG-EMM-96/23 DISTRIBUTION, BIOMASS AND ABUNDANCE OF ANTARCTIC KRILL IN THE VICINITY OF ELEPHANT ISLAND DURING THE 1996 AUSTRAL SUMMER
R.P. Hewitt, D.A. Demer and V. Loeb (USA)
- WG-EMM-96/24 AREAL AND SEASONAL EXTENT OF SEA-ICE COVER OFF THE NORTHWESTERN SIDE OF THE ANTARCTIC PENINSULA: 1979 THROUGH 1995
R.P. Hewitt (USA)
- WG-EMM-96/25 REPORTING OF FINE-SCALE KRILL DATA IN THE 1994/95 SEASON
Secretariat
- WG-EMM-96/26 OBSERVATIONS OF FISHING VESSEL ACTIVITY, RKTS *GENERAL PETROV*, MARCH TO JULY 1995
Submitted by Ukraine
(with additional notes by the Secretariat)
- WG-EMM-96/27 A WAY FORWARD IN THE MULTIVARIATE ANALYSIS OF ANTARCTIC PREDATOR, PREY AND ENVIRONMENT INDICES: PREDATOR-ENVIRONMENT INTERACTIONS AT SEAL ISLAND
D.J. Agnew (Secretariat), G. Watters and R. Hewitt (USA)
- WG-EMM-96/28 RESULTS OF A HYDROACOUSTIC SURVEY OF ANTARCTIC KRILL POPULATIONS IN CCAMLR DIVISION 58.4.1 CARRIED OUT IN JANUARY TO APRIL 1996
T. Pauly, I. Higginbottom, S. Nicol and W. de la Mare (Australia)
- WG-EMM-96/29 AN OVERVIEW AND SOME PRELIMINARY RESULTS OF A BIOLOGICAL/OCEANOGRAPHIC SURVEY OFF THE COAST OF EAST ANTARCTICA (80-150°E) CARRIED OUT IN JANUARY TO MARCH 1996
S. Nicol, N. Bindoff, W. de la Mare, D. Gillespie, T. Pauly, D. Thiele, E. Woehler and S. Wright (Australia)

- WG-EMM-96/30 VACANT
- WG-EMM-96/31 FISH IN THE DIET OF THE BLUE-EYED SHAG *PHALACROCORAX ATRICEPS* AT THE SOUTH SHETLAND ISLANDS: SIX YEARS OF MONITORING STUDIES
R. Casaux and E. Barrera-Oro (Argentina)
- WG-EMM-96/32 THE IMPORTANCE OF FISH IN THE DIET OF THE SOUTH POLAR SKUA *CATHARACTA MACCORMICKI* AT THE SOUTH SHETLAND ISLANDS, ANTARCTICA
D. Montalti, R. Casaux, N. Coria and G. Soave (Argentina)
- WG-EMM-96/33 MONITORING OF SEAL POPULATIONS ON KING GEORGE ISLAND, 1995-1996
(VNIRO, Russia)
- WG-EMM-96/34 ON SELECTIVITY OF COMMERCIAL AND RESEARCH TRAWLS WHEN KRILL CATCHING
S.M. Kasatkina (Russia)
- WG-EMM-96/35 HYDROMETEOROLOGICAL CONDITION FEATURES IN SOUTH ORKNEYS SUBAREA IN FEBRUARY-MARCH 1996
M.I. Polischuk and V.N. Shnar (Russia)
- WG-EMM-96/36 RESULTS OF ACOUSTIC ASSESSMENT OF KRILL BIOMASS IN SUBAREA 48.2 DURING SUMMER 1996
S.M. Kasatkina, V.A. Sushin, V.M. Abramov, V.I. Sunkovich, M.I. Polischuk and V.N. Shnar (Russia)
- WG-EMM-96/37 EVALUATION OF KRILL TRANSPORT FACTOR RESULTS IN SUBAREA 48.2 IN SUMMER PERIOD OF 1996
S.M. Kasatkina, V.N. Shnar, M.I. Polischuk V.M. Abramov and V.A. Sushin (Russia)
- WG-EMM-96/38 TRENDS IN SIZE AND SUCCESS OF BREEDING COLONIES OF MACARONI AND ROCKHOPPER PENGUINS AT MARION ISLAND, 1979/80-1995/96
J. Cooper, A. Wolfaardt and R.J.M. Crawford (South Africa)
- WG-EMM-96/39 SUMMARY OF CEMP ACTIVITIES AT CAPE SHIRREFF
D. Torres (Chile)
- WG-EMM-96/40 UNCERTAINTY IN ECHOSOUNDER CALIBRATIONS
D.A. Demer and M.A. Soule (USA)
- WG-EMM-96/41 MEASUREMENTS OF FISH SCHOOL VELOCITIES WITH AN ACOUSTIC DOPPLER CURRENT PROFILER
D.A. Demer (USA)

- WG-EMM-96/42 AN ACOUSTIC SURVEY OF ANTARCTIC KRILL ON THE SOUTH GEORGIA SHELF, CCAMLR SUBAREA 48.3, IN JANUARY 1992
C. Goss and I. Everson (United Kingdom)
- WG-EMM-96/43 INTER-ANNUAL VARIATION IN CONDITION INDEX OF THE MACKEREL ICEFISH *CHAMPSOCEPHALUS GUNNARI*
I. Everson (United Kingdom), K.-H. Kock (Germany) and G. Parkes (United Kingdom)
- WG-EMM-96/44 DIET OF THE CAPE PETREL *DAPTION CAPENSE* DURING THE POST-HATCHING PERIOD AT LAURIE ISLAND, SOUTH ORKNEY ISLANDS, ANTARCTICA
N.R. Coria, G.E. Soave and D. Montalti (Argentina)
- WG-EMM-96/45 LONGTERM MONITORING OF KRILL RECRUITMENT AND ABUNDANCE INDICES IN THE ELEPHANT ISLAND AREA (ANTARCTIC PENINSULA
V. Siegel (Germany), W. de la Mare (Australia) and V. Loeb (USA)
- WG-EMM-96/46 EFFECT OF MISSING MODES ON CALIBRATION SPHERE TARGET STRENGTHS
(ICES CM 1996/B: 37, Fish Capture Committee)
K.G. Foote (Norway)
- WG-EMM-96/47 CPUES AND BODY LENGTH OF ANTARCTIC KRILL DURING 1994/95 SEASON IN THE FISHING GROUNDS AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-96/48 REPORT OF THE 1995/96 JAPANESE WHALE RESEARCH PROGRAMME UNDER SPECIAL PERMIT IN THE ANTARCTIC (JARPA) IN AREA IV AND EASTERN PART OF AREA III
S. Nishiwaki, H. Ishikawa, D. Tohyama, M. Kawasaki, K. Shimamoto, S. Yuzu, T. Tamura, T. Mogoe, T. Hishii, T. Yoshida, H. Hidaka, H. Nibe, K. Yamashiro, K. Ono and F. Taguchi (Japan)
- WG-EMM-96/49 COMPARISONS IN PREY DISTRIBUTION BETWEEN INSHORE AND OFFSHORE FORAGING AREAS OF CHINSTRAP PENGUINS AND ANTARCTIC FUR SEALS AT SEAL ISLAND
T. Ichii (Japan), J.L. Bengtson (USA), 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-96/50 CPUE AND RECRUITMENT INDICES CALCULATED FROM LOG BOOK DATA OF JAPANESE KRILL FISHERIES
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)

- WG-EMM-96/51 CPUE, NET TOWING DEPTH AND BODY LENGTH OF KRILL DURING THE WINTER OPERATION OF JAPANESE KRILL FISHERY AROUND SOUTH GEORGIA
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-96/52 PRELIMINARY RESULTS ON BY-CATCH OF FISHES CAUGHT BY THE FISHERY VESSEL *CHIYO MARU NO. 3* TO THE NORTH OF THE SOUTH SHETLAND ISLANDS (FEBRUARY TO MARCH, 1996)
S. Kawaguchi, T. Ichii and M. Naganobu (Japan)
- WG-EMM-96/53 DRAFT METHODS RECOMMENDED TO WG-EMM FOR APPROVAL BY THE SUBGROUP ON MONITORING METHODS
- WG-EMM-96/54 Rev. 1 REPORT OF THE SUBGROUP ON MONITORING METHODS (Bergen, Norway, 8 to 10 August 1996)
(Attached to this report as Appendix I)
- WG-EMM-96/55 COMPARISONS IN DIET BETWEEN DIURNAL AND OVERNIGHT FORAGING CHINSTRAP PENGUINS AT SEAL ISLAND
T. Ichii, T. Hayashi (Japan), J.L. Bengtson, P. Boveng, J.K. Jansen, M. F. Cameron (USA) and A. Miura (Japan)
- WG-EMM-96/56 CALCULATING PRECAUTIONARY CATCH LIMITS BASED ON MASS OF KRILL CONSUMED BY PREDATORS
I. Everson (UK) and W. de la Mare (Australia)
- WG-EMM-96/57 COOPERATIVE PROJECT BELGIUM - ARGENTINA INTO EMM: 'GERLACHE - SOBRAL'
D. Vergani (Argentina), L. Holsbeek (Belgium), Z. Stanganelli (Argentina) and C. Joiris (Belgium)
- WG-EMM-96/58 THE BREEDING BIOLOGY AND DISTRIBUTION OF ADELIE PENGUINS: ADAPTATIONS TO ENVIRONMENTAL VARIABILITY
(In: Ross, R., E. Hofmann and L. Quetin (Eds). *Foundations for Ecological Research West of the Antarctic Peninsula*. American Geophysical Union, Washington, DC, 1996)
W.Z. Trivelpiece and W.R. Fraser (USA)
- WG-EMM-96/59 USE OF AT-SEA DISTRIBUTION DATA TO DERIVE POTENTIAL FORAGING RANGES OF MACARONI PENGUINS DURING THE BREEDING SEASON
P. Trathan, E. Murphy, J. Croxall and I. Everson (UK)
- WG-EMM-96/60 A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR MODELING ANTARCTIC KRILL
E.E. Hofmann (USA)
- WG-EMM-96/61 OCEANOGRAPHIC CIRCULATION MODELS FOR THE WESTERN ANTARCTIC CONTINENTAL SHELF AND DRAKE PASSAGE
J.M. Klinck, E.E. Hofmann (USA) and E. Murphy (UK)

- WG-EMM-96/62 Rev. 1 EXECUTIVE SUMMARY OF SCAR/COMNAP WORKSHOPS ON
‘MONITORING OF ENVIRONMENTAL IMPACTS FROM SCIENCE AND
OPERATIONS IN ANTARCTICA’
(Oslo, Norway 17-20 October 1995 and College Station, Texas, US,
25-29 March 1996)
- WG-EMM-96/63 ESTIMATION OF BIOMASS OF KRILL *EUPHAUSIA SUPERBA* AND BIRDS
AND MAMMALS CENSUS DURING THE XTH ITALIAN EXPEDITION TO
ROSS SEA, NOVEMBER - DECEMBER 1994
M. Azzali, J. Kalinowski and N. Saino (Italy)
- WG-EMM-96/64 DETAILED DISTRIBUTION OF KRILL FISHING AROUND SOUTH
GEORGIA
E.J. Murphy, P.N. Trathan, I. Everson and G. Parkes (UK)
- WG-EMM-96/65 HATCHING SEASON AND GROWTH OF *PLEURAGRAMMA ANTARCTICUM*
LARVAE NEAR THE ANTARCTIC PENINSULA IN AUSTRAL SUMMER
1993/94
Tae won Lee, Suam Kim and Seong Sik Cha (Republic of Korea)
- WG-EMM-96/66 PRELIMINARY ESTIMATES OF KRILL CONSUMPTIONS BY ANTARCTIC
FUR SEALS AND MACARONI PENGUINS AT SOUTH GEORGIA
I.L. Boyd and J.P. Croxall (UK)
- WG-EMM-96/67 EXTENSION TO THE KRILL-PREDATOR MODELLING EXERCISE
R.B. Thomson and D.S. Butterworth (South Africa)
- WG-EMM-96/68 MODELING THE GROWTH DYNAMICS OF ANTARCTIC KRILL
C.M. Lascara and E.E. Hofmann (USA)
- WG-EMM-96/69 THE FORAGING RANGE OF ADELIE PENGUINS - IMPLICATIONS FOR
CEMP AND INTERACTIONS WITH THE KRILL FISHERY
K.R. Kerry, J.R. Clarke (Australia), S. Corsolini (Italy), S. Eberhard,
H. Gardner, R. Lawless (Australia), D. Rodary (France), R. Thomson
(South Africa), R. Tremont and B. Wieneke (Australia)
- WG-EMM-96/70 EVALUATION OF THE KRILL STOCK IN SUBAREA 48.3,
JUNE-AUGUST 1995
V.A. Bibik (Ukraine)
- WG-EMM-96/71 ICES WORKING GROUP ON FISHERIES ACOUSTICS SCIENCE AND
TECHNOLOGY (FAST); SUMMARY OF TOPICS DISCUSSED AT THE 1996
MEETING
I. Everson (UK)
- WG-EMM-96/72 VACANT

WG-EMM-96/73 AMLR 1995/96 FIELD SEASON REPORT - OBJECTIVES,
ACCOMPLISHMENTS AND TENTATIVE CONCLUSIONS
Delegation of USA

OTROS DOCUMENTOS

CCAMLR-XV/7 NOTIFICATION OF THE INTENTION OF KOREA AND THE UNITED
KINGDOM TO INITIATE A NEW FISHERY
Delegations of Korea and the United Kingdom

CCAMLR-XV/8 NOTIFICATION OF NEW ZEALAND'S INTENTION TO INITIATE NEW
FISHERIES
Delegation of New Zealand

CCAMLR-XV/9 NOTIFICATION OF AUSTRALIA'S INTENTION TO INITIATE NEW
FISHERIES
Delegation of Australia

CCAMLR-XV/10 NOTIFICATION OF NORWAY'S INTENTION TO INITIATE A NEW
FISHERY
Delegation of Norway

CCAMLR-XV/11 NOTIFICATION OF SOUTH AFRICA'S INTENTION TO INITIATE NEW
FISHERIES
Delegation of South Africa

SC-CAMLR-XIV/BG/20 REPORT OF BIOLOGIST-OBSERVER ON FISHING VESSEL RKTS
GENERAL PETROV, MARCH TO AUGUST 1994
Delegation of Ukraine

SC-CAMLR-XV/BG/2 DRAFT CEMP TABLES 1 TO 3
Secretariat

SC-CAMLR-XV/BG/7 POPULATION CHANGES IN ALBATROSSES AT SOUTH GEORGIA
Delegation of the United Kingdom

SC-CAMLR-XV/BG/10 EXCERPTS FROM THE REPORT OF THE MEETING OF THE SCAR GROUP
Rev. 1 OF SPECIALISTS ON SEALS
(Cambridge, UK, 1-2 August 1996)

SC-CAMLR-XV/BG/11 NEED FOR PROCEDURES TO GOVERN THE RESUMPTION OF FISHERIES
TARGETING SPECIES NOT PRESENTLY HARVESTED BUT FOR WHICH A
FISHERY PREVIOUSLY EXISTED
Delegation of USA

**DETALLES QUE DEBEN SER INCLUIDOS EN LOS INFORMES DE LAS PROSPECCIONES
ACUSTICAS DE BIOMASA Y/O DISTRIBUCION DE KRIL**

Detalles que se recomienda incluir en los informes de prospecciones acústicas de biomasa y distribución de kril. Estos detalles son adicionales a los incluidos en los puntos 2 y 3 del apéndice H del anexo 4 del informe SC-CAMLR-XI.

Descripción del ecosonda y de los sistemas asociados:

Ecosonda

marca
modelo
versión del soporte lógico

Registro de datos

descripción del soporte lógico
tipo de datos ingresados (p.ej. silbido de sonar o intervalo de integración)

Tratamiento de datos

descripción del soporte lógico
técnicas de eliminación de ruidos
métodos para determinar los umbrales del ruido de fondo

Descripción de la calibración:

General

fecha
ubicación

Métodos

técnica (p.ej. esfera)
tipo de esfera
tipo de amarras del barco (p.ej. 1, 2, 4 anclas etc.)

Condiciones ambientales

temperatura del agua*

salinidad*

velocidad del sonido*

profundidad de fondo

profundidad de la esfera

descripción cualitativa de la condición del mar, del oleaje, del viento, de las corrientes etc.

(* sería ideal trazar los perfiles de estas variables en función de la profundidad)

Descripción del transductor para cada canal registrado

frecuencia

elaboración

modelo

tipo (haz individual, haz doble o haz fraccionado)

método de instalación (al ras o sobresaliente; material vítreo etc.)

ubicación (casco, quilla, mástil o aparato remolcado)

orientación (hacia abajo, hacia arriba etc.)

profundidad (o intervalo de profundidad del aparato remolcado)

Características del transmisor-receptor

potencia

ancho de banda

frecuencia del pulso

coeficiente de absorción

amplificación (TVG)

nivel de eliminación del ruido

margen de ruido

umbral S_v

Resultados de la calibración

por ejemplo	o	o
ganancia del transductor S_v máxima	nivel de la fuente	nivel de la fuente
ángulo bidireccional del haz	sensitividad de la recepción	ancho del haz
ancho del haz a lo largo del barco de babor a estribor angosto ancho	factor del haz angosto	constante de la ecosonda

(Nota: los parámetros que se requieren para efectuar las calibraciones difieren según el tipo de ecosonda y el tipo de transductor. Hemos incluido aquí sólo parámetros indicativos determinados en las calibraciones.)

Condiciones de operación y de elaboración de la prospección:

velocidad nominal del barco

tipo de intervalo de integración (distancia, hora etc.)

valor del intervalo de integración (en millas náuticas, segundos etc.)

estratos de profundidad de integración

frecuencia de repetición de impulsos

INFORME DEL SUBGRUPO DE CLASIFICACION DE SEÑALES DE ECO

Siete trabajos (WG-EMM-96/18, 96/23, 96/28, 96/36, 96/42, 96/49 y 96/63) consideraron el uso de métodos acústicos para estimar la biomasa de kril. El grupo de trabajo notó que la descripción de los métodos utilizados para clasificar las señales acústicas varió mucho en cuanto a su explicación de los detalles. A raíz de esto se formó un subgrupo compuesto de los doctores J. Watkins (RU), D. Demer (EEUU), T. Pauly (Australia), M. Naganobu (Japón), M. Azzali (Italia), V. Sushin (Rusia), R. Hewitt (EEUU), K. Foote (Noruega) y D. Miller (Sudáfrica) con el siguiente cometido:

- i) describir las distintas técnicas de clasificación del eco;
 - ii) evaluar el grado de comparación de los resultados; y
 - iii) recomendar directrices para efectuar comparaciones.
2. Durante la reunión se obtuvo información detallada de los autores de todos los trabajos mencionados anteriormente.
 3. En los trabajos WG-EMM-96/23 y 96/28 se eliminaron las señales que aparentemente no emanaban de fuentes biológicas, incluso el ruido de fondo. Se consideró que la retrodispersión acústica remanente fue debida al kril. Si en la columna de agua también se encuentran presentes otros blancos, este tipo de técnica con toda seguridad sobrestimaré la densidad de kril.
 4. En WG-EMM-96/18, 96/42 y 96/63 se consideró de procedencia biológica a las señales remanentes luego de la eliminación del ruido que están dentro de una diferencia dB (diferencia dB = $120 \text{ kHz } S_v - 38 \text{ kHz } S_v$). Hasta ahora ha sido imposible demostrar de manera consecuente si dicha clasificación es efectiva.
 5. WG-EMM-96/18 clasificó la retrodispersión acústica en tres clases: necton (diferencia dB < 2 dB), kril (2 dB < diferencia dB < 12 dB) y macrozooplancton (diferencia dB > 12 dB).
 6. WG-EMM-96/42 clasificó la retrodispersión acústica en dos clases: necton (diferencia dB < 2 dB) y kril y zooplancton (diferencia dB > 2 dB).

7. En primer lugar WG-EMM-96/63 clasificó la retrodispersión acústica en dos clases: peces (diferencia dB < 0 dB) y kril más zooplancton (diferencia dB > 0 dB). El kril fue separado del zooplancton en base a la fuerza del blanco (TS) de cada retrodispersor (-73 dB < kril TS < -68 dB).
8. En WG-EMM-96/36 se utilizó un método basado en un TS *in situ* para separar el kril de otros retrodispersores. Se obtuvieron los valores mínimos y máximos de TS de las capturas con redes, utilizando la talla del kril y la relación TS-talla descrita en SC-CAMLR-X. La retrodispersión acústica cuyos valores de TS *in situ* estimados por el ecosonda cayó dentro del intervalo de los valores mínimo y máximo calculados a partir de la captura neta, fue atribuida al kril.
9. En WG-EMM-96/49 se utilizó un sistema de clasificación basado en los arrastres de redes y una cámara de video montada en la red, en los CTD y en los ROV.
10. Además, los trabajos descritos en WG-EMM-96/28 y 96/63 realizaron arrastres para identificar el eufáusido predominante en el área y de esa manera determinar cuáles áreas deben ser excluidas de las estimaciones de biomasa.
11. Las estimaciones de biomasa de kril no pueden ser comparadas directamente debido a las distintas técnicas utilizadas para clasificar la retrodispersión acústica. Actualmente no existe un método universal para clasificar la retrodispersión acústica a fin de separar el kril de otros blancos.
12. El subgrupo recomendó que todos los trabajos deberían incluir una descripción detallada de los procedimientos utilizados para clasificar las señales del eco.
13. Cada trabajo debiera incluir también el promedio de reverberación volumétrica (S_v) y el coeficiente de retrodispersión promedio para el área media (S_A) para cada transecto antes de efectuar cualquier clasificación biológica. Aún más, las estimaciones de la densidad de kril por volumen y la densidad de kril por área pueden ser calculadas a partir de S_v y S_A mediante los métodos descritos en Hewitt y Demer, 1993 y Demer y Hewitt, 1995. Si bien esto puede producir sobrestimaciones de la densidad de kril, proveerá valores de referencia que servirán para establecer comparaciones. Se anima a los autores a que presenten sus resultados clasificados en categorías de kril y otros blancos.
14. Por último, el subgrupo notó que se estaban elaborando técnicas de frecuencias múltiples y de frecuencia única para la clasificación del eco y exhortó el desarrollo posterior, la validación y descripción de estas técnicas.

REFERENCIAS

Demer, D.A. and R.P. Hewitt. 1995. Bias in acoustic biomass of *Euphausia superba* due to diel vertical migration. *Deep Sea Res.*, 1 (42): 455-475.

Hewitt, R.P. and D.A. Demer. 1993. Dispersion and abundance of Antarctic krill in the vicinity of Elephant Island in the 1992 austral summer. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 99: 29-39.

**COMENTARIOS REFERENTES AL FUTURO ESTUDIO
DE LOS MODELOS KRIL-DEPREDADOR**

Nota: Los comentarios son propios del enfoque de Thomson-Butterworth (WG-EMM-96/67) hacia el análisis, con las excepciones que se indican.

- i) Lobo fino antártico
 - a) Queda por investigarse la sensibilidad de los resultados a la dependencia de la densidad de la tasa de supervivencia adulta, y a otras formas funcionales distintas (por ej., de formas funcionales alternativas a funciones lineales) de la dependencia de la densidad.
 - b) En los análisis actuales, la suposición de que la estimación de la tasa de crecimiento de la población refleja el máximo posible (v.g. que corresponde a una ausencia de efectos dependientes de la densidad) se considera como razonable para la población considerada en su totalidad (aunque existen indicios de que la población ha alcanzado, y quizás excedido, los niveles existentes antes de la explotación en áreas localizadas).
 - c) Se deberá incorporar a los análisis la información actualmente disponible que corresponde a un período adicional de un año.
- ii) Albatros de ceja negra
 - a) Los análisis subsiguientes deberán suponer que las estimaciones de las tasas de supervivencia incluyen un componente relacionado con la mortalidad producida por la pesca a partir del año 1989 cuando comenzó la pesca de palangre en los alrededores de Georgia del Sur, e incorporar las estimaciones de las tasas de supervivencia a partir de 1990/91, que ahora están disponibles. Los análisis deben tomar en cuenta las distintas tendencias de la población antes y después de 1989.
 - b) Los datos señalan que la población en los años 70 era abundante y estable, pero disminuyó a un tamaño menor aunque siempre estable en los años 80. Este

comportamiento de la población no es exactamente compatible con la estructura de los modelos actuales de la interacción kril-depredador y del rendimiento del kril, y se deben estudiar las modificaciones a éstos que sean necesarias para permitir la compatibilidad con estos datos.

- c) No existen series de estimaciones del tamaño de la población que permitan realizar estimaciones de la máxima tasa de crecimiento de la población a partir de períodos de incrementos en la población – en todo caso, este es un análisis difícil de efectuar debido al largo intervalo de tiempo entre el emplumar de las aves y su reclutamiento a la población reproductora. En su lugar, se necesita considerar a las estimaciones de la máxima tasa de crecimiento de la población basadas en máximos factibles de los valores de los parámetros demográficos para la supervivencia y reproducción.
- iii) Pingüino adelia
- a) El Dr. M. Mangel (EEUU) se comunicará directamente con el Dr. W. Trivelpiece (EEUU) para obtener datos en escala local pertinentes al desarrollo posterior del modelo de respuestas funcionales de Switzer-Mangel (WG-EMM-96/20) para el kril-pingüino adelia.
 - b) El Dr. Mangel se comunicará con el Dr. D. Butterworth y la Srta. R. Thomson (Sudáfrica) para lograr la integración de los resultados del modelo perfeccionado de Switzer-Mangel a los cálculos, permitiéndose de esta manera la estimación del efecto de diferentes intensidades de pesca del kril (dado por γ) en el tamaño de la población del pingüino adelia.
 - c) No es probable que se inicie, antes de 1997, el trabajo adicional necesario para la modificación del modelo de Thomson-Butterworth para el pingüino adelia señalado en el apéndice F del SC-CAMLR-XIV, anexo 4. El Dr. Trivelpiece obtendrá, si es posible a principios de 1997, los datos requeridos para estos análisis (estimaciones anuales del número de aves por colonia y las tasas del éxito al emplumar).
 - d) La población en cuestión aparentemente disminuyó súbitamente en 1988/89 desde un nivel estable durante los años 80 a un nivel subsiguiente casi estable pero menor. Este período exhibe niveles mucho menores de supervivencia acumulativa desde que las aves empluman hasta su reclutamiento a la población

reproductora. Esta combinación de eventos demuestra que otros parámetros demográficos tienen que haber cambiado también y que se deben estudiar los datos disponibles sobre la edad a la primera postura de huevos y sobre la tasa de supervivencia adulta, a fin de obtener pruebas de ello.

- e) El enfoque actual supone que solamente la tasa de supervivencia de los juveniles (primer año) depende de la disponibilidad de kril. Se debe extender este enfoque para permitir que las tasas de supervivencia sub-adulta dependan también de ella. Se podría utilizar la información disponible sobre la supervivencia acumulativa hasta la primera reproducción para intentar la estimación que se necesita.
- iv) Focas cangrejas
- a) Ya que no existen datos de las tasas de supervivencia, se necesitaría utilizar los índices de la abundancia relativa de la cohorte (deducido de estudios de los dientes y de los ovarios) en lugar de las tasas de supervivencia juvenil en todos los análisis.
 - b) Sería necesario deducir la información sobre las tasas máximas posibles del crecimiento de la población mediante analogías con otras especies. Ya que los resultados de la resistencia del kril a la explotación parecen ser muy sensitivos a este valor, y dada la fiabilidad dudosa de las analogías, se debe dar una prioridad menor a los análisis para esta especie.
- v) Pingüinos papúa
- a) El Dr. Trivelpiece posee datos sobre esta especie similares a los que ha recopilado sobre los pingüinos adelia. El estudio sería interesante porque el pingüino papúa tiene un ciclo de vida diferente a aquel del pingüino adelia (incluyendo, en particular, una edad mucho menor para la primera postura de huevos).
 - b) Sin embargo, la obtención de datos requeridos para la formulación de un modelo tomará mucho tiempo. Por lo tanto el trabajo sobre esta especie debería ser efectuado a continuación de los análisis pertinentes al pingüino adelia.

**ESTIMACIONES DE LAS PRUEBAS DE SENSITIVIDAD DEL MODELO DE
RENDIMIENTO DEL KRIL**

1. Se deben utilizar las estimaciones de R_1 y R_2 presentadas en la tabla 3 del WG-EMM-96/45 en el modelo del reclutamiento (de la Mare, 1994). Probablemente éstas no serán adecuadas para ser utilizadas en el modelo de distribución beta, y en este caso deberán ser incorporadas utilizando un método de repetición del muestreo. Las estimaciones consiguientes de la distribución del reclutamiento y la mortalidad natural proporcionan una distribución de la biomasa antes de la explotación, que debe ser comparada con la distribución de las densidades presentadas en la tabla 4 del WG-EMM-96/45 a fin de determinar si la proporción del reclutamiento y los datos de la densidad son consecuentes con la falta de tendencias en la mediana del reclutamiento (como se supone en el modelo de reclutamiento). Se deberá evaluar la frecuencia relativa de las trayectorias del modelo que se ajustan mejor a las series de densidad observadas.

2. Se deben calcular nuevamente los valores de γ pertinentes a las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 tomando en cuenta lo siguiente:
 - i) la distribución conjunta revisada de M y de los parámetros de la distribución del reclutamiento del kril del párrafo 1 anterior ; y
 - ii) una estimación del nivel de la biomasa cuando se efectuó la prospección FIBEX en función a la mediana de la biomasa antes de la explotación.

3. Se deben utilizar las estimaciones de R_1 y R_2 conjuntamente con las estimaciones de la densidad para calcular un índice del reclutamiento absoluto. Se debe efectuar un nuevo muestreo de estas para calcular el rendimiento y la distribución de las trayectorias de las poblaciones. Nuevamente, se deben utilizar las distribuciones y la frecuencia relativa de trayectorias similares como medidas de comparación. Se debe examinar la relación del reclutamiento del stock indicada por estas estimaciones.

4. Se debe investigar la solidez de los límites precautorios calculados del modelo de rendimiento mediante los datos del reclutamiento obtenidos a partir de dos clases de modelos. El primer modelo consiste en incluir los efectos de correlaciones consecutivas retardadas en el reclutamiento. La correlación consecutiva retardada

utilizada deberá basarse en una correlación consecutiva retardada estimada de las series de reclutamiento observadas. El segundo modelo consiste en la producción del reclutamiento a partir de un modelo en el cual el reclutamiento del kril cambia de nivel de tanto en tanto, desde un nivel alto a uno menor. La amplitud y la frecuencia de los cambios deben basarse en aquellos necesarios para imitar los índices de abundancia presentados en la tabla 4 del WG EMM 96/45. El rendimiento precautorio del modelo habitual del kril debe compararse entonces con el rendimiento conocido de los modelos de simulación que se utilizaron para obtener los datos.

REFERENCIAS

de la Mare, W.K. 1994. Modelling krill recruitment. *CCAMLR Science*, 1: 49–54.

de la Mare, W.K. 1994. Estimating krill recruitment and its variability. *CCAMLR Science*, 1: 55–69.

INFORME DEL SUBGRUPO DE ESTADISTICA

(Cambridge, RU, 7 al 9 de mayo de 1996)

INFORME DEL SUBGRUPO DE ESTADISTICA

(Cambridge, RU, 7 al 9 de mayo de 1996)

INTRODUCCION

El Subgrupo de Estadística, coordinado por el Dr D. Agnew (Secretaría), se reunió del 7 al 9 de mayo de 1996 en Cambridge, RU, a fin de considerar varios temas que le fueron referidos en la reunión del WG-EMM en 1995 y que figuran en el orden del día (apéndice A). La lista de participantes y de documentos figuran en los apéndices B y C respectivamente. El informe fue redactado por la Secretaría.

CALCULO DE INDICES DE LOS PARAMETROS DE LAS ESPECIES DEPENDIENTES

2. Los métodos de estimación de los índices a partir de los datos recopilados por el CEMP se describen en los documentos WG-EMM-95/10 al 95/14. En resumen, los datos recopilados por cada método estándar son analizados a fin de calcular uno o más índices para cada combinación de sitio/especie/sexo y año. Cada combinación de índice/sitio/especie/sexo representa por lo tanto una serie cronológica. Además de los documentos enumerados en el apéndice C, el subgrupo tuvo a su disposición una versión del documento WG-EMM-95/14, revisada por la Secretaría a petición del WG-EMM-95 (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.69 al 5.73). El subgrupo examinó estos índices y deliberó acerca de varias modificaciones apropiadas.

3. En la presentación estándar de los índices calculados por la Secretaría existen dos clases de variancia fundamentalmente distintas: variancia anual y variancia interanual.

4. Incluidas en las presentaciones de WG-EMM-95/13 se encuentran la variancia anual de un índice para cada año de una serie cronológica, el valor del índice mismo y la significación estadística de la diferencia entre el valor de este índice y el del año pasado. En general, estas estadísticas se aplican correctamente y tienen cierto valor.

5. La variancia interanual ha sido utilizada en estas presentaciones a fin de calcular los intervalos de confianza del índice promedio (de varios años); los años con valores que no caen dentro de estos intervalos de confianza han sido identificados como aparentemente anómalos.

6. El Subgrupo reconoció que tanto las anomalías como las tendencias de las series de un índice son importantes. Se debe proseguir con la identificación de valores anómalos, utilizando el promedio y la variancia de las series cuando se espera que el valor del índice interanual posea una distribución normal. Sin embargo, cuando no se puede suponer que existe una distribución normal, la identificación de valores anómalos deberá efectuarse ya sea mediante cuantiles de la distribución empírica de los valores, o por la transformación a la normalidad (por ejemplo la transformación de probabilidad logarítmica $\log(p/(1 - p))$ para datos proporcionales).

7. Cuando se identifican anomalías de las distribuciones normales (ya sea naturalmente normales o transformadas a la normalidad) el largo de la serie cronológica (su duración en años) es crucial en la determinación del nivel al cual se considera que los valores son anómalos. Se utilizó un análisis empírico descrito en el apéndice D para derivar los valores de z_c en la tabla 1, a fin de ser utilizados en la identificación de anomalías; se considera que un valor es anómalo cuando $valor < promedio - z_c sd$, o, $valor > promedio + z_c sd$.

Tabla 1: Valores de z_c para la identificación de anomalías.

Largo de la serie (no. de años)	Valor crítico z_c	Largo de la serie (no. de años)	Valor crítico z_c	Largo de la serie (no. de años)	Valor crítico z_c	Largo de la serie (no. de años)	Valor crítico z_c
		11	2.36	21	2.72	31	2.92
		12	2.41	22	2.75	32	2.94
3	1.15	13	2.46	23	2.77	33	2.95
4	1.49	14	2.51	24	2.80	34	2.96
5	1.72	15	2.55	25	2.82	35	2.98
6	1.89	16	2.58	26	2.84	36	2.99
7	2.02	17	2.61	27	2.86	37	3.00
8	2.13	18	2.64	28	2.87	38	3.02
9	2.22	19	2.67	29	2.89	39	3.03
10	2.29	20	2.70	30	2.91	40+	3.04

8. La identificación de valores anómalos deberá en todos los casos ser efectuada solamente cuando una serie está compuesta de datos para tres o más años. Se identificaron los índices cuya distribución es supuestamente normal (A1, A7, A8a y C2). La normalidad de los índices proporcionales (A6, A8b, B2) debe ser estudiada, y luego, si es necesario, los índices deben ser sujetos a transformaciones de probabilidad logarítmica y a los tratamientos subsiguientes aptos para distribuciones normales. Los índices cuya distribución probablemente no es normal son los que conciernen a la duración de los viajes alimentarios (A2, A5 y C1), y pueden ser transformados logarítmicamente si ello confiere una semblanza de normalidad. Los índices del tamaño de la población (A3 y B1) podrán ser estudiados con mayor eficiencia mediante la transformación logarítmica y la investigación subsiguiente de las diferencias interanuales en la forma de cambios logarítmicos. La detección de anomalías

y tendencias en cualquier índice que no pueda ser tratado de esta manera debiera hacerse mediante cuantiles.

9. Todos los índices deben ser examinados para detectar tendencias aunque, hasta hace poco, las series cronológicas han sido demasiado cortas como para utilizar estadísticas de tendencias estándar (como las estadísticas Mann-Kendal). En los casos en los cuales se identifican tendencias, se deben considerar métodos para eliminar las tendencias en los datos a fin de ayudar a la identificación de años anómalos. Sin embargo, los métodos para eliminar las tendencias en los datos y los valores apropiados de z_c para las series despojadas de tendencias, requieren mayor consideración.

10. Se reconoció que a medida que la demanda de identificación de anomalías y tendencias crece, aumentarán también las exigencias en cuanto a los programas de informática, base de datos y ordenadores que se utilizan para efectuar estos análisis. Se considera muy conveniente conservar el diseño actual de los programas de informática, que se enlaza directamente con la base de datos de la CCRVMA y permite que datos adicionales sean incorporados rápidamente al análisis, aunque esto requiere la utilización de métodos estándar generales. Por esta razón, las presentaciones de los índices deben estipular claramente que las identificaciones de cambios interanuales significativos, de años anómalos y de tendencias deben tratarse simplemente como guías que ayudan al análisis de los datos. El análisis estadístico formal siempre requerirá el examen detallado de cada serie en forma individual.

11. Se hicieron varios comentarios con respecto a índices específicos.

A3 - Tamaño de la población reproductiva.

12. La adición de los porcentajes de cambios interanuales sería de utilidad en la identificación de tendencias para este índice.

13. Se consideró extensamente el problema de asegurar la continuidad de los datos para el índice del tamaño de la población. Los datos del pingüino Adelia de la estación de Syowa (tabla 2) demuestran claramente el problema.

14. Las situaciones similares a la de Syowa surgirán con mayor probabilidad cuando las razones logísticas u operacionales impiden el seguimiento de una colonia en un año dado. También se pueden dar si el conteo de la colonia fue cero pero fue informado erróneamente como nulo, o cuando las colonias se han fundido. En este último caso, se puede eludir el

problema mediante la creación de un nuevo código para la colonia que incluya la nueva colonia formada como también las colonias originales.

15. Cuando faltan cuadrículas de la matriz de colonias por año, la situación se trata en la actualidad incluyendo sólo aquellas colonias que poseen series cronológicas de largos similares en el cálculo final del índice. Para la estación Syowa, solamente se incluyó la colonia Ongul en el cálculo del índice. El subgrupo estuvo de acuerdo que aunque el método actual omite varias colonias que podrían contribuir datos de utilidad, la alternativa de omitir todos los años en los cuales faltan datos para una o más colonias no era apropiada. Mejor sería investigar métodos de interpolación de los datos que faltan para los años en los cuales al menos una colonia de un grupo ha sido conteada.

16. Entretanto, el subgrupo solicitó que una tabla similar a la tabla 2 sea presentada cada vez que se identifiquen datos que faltan en el método A3.

Tabla 2: Conteo de las colonias de la estación Syowa.

Código de la localidad	Código de la especie	Año emergente	Colonias				
			Huku	Mame	Mizu	Ongul	Rumpa
SYO	PYD	1966			39	103	
SYO	PYD	1967			134		960
SYO	PYD	1968			180		1000
SYO	PYD	1971				113	
SYO	PYD	1972				88	
SYO	PYD	1974				73	
SYO	PYD	1975	140	21		50	533
SYO	PYD	1977				55	
SYO	PYD	1978				46	
SYO	PYD	1980		24		43	473
SYO	PYD	1981		70		102	1145
SYO	PYD	1982	480	60		122	1500
SYO	PYD	1983	310	53		59	1200
SYO	PYD	1984	500	53		77	1550
SYO	PYD	1985	670	53		83	1224
SYO	PYD	1986	520	68		158	1450
SYO	PYD	1987	434	72	247	82	1437
SYO	PYD	1988	750		493	59	2270
SYO	PYD	1989	439		258	78	1338
SYO	PYD	1990	398	115	416	124	1893
SYO	PYD	1991	352	139	318	91	1498
SYO	PYD	1992	290	180	413		1485

A5 - Duración de los viajes alimentarios

17. En la reunión de 1995 del WG-EMM se presentaron algunas pruebas de que los pingüinos Adelia macho y hembra exhiben comportamientos diferentes en los viajes de alimentación (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.17). Actualmente, de las series de datos presentadas a la CCRVMA, pocas permiten la discriminación de este índice en base al sexo (WG EMM STATS 96/5), y el subgrupo, en tanto que se considera incapaz de ofrecer comentarios acerca del significado de las diferencias del comportamiento entre machos y hembras respecto a la duración de los viajes alimentarios, indicó que la recopilación y notificación de datos agrupados por sexo permitiría la discriminación de este índice en base al sexo en el futuro si fuese necesario. También debe identificarse el sexo cuando se notifican datos según el método A2 (turnos de incubación).

18. El subgrupo aprobó el método existente para estimar la duración de los viajes alimentarios durante las etapas de la cría y guardería por separado, pero solicitó que las tablas del promedio de la duración de los viajes alimentarios por períodos de cinco días presentados en WG-EMM-STATS -96/5 debieran producirse rutinariamente junto con los índices A5 para asistir en la interpretación.

19. Se indicó que actualmente se utilizaba una prueba-t para comparar la duración de los viajes alimentarios interanualmente y por parejas. La distribución normal anual supuesta por esta prueba probablemente no es correcta para los datos existentes concernientes a los viajes alimentarios, pero dado el gran tamaño de las muestras utilizadas actualmente, es muy probable que los promedios se encuentren distribuidos en forma aproximada a la normalidad y que por lo tanto los resultados no son engañosos. En consecuencia, se deberá conservar la metodología existente.

A6 (A6a - Polluelos emplumados por número de huevos puestos;

A6c - Polluelos emplumados por número de polluelos que salen del huevo)

20. El subgrupo convino en que el método actual para calcular el error típico binomial del éxito reproductivo era apropiado. La unidad de muestreo es el nido en lugar del huevo, lo cual conduce a: $se(p) = \sqrt{(p(l-p)/n)}$ para especies que ponen un solo huevo; y el valor de $se(p)$ se encuentra entre $\sqrt{(p(l-p)/n)}$ y $\sqrt{(p(1p)/2n)}$ para especies que ponen dos huevos, el mayor valor de $(\sqrt{(p(l-p)/n)})$ se toma como la estimación más prudente de se . Este enfoque se adopta también en la comparación de diferencias interanuales entre parejas, donde el ji cuadrado se divide por 2 para las especies que ponen dos huevos. Para evitar confusiones en el futuro, el

razonamiento para utilizar estas pruebas debiera ser explicado en mayor detalle en el texto del índice. Se propusieron varios cambios editoriales, incluyendo una explicación del resultado de amalgamar las colonias entre y dentro del año (ver el párrafo 14).

A8a - Tamaño de la ración

21. El WG-EMM indicó que en la isla Béchervaise se han notificado algunos casos de aves que retornaron a la localidad del CEMP con estómagos vacíos (WG-EMM-95/32). Solicitó del Subgrupo Sobre Métodos de Seguimiento que considerase como incorporar datos sobre estómagos vacíos en la estimación de los índices. Esta cuestión tiene importancia para el Subgrupo de Estadística, razón por la cual fue considerada también por este grupo.

22. El subgrupo reconoció que era esencial que las aves con estómagos vacíos fuesen reconocidas como miembro de una pareja reproductora con polluelos vivos, y que los estómagos vacíos sean claramente diferenciados de los estómagos casi vacíos. Con esta certeza, se consideraron dos opciones para la incorporación de datos sobre estómagos vacíos. Primero, se podría ajustar una distribución que no es normal para describir la variación anual. Sin embargo, esto requiere consideración adicional y no constituye una sugerencia por el momento.

23. En segundo lugar, la estimación actual del índice (que se supone es de distribución normal) podría aplicarse a estómagos casi vacíos solamente, con la presentación adicional de la proporción de estómagos vacíos. Si es necesario, podrían calcularse estadísticas comparativas y de tendencias sobre la proporción de estómagos vacíos, por ejemplo utilizando la transformación de probabilidad logarítmica en la proporción. Los índices obtenidos utilizando este método serían probablemente los más fáciles de interpretar, y también de calcular.

24. La manera más fácil de notificar esta información sería como un valor único que represente el número de estómagos vacíos en el formulario A8.

A8b - Categorías de presa

25. Se deben registrar en la base de datos las categorías nuevas para tipos de presa específicas de importancia especial en algunas localidades (por ejemplo *Themisto* en Georgia del Sur). No es estrictamente necesario que éstas sean presentadas en el documento de los

índices. Sin embargo, bajo los índices de ‘promedio de la proporción por peso’ se debe agregar una columna ‘otros’ para complementar las categorías actuales de calamar, peces y kril y demostrar que la suma total de las proporciones es aproximadamente 1.

26. Se indicó que la proporción dada se estimó como la proporción promedio del componente de la dieta en estómagos individuales, y no la proporción de ese componente en todos los estómagos (v.g. $\text{promedio}(p(x)_i)$, y no $p(\text{sum}(x_i))$ donde x_i es el peso del componente de la dieta x en aves i y $p(x)_i$ es la proporción del componente de la dieta x en aves i). Se considera que la estimación anterior refleja la condición de la población con mayor precisión porque toma como unidad de muestreo al ejemplar individual en lugar de a un grupo de ejemplares. Ambos métodos, sin embargo, son susceptibles a sesgos debido a problemas en la medición de pesos cuando la masa del contenido estomacal de las aves es muy variable.

27. El Sr. T. Ichii (Japón) notificó que algunos datos recientes (Jansen, inéditos) indicaron que en la población de pingüinos de barbijo habían ejemplares que buscaban alimento de día y otros que lo hacían de noche, a consecuencia de lo cual los polluelos son alimentados dos veces al día durante el período inicial de la cría, y que la composición de las presas encontrada en estos pingüinos en las diferentes horas del día eran distintas. Por ejemplo, durante la noche se habían ingerido peces y kril y durante el día sólo kril. Anteriormente, se suponía que estos pingüinos efectuaban solamente un viaje alimentario diurno.

28. Si se limita el muestreo de la dieta a una sola vez al día, esto conduciría a sesgos en los resultados de seguimiento. Sin embargo, se reconoció que esto no afectaba el método de la estimación de los índices o sus estadísticas, pero debería ser referido al Subgrupo Sobre Métodos de Seguimiento a fin de que éste examine el problema en mayor detalle y determine los modos de asegurar que el muestreo sea consecuente.

C1 - Duración del viaje alimentario del lobo fino antártico hembra

29. Este método consiste en ajustar transmisores en los lobos finos para registrar la duración de los seis primeros viajes alimentarios luego de la eclosión. Si los ejemplares no completan seis viajes, el transmisor se recobra y se sitúa en otra hembra, pero en la actualidad no se notifican los fracasos. Se sugirió que se notifiquen el número de fracasos además de los detalles de los viajes alimentarios de los lobos finos que tienen éxito en completar seis viajes; esta propuesta debería referirse al Subgrupo Sobre Métodos de Seguimiento.

30. Deberá modificarse el texto de los índices a fin de reflejar los cambios en el método de la estimación del índice que se determinó en la reunión del Subgrupo de Estadística en 1994.

C2 - Desarrollo de los cachorros del lobo fino antártico

31. Las tres series de datos que se recopilan actualmente para este parámetro (Cabo Shirreff, islas Foca y de los Pájaros) utilizan el procedimiento A donde se pesan varios cachorros en distintos intervalos durante la etapa de crecimiento. Los índices que se calculan de estos datos pueden exhibir sesgos porque es imposible identificar (y por lo tanto eliminar del análisis) a los cachorros que fueron pesados al comienzo de la temporada y que no sobreviven el destete. Estos cachorros son a menudo más pequeños que el promedio, y generalmente mueren durante el primer mes, por lo tanto disminuyen la regresión cerca del origen. Además, en temporadas poco exitosas donde hay mayor probabilidad de que mueran los cachorros, el efecto sesgante sobre la regresión estimada probablemente será mayor, lo que producirá tasas de crecimiento aparentemente mayores en las temporadas de poco éxito que en las de mucho éxito.

32. A fin de examinar este problema en mayor detalle, se deberían comparar las tasas de crecimiento que se calcularon utilizando datos provenientes de etapas tempranas y tardías en la temporada a fin de identificar sesgos consecuentes. Esto se podría lograr satisfactoriamente si los miembros utilizan datos originales en lugar de aquellos presentados a la CCRVMA.

Años extraordinarios desde el punto de vista ambiental

33. El WG-EMM solicitó que el Subgrupo de Estadística desarrollase métodos para realzar los años anómalos cuando se conoce la razón de la anomalía y si es necesario, excluirlos de los análisis de tendencias (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.83). Este informe se referirá a estos años como ‘extraordinarios’ a fin de distinguirlos de la descripción estadística de años ‘anómalos’ que se da en los párrafos 6 al 8.

34. Se consideró un ejemplo del problema referente a los albatros de ceja negra de Georgia del Sur. En ciertas ocasiones, grandes nevazones y las condiciones del hielo en la isla de los Pájaros impiden que muchos albatros aniden. En estos años el éxito de la reproducción de las aves que anidan y ponen huevos es con frecuencia cero, o aproximadamente cero. Aunque los métodos de seguimiento F3 y F4 consideran a la nieve,

hielo y a las condiciones meteorológicas locales, estas condiciones de tierra/hielo no se registran con regularidad en la isla de los Pájaros como para constituir una serie continua que sirva como un índice ambiental.

35. El subgrupo convino que cuando los investigadores consideran que ocurren eventos ambientales de importancia que afectan a los parámetros observados pero que no forman parte de un régimen de observación ambiental continuo, ellos deben ser registrados y notificados a la CCRVMA en los formularios de notificación de datos para los métodos del CEMP. Serán entonces incorporados a la base de datos como datos presentes o ausentes, presentados contiguos a los índices, y pueden ser incorporados como variables binomiales en cualquier análisis de variancia de múltiples variables de los índices. Por lo tanto, todos los formularios deben ser modificados a fin de incluir el registro de 'condiciones ambientales extraordinarias'.

EXTENSION DE LOS INDICES A FIN DE INCLUIR A LAS ESPECIES EXPLOTADAS Y LOS PARAMETROS AMBIENTALES

Índice período distancia críticos (CPD)

36. Se ha requerido que el subgrupo proporcione una revisión crítica del concepto del índice CPD (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.92 al 5.96). Este índice se estima actualmente como la captura de kril que ocurre dentro de un radio de 100 kilómetros de las colonias de depredadores durante el período de diciembre a marzo. No es una medida de la competencia entre los depredadores y la pesquería sino una expresión simple de la superposición posible entre los nichos ecológicos. El objetivo de este índice es su utilización en el proceso del entendimiento de algunas de las interacciones entre los depredadores y las pesquerías que fueron identificadas en la representación esquemática del ecosistema descrita en WG-EMM (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, figura 3). Este concepto ha sido desarrollado más extensamente por Ichii et al. (1994), y Agnew y Phegan (1995), quienes intentaron perfeccionar aún más la estimación de la superposición real entre nichos ecológicos.

37. En la tabla 3 se presentan los cuatro niveles generales en los cuales se puede visualizar el análisis de la superposición de nichos ecológicos.

Tabla 3: Niveles del análisis de la superposición de nichos ecológicos.

Nombre	Escala/operación	Descripción	Ejemplo
Superposición precautoria	Subárea u océano Austral.	Cubre el área total de la distribución del kril y todos los depredadores del kril.	Modelo del rendimiento potencial.
Superposición posible	Resolución temporal y espacial (100 km de radio) amplia.	Escala muy amplia. Las superposiciones locales o las separaciones entre los depredadores y la pesquería pueden ser omitidas o representadas incorrectamente, pero se puede ignorar el flujo.	Estimaciones actuales de CPD (WG-EMM-95/41).
Superposición real	Distribución horizontal de los depredadores y la pesquería en escala fina (30 x 30 millas náuticas) combinada con estimaciones de las tasas de consumo de los depredadores.	Se mide la superposición en escala fina, pero no se considera el problema mayor del flujo entre áreas en escala fina.	Enfoque de modelado sugerido por Agnew y Phegan (1995).
Superposición dinámica	Distribución horizontal y vertical de los depredadores y la pesquería en escala muy fina, junto con un modelado de los efectos del flujo y la disponibilidad común de la presa para ambos usuarios del recurso.	Esta sería la mejor descripción del vínculo funcional entre los depredadores y la pesquería, pero requeriría un conocimiento básico mucho más extenso del que se dispone actualmente.	Algunas consideraciones en Ichii et al. (1994).

38. El subgrupo convino que se deberían desarrollar todos los niveles del análisis de la superposición de nichos ecológicos. Se piensa que se lograría un progreso útil en los índices de superposición potencial y real utilizando los datos disponibles y el conocimiento actual, pero que el progreso substancial del índice de superposición dinámica requeriría de datos adicionales y de mayor conocimiento biológico. El desarrollo de los índices de superposición potencial y real debería proceder en paralelo - este último se considera como un refinamiento del primero.

39. Un índice de superposición dinámica requerirá datos detallados en una escala temporal y espacial fina que sea apropiada para la escala de las interacciones entre depredador, presa y pesquería. Se debe animar a los miembros a que desarrollen programas de investigación con el objeto de recopilar datos y formular análisis.

40. El subgrupo indicó las reservas que existen con respecto a las escalas espaciales y temporales de las estimaciones existentes de CPD presentadas en SC-CAMLR-XIV, anexo 4,

párrafos 5.92 al 5.95, pero es de la opinión que no posee la experiencia necesaria para estimar adecuadamente los valores de los parámetros necesarios para estos modelos. Por lo tanto, solicitó al WG-EMM que proporcione información sobre las colonias conocidas en términos de las estimaciones mensuales de:

- i) la composición típica de la dieta (según el índice A8b); y
- ii) la amplitud máxima y modal de los viajes alimentarios.

Cuando no existen datos para una colonia, se deben inferir los valores de la colonia más cercana o similar.

41. Estos datos pueden entonces ser agrupados en las escalas espaciales y temporales más apropiadas a fin de calcular los índices de superposición potencial con la pesquería. Se propuso que la escala más amplia en la cual la agrupación sería de utilidad era anualmente para una subárea estadística. Dentro de esta escala, la agrupación de datos debería fijarse a un nivel apropiado para las especies de depredadores en cuestión. Es claro que no es probable que una sola escala temporal o espacial sea adecuada para todas las especies o áreas, pero el Subgrupo opinó que no posee datos suficientes o la experiencia para determinar estas escalas y por lo tanto solicitó el asesoramiento del WG-EMM.

42. A fin de progresar con el enfoque de la superposición real de Agnew y Phegan (1995), se requieren datos sobre la densidad de los depredadores en función de la distancia y relación a las colonias. Hay dos métodos para adquirir esta información: mediante el seguimiento satelital de ejemplares reproductores conocidos y mediante las prospecciones normalizadas efectuadas a bordo de barcos. La disponibilidad de los datos sobre la distribución de los depredadores en el mar obtenidos mediante el rastreo satelital y la observación aérea y desde barcos está en aumento, y se encomienda a los miembros que poseen dichos datos que los analicen de tal manera que proporcionen la información necesaria para la estimación del índice de superposición real. Sin embargo, la utilización de datos sobre la densidad y distribución de los depredadores en el mar requiere que estos datos sean recopilados de manera estándar utilizando los procedimientos recomendados (es decir, tomando en cuenta los sesgos causados por ejemplares en movimiento, la detección específica de cada especie, etc.) y que sean analizados tomando en cuenta los sesgos debidos a los efectos de agrupación local, desplazamientos en lugar de viajes alimentarios o alimentación, modalidades temporales en la alimentación/buceo, etc.

43. Mientras tanto, se deberá continuar estimando el índice CPD (que describe la superposición potencial) según los métodos descritos en WG-EMM-95/41, y el enfoque de Agnew y Phegan (1995) de la estimación del índice de superposición real deberá revisarse a

fin de presentarlo al WG-EMM. Las modificaciones de estas estimaciones se efectuarán cuando los datos requeridos estén disponibles y se hayan determinado las escalas espaciales y temporales adecuadas.

Índices de las especies explotadas

44. Los índices de las especies explotadas son esenciales para la interpretación de los índices de los depredadores y para la formulación del modelo conceptual del ecosistema antártico del WG-EMM. El grupo identificó varios índices que pueden ser estimados a partir de conjuntos de datos existentes o de datos que pronto estarán disponibles (tabla 4).

45. Es esencial que se desarrolle esta parte del sistema de seguimiento del ecosistema lo más pronto posible a fin de complementar los índices existentes de depredadores y el desarrollo de índices ambientales. Se recomienda encarecidamente que las investigaciones sobre la viabilidad de la estimación de estos índices, la disponibilidad de datos, y la aplicación de estos índices a los objetivos del WG-EMM se inicien lo más pronto posible, y que los resultados provisionales sean presentados al WG-EMM en 1996.

46. Se reconoció que el flujo del kril puede potencialmente complicar la interpretación de muchos de estos índices. La escala espacial de un índice debería ser lo suficientemente amplia como para que, suponiendo que las tasas de producción calculadas por el taller Sobre la Evaluación de los Factores del Flujo del Kril (SC-CAMLR-XIII, anexo 5, apéndice D), la biomasa del kril sujeta al flujo a través de las fronteras de un área debiera ser despreciable comparada con el stock total dentro del área, en la escala temporal de la recopilación de los datos.

Parámetros ambientales que influyen en las especies explotadas

47. La Secretaría está actualmente en el proceso de calcular varios índices de la distribución del hielo marino (WG-EMM-95/41), y un grupo de trabajo por correspondencia coordinado por el Dr. D. Miller (Sudáfrica) está estudiando los índices y otros aspectos de la interacción del hielo marino con otros componentes del ecosistema antártico. El subgrupo no hizo comentarios adicionales sobre este parámetro.

48. Actualmente existen datos para varios parámetros ambientales adicionales que pueden tener importancia en la determinación del estado del ambiente marino y que podrían influenciar la distribución y abundancia de las especies explotadas. Estos son:

- i) la presencia/posición de las zonas frontales;
- ii) la temperatura de la superficie del mar (sst); y
- iii) el flujo del agua superficial en la plataforma continental (medidas de ADCP).

El estrés eólico, la agitación de la superficie del mar y las anomalías geopotenciales constituyen otras variables cuyos datos se derivan de satélites, pero se consideran de importancia secundaria en el ejercicio actual.

Tabla 4: Índices propuestos para las especies explotadas.

Objetivo: Determinar...	Índice	Origen y disponibilidad de los datos	Escala	Descripción
Tendencias de las poblaciones de las especies explotadas a gran escala	CPUE por área	Comercial [datos Statlant B (Resolución de Subarea) actualmente disponibles]	Subárea Estación (verano solamente)	Calcular la captura/hora y captura/día a nivel de subárea por flota, o por un nivel normalizado flota/barco estipulado en el análisis GLM. Los diferentes índices CPUE posiblemente responden de diferentes maneras según el área/flota. Por ejemplo, es probable que la captura/día sea apropiada para la flota japonesa en el sector del océano Indico donde se requiere un esfuerzo considerable en la búsqueda, pero la captura por hora probablemente será la que mejor refleja la densidad de la mancha en el sector del océano Atlántico donde generalmente no es necesaria la búsqueda. Sin embargo, ya que las áreas de pesca no confluyen con las localidades del CEMP en el sector del océano Indico, se propone dedicar esfuerzo en desarrollar este índice para el océano Atlántico mientras tanto.
Distribución de las especies explotadas a gran escala	Captura relativa o distribución de CPUE entre áreas definidas	Comercial [datos de captura en escala fina actualmente disponibles. Datos CPUE en escala fina disponibles para algunas flotas actualmente]	Subárea Estación	Dentro de una subárea, supone que las flotas operan como unidad. Supone también que dentro de las subáreas, se explotan de preferencia áreas de pesca identificadas por experiencia previa, pero que la flota se desplazará entre las áreas favorecidas según las tasas de captura en esas áreas. Por ejemplo, en la Subárea 48.1 la flota japonesa explota de preferencia el área de la isla Livingston, siempre que no encuentre el área de la isla Elefante particularmente productiva. La flota está entonces actuando como un depredador selectivo y su distribución reflejará la de la especie explotada. Un índice de esta distribución puede ser calculado mediante la elección de dos o más áreas de pesca y estimando el cociente entre las capturas efectuadas en ellas en la temporada en consideración.
Abundancia local	Densidad promedio del kril de varias prospecciones	Investigación [prospecciones acústicas locales]	Áreas de 100 x 100 millas náuticas cuadradas para meses específicos	Las prospecciones locales de kril han demostrado que la distribución y abundancia del kril pueden variar considerablemente en las escalas temporal y espacial. Por lo tanto se requieren varias prospecciones de un área restringida en un intervalo de tiempo restringido, por ejemplo seis semanas en enero/febrero de cada año.
Distribución local	Densidad local del kril en relación a las colonias	“	“	Se podrían utilizar varias estimaciones de la distribución del kril: por ejemplo la distancia entre las colonias de depredadores y el centroide de la densidad del kril; la distancia mínima y máxima de una localidad a otra cuya densidad de kril está definida; cambios en el análisis espectral de la densidad del kril. Este índice necesita ser estudiado extensamente.
Distribución local vertical	Profundidad de los cardúmenes de kril	“	“	Estimar la profundidad mínima y máxima de altas densidades de kril, o la proporción de kril en estratos de profundidad (por ejemplo la profundidad del estrato mixto) y por hora.
Abundancia de la población	Densidad del kril por subárea/región	Investigación [prosp. sinópticas con téc. acústicas]	Subárea u otra región grande	Es claro que no es práctico efectuar una prospección sinóptica anualmente. Sin embargo, es esencial efectuar una prospección cada varios años a fin de calibrar otros índices de la densidad de la población, y para determinar las tendencias a largo plazo de la abundancia del kril.
Demografía	Proporción del reclutamiento	Investigación [redes de arrastre]	Subárea u otra región grande	Varios investigadores están desarrollando métodos de estimación de la proporción del reclutamiento (R _i) (ver por ejemplo de la Mare (1994) y Siegel y Loeb (1995)).
Demografía	Composición de tallas comerciales	Comercial [redes de arrastre]	Regional	Kawaguchi y Satake (1994) han demostrado previamente que las tendencias en la composición por tallas de las capturas comerciales pueden correlacionarse con los parámetros ambientales. Los datos de composición por tallas comerciales deben ser separados por región cuando se conoce la existencia de diferencias biogeográficas mayores - por ejemplo en la Subárea 48.1 se encuentran ejemplares pequeños en la región costera y ejemplares mayores lejos de la costa, de manera que es necesario separar los componentes costeros y de alta mar.

49. De estos datos se pueden derivar dos índices:

- i) Anomalías de la temperatura de la superficie del mar (sst), medidas en posiciones de importancia para las localidades del CEMP, para cada mes de la temporada de reproducción; y
- ii) flujo del agua (transporte), medido en enero/febrero, en varias cuadrículas a escala fina cercanas a localidades del CEMP .

50. El primero de estos puede ser calculado utilizando datos disponibles públicamente, y esto debería ser llevado a cabo por la Secretaría antes de la reunión del WG-EMM en 1996. El último solamente estará disponible mediante el diseño de áreas estándar de seguimiento efectuado por organizaciones de investigación. Se encomienda a los miembros la formulación de métodos estándar para el seguimiento de este parámetro.

Parámetros ambientales que influyen en las especies dependientes

51. Ya se han definido en la CCRVMA varios métodos para el seguimiento del hielo marino desde la localidad del CEMP, como también las condiciones meteorológicas locales y la cobertura de nieve en una localidad del CEMP (Métodos F1, F3 y F4). Aunque los miembros están recopilando datos, ellos no son notificados en la actualidad y esto impide la estimación de índices para estos parámetros. Se encomendó la creación de formularios estándar para la notificación de estos datos al WG-EMM y se exhortó a los miembros a presentar estos datos en series cronológicas que sean comparables a los datos de los depredadores ya existentes. También se debe recomendar el registro de condiciones ambientales extraordinarias, como se indicó en los párrafos 33 al 35.

52. Se recomendó que se intente desarrollar métodos para la estimación del conjunto completo de índices ambientales que ya se han definido, esto es:

- i) índices del hielo marino
 - a) el número de días sin hielo
 - b) la distancia desde la localidad del CEMP al borde del hielo marino;
- ii) índices marinos
 - a) las anomalías de la temperatura de la superficie del mar (sst),
 - b) el flujo del agua;

- iii) índices terrestres
 - a) el hielo marino observado desde la localidad del CEMP
 - b) las condiciones meteorológicas locales (es decir la temperatura, anomalías mensuales de la velocidad del viento)
 - c) la cobertura de nieve.

PRESENTACION

53. El WG-EMM había solicitado que la Secretaría desarrollase un mecanismo para representar el estado de los índices y los datos de las tendencias cuantitativamente a fin de reemplazar las tablas cualitativas actuales del SC-CAMLR-XIV, anexo 4, tabla 3. WG-EMM-STATS-96/7 propuso un método de representación, en la cual una variable aleatoria normal estándar ($z = (x - \bar{x})/sd$) se calcula para cada índice. Se hicieron tabulaciones adicionales de una presentación cualitativa de estos datos y de los índices originales.

54. El subgrupo consideró que esto era un paso preliminar de utilidad en la transición del análisis cualitativo al análisis cuantitativo de los índices. Sin embargo, se expresaron dudas acerca del hecho que las series normalizadas sin medir enmascaran información importante contenida en los índices, debido a que los índices no gozan necesariamente de una distribución normal (ver párrafo 8) y porque la magnitud de los índices mismos puede ser importante. También es motivo de preocupación el que las series normalizadas cambien cada año a medida que aumenta la duración de la serie cronológica de la cual se derivó el promedio y la desviación cuadrática media.

55. El primer motivo de preocupación se eliminaría mediante las transformaciones siguientes efectuadas antes del cálculo de la variable aleatoria normal estándar:

- i) datos distribuidos normalmente: ninguna transformación;
- ii) proporciones: transformación de probabilidad logarítmica;
- iii) distribución del radio de los viajes alimentarios: transformación logarítmica (sujeta a mayores estudios); y
- iv) tamaño de la población: cambios anuales, expresados como diferencias entre los logaritmos de los conteos de las colonias en años adyacentes, puede tener una distribución normal, pero esto deberá ser estudiado en mayor detalle.

Estas transformaciones debieran ser presentadas al lado de cada índice en el informe de índices del CEMP de la Secretaría.

56. El segundo y tercer motivo de preocupación serían eliminados si la serie normalizada se presentase gráficamente, como guía a la interpretación de anomalías y tendencias en los índices, en lugar de valores que pueden ser utilizados en análisis adicionales. Así se entendería que los análisis adicionales deberían utilizar los índices originales y no las series normalizadas.

57. El subgrupo también considero el problema de la presentación de tendencias en el informe del WG-EMM. Queda claro de los análisis presentados en WG-EMM-STATS-96/7 que la presentación subjetiva y cualitativa actual (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, tabla 3) puede ser engañosa. La presentación actual, por localidad, especie, método y año también es difícil de interpretar. Sería de mayor utilidad si el WG-EMM presentase un resumen de las anomalías y tendencias por sitio, especie y año (es decir, una evaluación de ecosistema luego del análisis cuantitativo de todos los índices para una localidad y especie en particular).

58. Se propuso el siguiente enfoque estructurado para que el WG-EMM pueda estudiar los índices:

- i) estudio de un documento que presente las anomalías y tendencias por localidad y por especie, que será preparado por la Secretaría;
- ii) efectuar un análisis sistemático de los índices por área, localidad y especie. Se deberá proceder mediante reiteraciones de:
 - a) el examen de una representación gráfica de las series normalizadas (tal como en wg-emm-stats-96/7) a fin de identificar las tendencias generales y los vínculos entre los parámetros y las especies. Se proporcionará como referencia una representación cualitativa de estas anomalías y una tabla de valores de índices;
 - b) análisis adicional detallado de las características indicadas por las series normalizadas, mediante el examen de los índices actuales y de los valores que figuran en presentaciones similares a la de wg-emm-95/13 y 95/14; y

- iii) si es necesario, la modificación del documento descrito anteriormente en (i) que presenta anomalías y tendencias por localidad y especies. Este documento entonces debería constituir la base de la presentación en el informe del WG-EMM.

59. Se reconoció que la etapa (ii) representaría una cantidad de trabajo considerable para el grupo de trabajo. Se facilitaría el trabajo si se pusiese a disposición de los miembros en el período intersesional los datos y los programas de informática necesarios para la estimación de los índices. Se reconoció que los datos estarían disponibles de acuerdo a las normas de acceso usuales de la CCRVMA pero solo sería posible proporcionar los programas que actualmente se utilizan en la Secretaría, que son actualmente Access-MS.

60. El mecanismo descrito anteriormente serviría para asistir en la transferencia de datos desde la Secretaría al WG-EMM y de éste al Comité Científico. Sin embargo, esto representará una cantidad considerable de trabajo para la Secretaría y su desarrollo puede tomar varios años. Los tres niveles de análisis que se requieren de la Secretaría son: índices y valores tal como en WG-EMM-95/13 y 95/14; valores normalizados para las series, índices de cambios cualitativos y tabulaciones de las fuentes de origen tal como en WG-EMM-STATS-96/7; y un resumen de las anomalías y tendencias significativas.

CLAUSURA DE LA REUNION

61. Se adoptó el informe. Al clausurar la reunión el coordinador agradeció a la British Antarctic Survey por la organización de la reunión. También agradeció a los participantes por su entusiasmo y contribuciones a la misma, expresando que los resultados de ella representarían un gran avance en la labor de la CCRVMA y el WG-EMM hacia la evaluación cuantitativa del ecosistema.

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*, Vol 12: 99-110.
- de la Mare, W.K. 1994. Estimating krill recruitment and its variability. *CCAMLR Science*, Vol 1: 55-69.

- Ichii, T., M. Naganobu and T. Ogishima. 1994. An assessment of the impact of the krill fishery on penguins in the South Shetlands. *CCAMLR Science*, Vol 1: 107-128.
- Kawaguchi, S., and M. Satake. 1994. Relationship between recruitment of the Antarctic krill and the degree of ice cover near the South Shetland Islands. *Fisheries Science*, 60 (1): 123-124.
- Siegel, V. and V. Loeb. 1995. Recruitment of Antarctic krill *Euphausia superba* and possible causes for its variability. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 123: 45-56.

ORDEN DEL DIA

Subgrupo de Estadística
(Cambridge, RU, 7 al 9 de mayo de 1996)

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

2. Estimación de los índices de los parámetros de las especies dependientes
 - i) Revisión del progreso de las tareas asignadas a la Secretaría en WG-EMM (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.69 al 5.76)
 - ii) Desarrollo de métodos para la incorporación de datos sobre estómagos vacíos en los índices de la dieta
(Esta tarea fue asignada al Subgrupo Sobre Métodos de Seguimiento (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.27) pero es más apropiada a la experiencia del Subgrupo de Estadística)
 - iii) Desarrollo de métodos para realzar años anómalos, cuando se conoce la razón de la anomalía y si es necesario, para excluirlos de los análisis de tendencias (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.83)

3. Extensión de los índices para incluir a las especies explotadas y los parámetros ambientales
 - i) Proporcionar una evaluación crítica del concepto del índice CPD (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.92 al 5.96)
 - ii) Desarrollo de índices satisfactorios para las especies explotadas y los datos ambientales (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 7.89 y 7.95)

4. Representación
 - i) Desarrollar un procedimiento para representar el estado de los índices y los datos de las tendencias en forma cuantitativa a fin de sustituir la tabla 3 (mediante, por ejemplo, las desviaciones, en unidades de SD, de un promedio a corto o largo plazo). Se requiere aquí la consideración de los depredadores, de las especies explotadas y de los índices ambientales (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, sección 8)

5. Asesoramiento al WG-EMM

6. Cierre de la reunión.

LISTA DE PARTICIPANTES

Subgrupo de Estadística
(Cambridge, RU, 7 al 9 de mayo de 1996)

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
EVERSON, Inigo (Dr)	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom i.everson@bas.ac.uk
HOLSBECK, Ludo (Dr)	Department of Biology University of Brussels Pleinlaan 2 1050 Brussels Belgium cjoiris@vnet3.vub.ac.be
ICHI, TARO (Mr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan ichii@enyo.affrc.go.jp
MANLY, Brian (Dr)	University of Otago PO Box 56 Dunedin New Zealand bmanly@maths.otago.ac.nz

MURRAY, Alastair (Dr)

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

VERGANI, Daniel (Dr)

Department of Biology
University of Brussels
Pleinlaan 2
1050 Brussels
Belgium
zstangan@isl.vub.ac.be

WATTERS, George (Dr)

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

SECRETARIA:

AGNEW, David (Administrador de Datos) CCAMLR
23 Old Wharf
Hobart Tasmania 7000
Australia
ccamlr@ccamlr.org

LISTA DE DOCUMENTOS

Subgrupo de Estadística
(Cambridge, RU, 7 al 9 de mayo de 1996)

WG-EMM-Stats-96/1	PRELIMINARY AGENDA FOR THE 1996 MEETING OF THE WG-EMM SUBGROUP ON STATISTICS
WG-EMM-Stats-96/2	LIST OF PARTICIPANTS
WG-EMM-Stats-96/3	LIST OF DOCUMENTS
WG-EMM-Stats-96/4	BACKGROUND INFORMATION FOR THE SUBGROUP ON STATISTICS MEETING, CAMBRIDGE, 7-9 MAY 1996 Secretariat
WG-EMM-Stats-96/5	DATA REQUIREMENTS FOR METHOD A5 D.J. Agnew (Secretariat)
WG-EMM-Stats-96/6	A FINE-SCALE MODEL OF THE OVERLAP BETWEEN PENGUIN FORAGING DEMANDS AND THE KRILL FISHERY IN THE SOUTH SHETLAND ISLANDS AND ANTARCTIC PENINSULA D.J. Agnew and G. Phegan (Secretariat)
WG-EMM-Stats-96/7	CALCULATION OF A STANDARDISED INDEX ANOMALY D.J. Agnew (Secretariat)
DOCUMENTOS VARIOS	
WG-EMM-95/10	DEVELOPMENTS IN THE CALCULATION OF CEMP INDICES 1995 Data Manager
WG-EMM-95/11	CALCULATION OF INDICES OF SEA-ICE CONCENTRATION USING DIGITAL IMAGES FROM THE NATIONAL SNOW AND ICE DATA CENTRE D.J. Agnew (Secretariat)
WG-EMM-95/12 Rev. 1	INDEX PART 1: INTRODUCTION TO THE CEMP INDICES 1995 Data Manager
WG-EMM-95/13 Rev. 1	INDEX PART 2: CEMP INDICES: TABLES OF RESULTS 1995 Data Manager

WG-EMM-95/14
Rev. 1 INDEX PART 3: CEMP INDICES: FIGURES 1995
Data Manager

WG-EMM-95/32 STOMACH FLUSHING OF ADELIE PENGUINS (CEMP METHOD A8)
Judy Clarke (Australia)

WG-EMM-95/41 KRILL CATCH WITHIN 100 KM OF PREDATOR COLONIES FROM
DECEMBER TO MARCH (THE CRITICAL PERIOD-DISTANCE)
Data Manager

WG-EMM-95/46□□□□ DRAFT: DIFFERENCES IN THE FORAGING STRATEGIES OF MALE
AND FEMALE ADELIE PENGUINS
Judy Clarke and Knowles Kerry (Australia) and Enrica Franchi
(Italy)

VALORES CRITICOS PARA SERIES CRONOLOGICAS ALEATORIAS NORMALES

Supongamos que una serie cronológica anual consiste de valores aleatorios independientes X_1, X_2, \dots, X_n de una distribución normal con un promedio μ , desviación cuadrática media σ . Si denominamos al promedio y la variancia de las observaciones $M = \sum X_i / n$ y $s^2 = \sum (X_i - M)^2 / (n - 1)$. Entonces las ecuaciones

$$Z_i = (X_i - M) / s, \tag{1}$$

$i = 1, 2, \dots, n$ tendrán la misma distribución para todos los valores de μ y σ , pero esta distribución dependerá de la duración de la serie en número de años n .

A fin de detectar años extraordinarios es posible calcular los valores absolutos $Z_i, i = 1, 2, \dots, n$, y verificar si acaso uno de ellos, es ‘significativamente’ grande. Para determinar si Z_i es significativamente grande se le puede comparar con el valor que solamente es excedido al azar (por ejemplo) en 5% de las series cronológicas. Esto permite que uno o más de los años de una serie sea definido como extraordinario.

El procedimiento para determinar el valor crítico de Z_i es como se demuestra a continuación para una serie de duración n :

- a) simular valores de $n X_1, X_2, \dots, X_n$ de una distribución normal estándar donde $\mu = 0$ y $\sigma = 1$.
- b) convertir los valores de X_i a valores de Z_i mediante la ecuación (1).
- c) encontrar $Z_{max} = \text{Max} \{ Z_1, Z_2, \dots, Z_n \}$, el máximo valor de los valores absolutos de Z .
- d) repetir (a) hasta (c) muchas veces a fin de determinar la distribución de Z_{max} .
- e) elegir el valor crítico de Z que será el que es excedido en 5% de las series.

El valor crítico obtenido de esta manera actúa como control para las pruebas múltiples inherentes al considerar n valores de Z para cada serie porque si la serie cronológica en consideración consiste de valores aleatorios de una distribución normal, entonces la probabilidad de proclamar a uno o más años como extraordinarios es solamente 0.05. Los valores críticos para este procedimiento se presentan en la tabla 1 del texto principal.

**INFORME DEL SUBGRUPO
DE METODOS DE SEGUIMIENTO**
(Bergen, Noruega, 8 al 10 de agosto de 1996)

**INFORME DEL SUBGRUPO
DE METODOS DE SEGUIMIENTO**
(Bergen, Noruega, 8 al 10 de agosto de 1996)

INTRODUCCION

El Subgrupo de Métodos de Seguimiento celebró su reunión del 8 al 10 de agosto de 1996 en Bergen, Noruega, inmediatamente antes de la reunión del WG-EMM. La reunión fue coordinada por el Dr. K. Kerry (Australia).

2. El orden del día de la reunión incluye todas las tareas remitidas al subgrupo por el WG EMM en 1995 (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.19, 5.24, 5.26, 5.27, 5.29 al 5.32, 5.39, 5.41, 5.42, 5.44, 5.48, 5.51 y 5.53). El orden del día adoptado por el subgrupo, la lista de participantes y la lista de documentos examinados durante la reunión se adjuntan a este informe como los apéndices A, B y C respectivamente.

3. El Dr. E. Sabourenkov (Secretaría) actuó como relator. Los Dres. D. Miller (Sudáfrica) y W. Trivelpiece (EEUU) prepararon otras secciones del documento.

ANALISIS DE LAS TECNICAS Y NUEVOS METODOS

4. Durante el período entre sesiones se elaboraron nuevos métodos preliminares (WG-EMM-Methods-96/4 al 96/7, 96/13 y 96/14) además de técnicas de muestreo que fueron presentadas en la reunión para ser consideradas por el subgrupo. Estos métodos preliminares fueron enviados también al SCAR para que el SCAR-BBS formulara sus comentarios (WG-EMM-Methods-96/12), que fueron agradecidos por el subgrupo. Se señaló que el SCAR-BBS había recibido los métodos preliminares a fines de julio y no había tenido tiempo de enviarlos a sus miembros. No obstante, los comentarios del subcomité fueron tomados en cuenta en las deliberaciones del subgrupo. Los asuntos planteados en el informe de la reunión intersesional del Subgrupo de Estadística (apéndice H) y algunos pasajes del informe de la reunión del SCAR-GSS (SC-CAMLR-XV/BG/10) también fueron considerados por el subgrupo.

5. Se decidió que cuando los métodos estándar preliminares sólo requieren enmiendas y cambios de redacción menores, ellos serían corregidos como corresponde y se recomendaría su publicación en los *Métodos Estándar del CEMP*. Para los casos en que se requieren cambios

mayores, el subgrupo identificó los puntos que necesitaban tomarse en cuenta en la revisión y los científicos cuya ayuda se requeriría en esta tarea, a realizarse durante el siguiente período entre sesiones.

6. En su análisis de los métodos, el subgrupo consideró la elaboración de un procedimiento para determinar si los métodos de seguimiento son útiles para lograr los objetivos del CEMP. Cuando procede, las deliberaciones se incorporan en las secciones pertinentes de este informe. No obstante, el subgrupo no pudo establecer un marco para realizar un análisis extenso de los métodos existentes y reiteró el pedido del WG-EMM de elaborar dicho marco a la brevedad (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 4.42).

7. Los comentarios y recomendaciones del subgrupo con respecto a los métodos y técnicas estándar presentados en este informe deben ser leídos conjuntamente con las ponencias originales presentadas en la reunión.

Nuevos métodos estándar

Fijación de instrumentos

8. A pedido del WG-CEMP, el Dr. I. Boyd (RU) preparó una técnica para la fijación de instrumentos externos al pingüino y lobo fino antártico, por ejemplo, TDR y dispositivos de rastreo por satélite. Se acordó que esta técnica (WG-EMM-Methods-96/5) era práctica, de amplia aplicación, y que con unos ajustes menores como los propuestos por el SCAR-BBS, debería ser incluida como apéndice de los *Métodos Estándar del CEMP*.

9. El subgrupo recordó que se había llevado a cabo un taller sobre interacciones entre investigadores y aves marinas en 1993 en Minnesota, EEUU, y observó que el informe de dicho taller contenía abundante información de utilidad. Al mismo tiempo, se observó que el trabajo realizado por el Dr. R. Bannasch (1995) proporcionaba información importante. Ambos informes contenían información teórica y práctica que se debía considerar al fijar instrumentos a las aves y focas.

10. Se observó que la acción de envolver el instrumento en cinta aisladora antes de su fijación al animal permitía su remoción más tarde con mínimo daño a la piel, el pelaje o las plumas. En el caso de instrumentos de mayor tamaño, o cuando se necesita fijarlos por mayor tiempo (un mes o más), posiblemente se necesite fijar el instrumento sin envolver, directamente sobre el animal. El instrumento luego se quita cortando cuidadosamente las

plumas o el pelaje cerca del instrumento. Los instrumentos que no se quiten de esta forma caerán durante la muda. Se observó que algunos miembros han colocado más de 100 transmisores en pingüinos adelia utilizando este método sin causar ningún efecto adverso significativo en la supervivencia de las aves.

11. El subgrupo señaló que algunos epóxidos de secado rápido (por ejemplo, Loctite 401) son exotérmicos al secarse y que la resistencia estructural de las plumas y por lo tanto su capacidad para soportar el instrumento podría fallar si el producto genera demasiado calor. Por consiguiente, se deberá esperar algunos segundos antes de colocar el instrumento sobre las plumas para permitir que se disipe parte del calor inicial.

12. El subgrupo reiteró el requisito de que los instrumentos fijados a los pingüinos deben exhibir flotación neutral y que su peso total en el aire debe ser inferior al 5% del peso del ave.

13. El subgrupo observó que muchos científicos se encuentran rastreando aves voladoras, incluidas las especies designadas por el CEMP. No obstante, las técnicas para colocar los instrumentos a las aves son diferentes a las utilizadas para los pingüinos e incluyen el uso de correas. El subgrupo recomendó pedir a científicos con experiencia en la fijación de instrumentos a aves voladoras que proporcionen detalles de los métodos que ellos han utilizado y formulen recomendaciones para elaborar un método estándar para el CEMP.

Recopilación de datos mediante el uso de TDR

14. El Dr. Boyd (WG-EMM-Methods-96/5) ha preparado un método detallado para la recopilación de datos del comportamiento en el mar utilizando TDR. Se observó que la colocación de estos instrumentos era sencilla, que el método parecía adecuado y que se podría emplear inmediatamente. En algunos casos, y en particular con los pingüinos en los que la duración de los viajes de alimentación es inferior a un día, posiblemente se necesite fijar la velocidad de muestreo para intervalos de profundidad en un segundo. Esto ocuparía la memoria electrónica disponible mucho más rápido, y se necesitaría utilizar períodos de menor duración o instrumentos (TDR) con más memoria. Se acordó adoptar este método estándar con esta modificación.

15. En su reunión de 1994, el WG-CEMP comenzó a elaborar índices de la eficiencia del proceso de alimentación de los depredadores basado en el comportamiento en el mar para incluirlos en el programa de seguimiento (SC-CAMLR-XII, anexo 6, párrafos 4.15 al 4.23). En

su primera reunión, el WG-EMM aprobó la propuesta de organizar un taller sobre la medición del comportamiento en el mar de los depredadores de kril (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.29 al 5.32).

16. El subgrupo respaldó ampliamente la propuesta de que el taller examine los métodos para el análisis y la interpretación de los datos de TDR y la elaboración de índices de la eficiencia del proceso de alimentación de los depredadores, y pidió el apoyo del WG-EMM para que dicho taller se realice en la primera mitad de 1997.

Métodos de seguimiento para los petreles

17. El subgrupo examinó los métodos propuestos para el estudio de la dieta del petrel damero (WG-EMM-Methods-96/4), el seguimiento del tamaño de las poblaciones y el éxito reproductivo del petrel antártico (WG-EMM-Methods-96/14) y una técnica de lavado gástrico para el muestreo de la dieta de los procelarifomes (WG-EMM-Methods-96/6).

Dieta de los polluelos - petreles damero y antártico

18. El subgrupo recibió con agrado el método preliminar preparado por los Dres. N. Coria, G. Soave y D. Montalti (Argentina) para el estudio de la dieta del petrel damero (WG-EMM-Methods-96/4). Se observó que el método se basaba en gran parte en el Método A8 elaborado específicamente para pingüinos. Debido a la similitud entre el petrel damero y el petrel antártico, se convino en que ambas especies podrían ser estudiadas utilizando el mismo procedimiento.

19. El subgrupo estuvo de acuerdo en que el método de seguimiento deberá estar basado en la recolección del alimento de las aves progenitoras y no de los regurgitados de los polluelos. Se deberá capturar a los adultos junto a sus nidos para asegurarse de que estén en realidad en el período de reproducción.

20. Se deliberó sobre el tipo de agua - de mar, dulce o de salinidad intermedia - que se debía utilizar en el lavado gástrico de los petreles (y también de los pingüinos). Si bien se ha utilizado tanto agua dulce como salada, no existen suficientes datos para determinar las ventajas o el efecto relativo de cada una. Se acordó que hasta que no se lleve a cabo un estudio adecuado, los científicos podían utilizar cualquier tipo de agua, pero debían hacer constar en los datos

presentados a la CCRVMA cuál habían utilizado. Se recalcó que el agua para el lavado gástrico debe ser tibia, y en lo posible, se debe vigilar la recuperación del ave una vez terminado el procedimiento.

21. Se ha tropezado con varios problemas en relación a la preservación y análisis de las muestras de la dieta. Estos problemas son genéricos y afectan a las muestras de todas las especies de aves, por lo tanto, se tratan más adelante conjuntamente con un examen más detallado del parámetro A8 (párrafos 62, 63 y 66 al 69).

22. El método fue revisado atendiendo a lo expuesto y se convino en su publicación como método estándar del CEMP. El texto revisado aparece en WG-EMM-96/53.

Petrel antártico

23. El Dr. F. Mehlum (Noruega) y el Dr. J. van Franeker (Países Bajos) presentaron métodos preliminares para la determinación del tamaño de las poblaciones en reproducción y el índice de supervivencia adulta en WG-EMM-95/86 y WG-EMM-Methods-96/14. Este último incluye los comentarios recibidos del SCAR-BBS (WG-EMM-Methods-96/12). El subgrupo expresó su agradecimiento a los autores por el considerable esfuerzo dedicado a la preparación de dichos documentos.

Tamaño de la población reproductora

24. Se decidió que el método propuesto era adecuado pero se necesitaban enmiendas para tomar en cuenta los siguientes puntos antes de llegar a una versión final del método estándar:

- i) Luego del período de cortejo, el petrel antártico realiza un éxodo previo a la puesta y se ausenta de la colonia por unos cuantos días. El registro de los datos sobre los nidos y huevos debe comenzar apenas el ave retorna a poner.
- ii) Las colonias de petreles antárticos varían enormemente en tamaño desde unos pocos nidos a colonias de más de 100 000 ejemplares, por lo cual se requieren diferentes métodos de recuento (incluida la prospección aérea).

- iii) La lista de “datos obligatorios” debe sólo incluir los datos a utilizarse en el cálculo de los índices del CEMP. Los datos suplementarios recabados durante la observación deberán registrarse en los formularios de recopilación de datos confeccionados para este fin.
- iv) Si las observaciones no tienen lugar a una misma hora cada día, deberán realizarse en horas determinadas aleatoriamente dentro de cada período de 24 horas, y se deberá registrar la hora de estas observaciones. El análisis posterior demostrará si el muestreo a una misma hora cada día introduce algún sesgo.
- v) Se deberá considerar la posibilidad de aplicar este método a los petreles dameros.

Índice de supervivencia adulta

25. Este método fue preparado originalmente para estudiar la supervivencia anual y el reclutamiento (WG-EMM-Methods-96/14). No obstante, el subgrupo consideró que en el caso de colonias numerosas y densas, la determinación del reclutamiento sería difícil ya que sería prácticamente imposible encontrar a todas las aves anilladas y además porque las aves generalmente no vuelven a reproducirse en su colonia natal. Una vez que los adultos comienzan a reproducirse, aparentemente vuelven en cada temporada al mismo nido. Se convino, por lo tanto, adoptar un nuevo parámetro de ‘supervivencia anual adulta’ y volver a redactar el texto del método según corresponda.

26. El Dr. S.-H. Lorentsen (Noruega) preparó un procedimiento detallado para el establecimiento de cuadrículas de muestreo para las colonias más numerosas. Esto se adoptó como apéndice de los *Métodos Estándar del CEMP*.

Lavado gástrico de procelarifomes

27. A pedido del WG-CEMP, el Dr. R. Veit (EEUU) preparó un informe sobre la utilización de técnicas de lavado gástrico para el muestreo de la dieta de los procelarifomes (WG-EMM-Methods-96/6). El subgrupo recibió con agrado este trabajo que presenta información de mucha utilidad sobre el uso de estas técnicas de muestreo. El documento enfoca principalmente el muestreo de aves capturadas en el mar y no trata específicamente sobre la determinación de la dieta de los polluelos. La información fue tomada en cuenta en

la formulación de métodos para la recolección de muestras de alimentos de los petreles (párrafos 18 al 22).

28. El subgrupo observó que en el caso de las especies de aves cuya conservación está amenazada, el lavado gástrico era el procedimiento más adecuado puesto que no requería matar al animal.

29. Se recalcó que al realizar el muestro del contenido estomacal, se necesitaba efectuar varios lavados gástricos a menos que no se encontrara ningún alimento en el primer lavado.

Cronología de la reproducción - Petreles antártico y damero

30. El subgrupo recomendó la preparación de un método para estudiar la cronología de la reproducción de los petreles, similar al Método A9.

Efectos de las enfermedades y de los contaminantes

31. En la reunión del WG-EMM del año pasado, se observó que el brote de enfermedades o la presencia de contaminantes podrían encubrir los efectos de la disponibilidad del alimento o de los cambios medioambientales en los parámetros estudiados. Por lo tanto, se acordó preparar protocolos para la recolección y preservación de muestras extraídas de las aves en el terreno para su posterior análisis patológico o toxicológico (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.46 al 5.51).

32. Los documentos presentados al subgrupo examinan los protocolos para la recolección de muestras para el análisis toxicológico (WG-EMM-Methods-96/7) y patológico (WG-EMM-Methods-96/13). Este último fue presentado como extensión del documento WG-EMM-Methods-95/44.

33. El subgrupo hizo algunas correcciones de redacción al protocolo de recolección de muestras para el análisis toxicológico y recomendó que se publicara como anexo de los *Métodos Estándar del CEMP*. Se indicó que las muestras sólo podían ser analizadas en laboratorios especializados y que este tipo de análisis era muy costoso. Se señaló que el uso de recipientes inadecuados puede causar la contaminación de las muestras recolectadas, de manera que se debe tratar de disponer de los recipientes adecuados en el terreno.

34. El subgrupo señaló que se habían puesto a disposición de los miembros las instrucciones para la recolección de muestras de diagnóstico cuando se observa el brote de una enfermedad o infestación parasitaria en las colonias de aves marinas (WG-EMM-95/44), y que los comentarios debían ser enviados al Dr. Kerry para incluirlos en un documento revisado (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafos 5.46 al 5.48). No se recibió ningún comentario, por lo que el documento fue revisado por el Dr. H. Gardner (Australia) atendiendo a la experiencia recogida por varios veterinarios y otros científicos que trabajan en el programa australiano del CEMP . La revisión fue presentada como parte del WG-EMM-Methods-96/13. El subgrupo agradeció al Dr. Gardner por la preparación de dicho documento.

35. El subgrupo manifestó que las instrucciones revisadas proporcionaban un método excelente para examinar las aves, detectar enfermedades y extraer muestras para realizar estudios de diagnóstico. Además, podían utilizarse inmediatamente si fuese necesario. No obstante, se consideró que no se contaba con la experiencia necesaria para evaluar rigurosamente el contenido del protocolo, y recomendó esperar hasta que otros veterinarios pudieran examinarlo. Debido a la importancia del documento y a que los científicos posiblemente necesiten recolectar muestras en el terreno durante esta temporada, se pide a los miembros que envíen sus comentarios a la Secretaría antes de la reunión de 1996 del Comité Científico. En esa oportunidad, se pedirá al Dr. Gardner que revise el texto para luego enviarlo a aquellos que se encuentren realizando trabajos de campo. Posteriormente se le incluiría como apéndice a los *Métodos Estándar del CEMP*.

36. El subgrupo pidió que se incluyeran diagramas o fotografías a color en el protocolo con el fin de facilitar las tareas de disección e identificación de órganos y tejidos para las muestras. El Dr. Kerry acordó consultar al Dr. Gardner sobre la inclusión de este material ilustrativo.

37. Se reiteró la recomendación del WG-EMM de que una vez publicado el protocolo, los científicos que llevan a cabo estudios de campo consulten a un patólogo veterinario antes de salir al terreno, para asegurarse de que las muestras puedan ser analizadas inmediatamente si fuera necesario, y satisfacer cualquier requerimiento especial relacionado con el muestreo (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.49). Se recomendó que los científicos establezcan contacto con los laboratorios correspondientes antes de salir al terreno, a fin de confirmar la posible realización de los análisis, y de asegurar la utilización de las técnicas de recolección requeridas por dichos laboratorios.

Otros métodos

Marcado de aves para estudios a largo plazo

38. Muchos de los parámetros del CEMP requieren el marcado permanente para la identificación de pingüinos, y generalmente se utiliza el anillado para éste propósito. No obstante, existen cada vez más indicios de que los anillos de las aletas se pierden o producen heridas a ciertas especies de pingüinos (ver por ejemplo WG-EMM-Methods-96/8). Actualmente se están buscando métodos alternativos. Se tomó nota de un taller sobre técnicas alternativas de marcado celebrado recientemente en conjunto con la reunión del SCAR-BBS, desafortunadamente el informe de este taller no estuvo a disposición del subgrupo.

39. El uso de implantes de marcas electrónicas como alternativa al uso de anillos está aumentando. Estas marcas tienen la ventaja de permitir la identificación y seguimiento automático. Se presentó un estudio sobre el uso de implantes de marcas de identificación en pingüinos, para ser considerado en la reunión (WG-EMM-Methods-96/8). El documento había sido enviado previamente al SCAR-BBS como contribución a su taller (ver párrafo 38 *supra*).

40. El subgrupo convino en que, para algunas aplicaciones, el uso de implantes de marcas facilita el seguimiento y ayuda a evitar la manipulación repetida del animal. Actualmente, estas marcas se implantan subcutáneamente en el cuello de los pingüinos adelia, tratando de evitar el tejido muscular. La introducción de bacterias durante la implantación de marcas puede causar infecciones crónicas localizadas y conducir a infecciones agudas recurrentes, o crear focos de infección persistentes luego de la diseminación de las bacterias desde el foco inicial a través del torrente sanguíneo. El documento WG-EMM-Methods-96/8 contiene información detallada al respecto.

41. Se observó además que los implantes de marcas podrían desplazarse del lugar de implantación. El grupo recomendó llevar a cabo un estudio lo antes posible sobre la frecuencia del desplazamiento de marcas. Se indicó que el uso de rayos X para tales estudios era preferible a sacrificar al animal para su disección.

42. Debido a que el uso de implantes de marcas está aumentando en los estudios de seguimiento del CEMP, el subgrupo recomendó la elaboración de protocolos y publicación de los mismos en los *Métodos Estándar del CEMP*. El Dr. Kerry acordó redactar los protocolos preliminares conjuntamente con el Dr. J. Clarke (Australia).

Focas cangrejas

43. El subgrupo examinó un fragmento del informe de la reunión de agosto de 1996 del SCAR-GSS (SC-CAMLR-XV/BG/10) presentado por el Dr. T. Øritsland (Noruega) en nombre del SCAR-GSS. Se señaló que el SC-CAMLR había solicitado la ayuda del SCAR-GSS en la redacción de los métodos estándar para el seguimiento de focas cangrejas.

44. El SCAR-GSS informó que su programa APIS generaría gran cantidad de información nueva sobre el tamaño de las poblaciones circumpolares y que los métodos estándar para el seguimiento de la foca cangrejera estarían listos en 1997. Se agregó además que a través del trabajo de campo del programa APIS, es probable que surja información adicional sobre la ecología de la foca cangrejera. El subgrupo observó que el SC-CAMLR había apoyado la creación del APIS (SC-CAMLR-XIII, párrafos 9.2 al 9.9).

45. El subgrupo dirigió la atención del WG-EMM a la recomendación del SCAR-GSS que por ahora era prematuro decidir si todos o parte de los datos eran de pertinencia para el CEMP debido a las dificultades del trabajo en el hielo a la deriva y a la falta de conocimiento general sobre la foca cangrejera. El SCAR-GSS informó además que la elaboración de métodos e índices de seguimiento adecuados para la foca cangrejera sólo podría ser posible luego de la conclusión del APIS en el año 2000.

46. Por lo tanto, el subgrupo recomendó que aquellos miembros con experiencia en trabajos sobre focas cangrejas continúen sus esfuerzos en la elaboración de índices de seguimiento para esta especie. Por otra parte, el WG-EMM deberá fomentar el mantenimiento de vínculos estrechos con el APIS un continuo apoyo al mismo, con miras a elaborar métodos e índices de seguimiento para la foca cangrejera.

ANALISIS DE LOS METODOS Y TECNICAS EXISTENTES

47. El subgrupo deliberó sobre los métodos estándar existentes y ofreció los siguientes comentarios y propuestas para modificarlos:

Método A1 - Peso del pingüino adulto al arribo a la colonia de reproducción

48. No se propusieron cambios para este método.

49. El subgrupo señaló que muy pocos científicos estaban en el terreno a tiempo para observar la primera llegada de las aves a la colonia de reproducción. El año pasado se propuso un posible método nuevo que ayudaría a evaluar la variabilidad del estado reproductivo del pingüino adelia al comienzo de la temporada (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.16). Este método requiere la comparación de la variabilidad interanual del peso de los adultos y de los primeros huevos durante el período de mayor puesta, utilizando nidos con dos adultos presentes pero en la etapa en que sólo se ha puesto el primer huevo.

50. El Dr. Trivelpiece informó que este método es prometedor pero se necesitan datos de varios años más para poder emitir un juicio crítico sobre el tema. Se registraron diferencias interanuales significativas en el peso de los pingüinos adelia macho y hembra y en el peso de los huevos. No obstante, no habían datos del período entre la llegada y la puesta para estos años, por lo cual fue imposible determinar si estas diferencias reflejaban diferencias en la condición al arribo, o en la duración del período de ayuno durante el cortejo. Se continuará con este estudio y los resultados serán presentados una vez que estén listos.

Método A2 - Duración del primer turno de incubación

51. El subgrupo propuso efectuar los siguientes cambios en los métodos de recopilación y análisis de datos para este parámetro:

Recopilación de datos: procedimiento general

1. Seleccionar 100 parejas antes del comienzo del período de puesta. Nota: estas parejas pueden ser las mismas que se utilizan para determinar el éxito de la reproducción mediante el procedimiento B.
2. Anillar o marcar (con tinta) a las dos aves de la pareja, y capturarlas (marcarlas) cerca del período de puesta para reducir la posibilidad de que las aves abandonen el nido.
3. Observar los nidos diariamente y anotar la fecha en que se efectúa el relevo. Cuando están presentes las dos aves en el nido en el momento de la observación, a cada una se le asigna medio día por ese día.
4. Continuar vigilando los nidos diariamente hasta que nazcan los polluelos y se haya avistado a los dos miembros de la pareja para cerciorarse de que ambos estén vivos.

Métodos analíticos

1. A los efectos de realizar los análisis, utilizar sólo parejas que hayan puesto dos huevos y los hayan incubado con éxito (nota: esto reducirá al mínimo las diferencias en edad/experiencia entre los nidos muestreados de un año a otro).
2. Para cada nido, el día 0 es el día en que se efectuó la postura del segundo huevo.
3. Calcular la duración del primer turno de incubación para machos y hembras.
4. Calcular el número total de días que pasan el macho y la hembra en el nido durante el período de incubación.
5. Determinar el número total de relevos durante el período de incubación.
6. Anotar las fechas y causas de nidos fracasados.

Interpretación de los resultados

Agregar párrafo 2:

Los análisis de las duraciones de los turnos de incubación dentro de cada sitio y entre un sitio y otro indican que los turnos de incubación en sitios específicos son bastante constantes de un año a otro, mientras que existen diferencias significativas entre los distintos sitios (Trivelpiece, manuscrito en preparación). Es posible que los pingüinos adelia estén volviendo a zonas de productividad conocida durante su primer turno de incubación (WG-EMM-96/58), de ahí que la duración del turno sea bastante constante de un año a otro en cada sitio. Las diferencias registradas entre un sitio y otro podrían reflejar diferencias en la duración del recorrido para alcanzar zonas productivas a principios de la primavera desde los distintos sitios de reproducción.

Método A5 - Duración de los viajes de alimentación

52. Datos muy convenientes

Agregar párrafo 2:

Se deberá registrar el número de polluelos que alimenta una pareja ya que esto puede influir en el comportamiento de la búsqueda de alimento (y en la dieta) de los adultos.

Interpretación de los resultados

Agregar párrafo 3:

Las diferencias interanuales en la duración de los viajes de alimentación en los sitios adyacentes a las regiones más extensas de la plataforma tal vez reflejen diferencias en la distribución de kril, y no en la disponibilidad o en la biomasa *per se*. Por ejemplo, el pingüino adelia de isla Anvers efectúa viajes largos justamente cuando existe una predominancia de clases de talla mayor en las poblaciones de kril; los viajes cortos se correlacionan con una predominancia de kril juvenil. El kril de talla mayor se encuentra distribuido en el borde de la plataforma donde tiene lugar el desove, el kril pequeño se encuentra cerca de la costa. Para sitios como isla Anvers donde el borde de la plataforma se encuentra a 120+ km de distancia, una gran variabilidad interanual en la duración de los viajes alimentarios refleja diferencias en la distribución del kril y en las distancias que el pingüino adelia debe recorrer para obtener su alimento.

Comentarios adicionales sobre el Método A5

53. En la reunión de 1995 del WG-EMM, se presentaron pruebas de una diferencia en el comportamiento alimentario del pingüino adelia macho y hembra (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.17). La diferencia, según se determinó para isla Béchervaise y punta Edmonson, se presenta en WG-EMM-Methods-96/11. Basándose en las consideraciones anteriores, el subgrupo estimó de vital importancia registrar y analizar por separado las duraciones de los viajes de alimentación de machos y hembras. Además, como el pingüino adelia realiza viajes largos y cortos indistintamente, puede que sea necesario examinar el comportamiento alimentario individual de las aves; los científicos que realizan estudios del CEMP deberán registrar las secuencias de los viajes alimentarios de cada ave. Teniendo esto en cuenta, el subgrupo tomó nota de la propuesta de la Secretaría que aparece en WG-EMM-Stats-95/6.

54. El subgrupo observó que además de la telemetría de radiofrecuencia, existen ahora varios métodos para determinar la duración de los viajes de alimentación, entre ellos, el sistema automático de seguimiento de pingüinos, utilizado por Australia, y el rastreo por satélite. Sería preferible agregar las descripciones de estos medios automatizados en forma de apéndices a los *Métodos Estándar del CEMP*, y mantenerlas al día.

Método A6 - Exito de la reproducción

55. El año pasado el WG-EMM expresó que el procedimiento C no reflejaba el éxito de la reproducción sino el éxito del emplumaje (polluelos que emplumaron por cada polluelo que sale del cascarón) (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.20). De hecho, el procedimiento C incluye explícitamente la eclosión, el emplumaje y el éxito de la reproducción en general.

56. El subgrupo observó que el procedimiento A era considerablemente menos riguroso (y por ende potencialmente menos útil) que los procedimientos B y C. Se recomendó por consiguiente hacer obligatorio el uso del procedimiento B o del procedimiento C en todos los estudios nuevos. Se deberán efectuar las correcciones de redacción pertinentes al método estándar, y esto lo llevaría a cabo la Secretaría antes de la próxima reunión del Comité Científico.

Método A7 - Peso del polluelo al emplumar

57. El subgrupo propuso que los comentarios que aparecen en el procedimiento A, (párrafo 2), relacionados con el anillado de las aves, se incluyan en otro procedimiento por separado. Se deberá entonces eliminar la última oración del párrafo 2 del método estándar.

Se propuso una reseña de un nuevo procedimiento relativo a la obtención del peso de los polluelos al emplumar para aves anilladas:

Procedimiento general - Procedimiento C:

El procedimiento C requiere pesar a los polluelos anillados como parte de los estudios demográficos en curso (Método A4).

1. Capturar a los polluelos anillados que se encuentren en la playa y que están por emplumar. Pesar a cada polluelo (redondeando a los 10 -50 gramos más próximos) y anotar el número del anillo.
2. Visitar regularmente todas las playas (1 ó 2 veces al día) durante todo el período de emplumaje, mientras se continúa capturando y pesando a los polluelos anillados.
3. Tratar de capturar de 200 a 300 ejemplares por año.

Comentarios

El procedimiento C proporcionará una cronología de fechas de emplumaje cada año y permitirá un examen posterior de la relación entre el peso del polluelo al emplumar y su supervivencia. Ver además los comentarios del párrafo 69.

Método A8 - Dieta de los polluelos

58. El subgrupo consideró la propuesta del SCAR de que el procedimiento general A del Método 8 sea redactado nuevamente como se propuso en WG-EMM-Methods-96/12. Durante la revisión, el subgrupo decidió que el procedimiento de lavado gástrico constituye una técnica de recolección de muestras y por lo tanto debe ser publicada como apéndice de los *Métodos Estándar del CEMP*. El texto propuesto sobre el procedimiento de lavado gástrico fue comparado con el procedimiento existente que aparece en el apéndice 7 de los *Métodos Estándar del CEMP*. Se encontró que las versiones del SCAR y del CEMP eran muy similares, y se recomendó conservar el apéndice 7 en su forma actual.

59. Como medida de precaución se recomendó no insertar hasta el estómago la sonda de lavado, tratando en lo posible de que no pase del esófago del ave.

60. El subgrupo propuso que si el procedimiento de muestreo de la dieta ocasionaba la muerte del ave, se debía conservar el animal para efectuar una autopsia. La importancia de esta medida fue demostrada por una autopsia practicada en un pingüino pequeño (*Eudyptula minor*) descrita en WG-EMM-Methods-96/10.

61. Se observó que la medición del globo ocular podría proporcionar una buena estimación de la talla de los eufáusidos y que ya se habían publicado algunas ecuaciones de regresión con este fin (por ejemplo, Nemoto et al, 1984).

62. El subgrupo recomendó que las muestras de la dieta que contengan kril, que pueden requerir largos períodos de almacenamiento, deben en primer lugar ser fijadas en formalina (solución del 4 al 10% durante 12 horas) antes de ser preservadas en una solución de alcohol al 70%.

63. El WG-EMM había solicitado al Subgrupo de Estadística que viera la forma de incorporar los datos relativos a los estómagos vacíos en los cálculos de los índices (SC-CAMLR-XIV, anexo 4). El WG-EMM observó que era esencial determinar si las aves con el

estómago vacío estaban reproduciéndose, y propuso que la forma más sencilla de recoger esta información era registrando un valor único en el formulario A8 equivalente a la suma de estómagos vacíos (apéndice H, párrafos 21 y 22). El subgrupo recomendó además que, aún si se encuentran aves con el estómago vacío, se deben muestrear cinco aves con alimento en el estómago por cada período de cinco días, como lo requiere el procedimiento general A.

64. El subgrupo recomendó registrar los siguientes datos adicionales como parte del Método A8 (dieta de los polluelos):

- i) sexo de las aves muestreadas (ver Métodos Estándar del CEMP, apéndice 2); y
- ii) número de polluelos de cada ave al efectuarse el muestreo.

Esto último podría obtenerse mediante la captura del ave en su nido y no en la playa, o bien marcando al ave luego del muestreo y siguiéndola hasta su nido.

65. El subgrupo observó los comentarios del Comité Científico (SC-CAMLR-XIV, anexo 4, párrafo 5.25) sobre las diferencias entre el primer vómito y los subsiguientes (observadas en WG-EMM-95/32). El subgrupo recomendó separar, durante la recolección, la porción de alimento fresco del contenido estomacal de la porción más digerida, mediante el cambio de bandejas mientras se le practica el lavado gástrico al ave. Esto facilitaría el análisis posterior del contenido estomacal.

66. Las diferencias entre las modalidades de alimentación de machos y hembras fueron registradas recientemente para el pingüino adelia en punta Edmonson e isla Béchervaise (WG-EMM-Methods-96/11). Se recomendó que las muestras de dietas recolectadas siguiendo el Método A8 también se analicen separadamente por sexos.

67. El subgrupo recomendó agregar los comentarios relacionados con el posible sesgo de los resultados para especies con ejemplares cuyos viajes de alimentación pueden o no incluir la noche en el mar (WG-EMM-96/49 y 96/55) a la sección 'Problemas que deben tenerse en cuenta' del método estándar.

68. Se consideró la necesidad de elaborar un procedimiento estándar para el Método A8 que permita una evaluación cuantitativa del contenido del estómago. Se analizaron varios enfoques, por ejemplo, la evaluación del peso de la muestra húmeda ante el volumen de desplazamiento; métodos de extracción del exceso de agua de la muestra; y utilización de un volumen estándar de agua en cada muestra. El subgrupo consideró que la mejor forma de

abordar este tema sería en un taller especial con la participación de expertos en el muestreo de zooplancton.

Método A9 - Cronología de la reproducción

69. El procedimiento propuesto para seleccionar una muestra de nidos (ver además el Método A6, procedimiento B, 1) parece ser demasiado restrictivo; se debe aumentar su flexibilidad a fin de tener en cuenta las diferencias en las condiciones del sitio y el tamaño de la colonia, conservando a la vez el tamaño de la muestra requerido. El subgrupo invitó a que se trabajara en la modificación del texto para que sea examinado en la próxima reunión del WG-EMM.

Métodos B1, B2 y B3 - Aves voladoras

70. Ninguno de los miembros del subgrupo presentes tenía experiencia en la materia, por lo tanto, no se hicieron comentarios respecto a estos métodos.

Método C1 - Duración de los ciclos de alimentación/presencia de las madres

71. Se adoptó la recomendación del Subgrupo de Estadística de que el método deber ser modificado para tomar en cuenta la notificación de casos en que los animales con transmisores no completan sus primeros seis viajes postnatales (apéndice H, párrafo 29).

Método C2 - Crecimiento del cachorro

72. El subgrupo consideró que las observaciones que se efectúen de conformidad con el procedimiento A podrían también utilizarse para recopilar información sobre la mortalidad de cachorros, es decir, información sobre la supervivencia de los cachorros marcados. No obstante, se observó que en muchos sitios esto sería muy difícil, si no imposible de lograr.

73. El comentario del Subgrupo de Estadística sobre un posible sesgo en el procedimiento B debido a que es imposible identificar a los cachorros pesados al principio de la temporada y que no sobreviven hasta el destete, plantea un punto de importancia y cuya pertinencia se extiende al Método A7 (ver Williams y Croxall, 1990). El comentario podría ser importante

también para los polluelos de pingüino (Método A7), por lo cual la cuestión debe ser investigada.

SEGUIMIENTO DE PARAMETROS MEDIOAMBIENTALES

74. En 1990 el WG-CEMP adoptó métodos estándar para el seguimiento de parámetros medioambientales (SC-CAMLR-IX, anexo 4, párrafo 120). Debido a que no han sido elaborados tan detalladamente como los métodos para los depredadores, estos métodos aparecen actualmente como apéndices de los *Métodos Estándar del CEMP*.

75. Dichos métodos son preliminares y aún no se requiere presentar a la CCRVMA los datos pertinentes. Se les han asignado códigos de acuerdo a la nomenclatura de la CCRVMA para los métodos estándar del CEMP entre los que se incluyen:

- F1 Cubierta de hielo según se observa desde la colonia
- F2 Cubierta de hielo dentro de la región en estudio
- F3 Condiciones climáticas locales
- F4 Cubierta de nieve en la colonia.

76. El subgrupo tomó nota de los comentarios del Subgrupo de Estadística en relación con el seguimiento de parámetros medioambientales que influyen en las especies explotadas (apéndice H, párrafos 47 al 50) y en las especies dependientes (apéndice H, párrafos 51 y 52). En particular, se señaló que se producen fenómenos medioambientales significativos (es decir, fenómenos que quedan fuera del régimen de seguimiento continuo) que pueden afectar directamente los parámetros estudiados. El subgrupo acordó que estos se deben registrar y presentar a la CCRVMA en los formularios de notificación de datos sobre depredadores. Por consiguiente, los formularios necesitan ser modificados a fin de incluir un espacio para registrar las 'condiciones medioambientales excepcionales'.

77. El subgrupo manifestó que se requiere estudiar más a fondo y con prioridad la identificación y registro de parámetros medioambientales para el seguimiento. Se debe impulsar esta tarea a través de una serie de talleres encaminados a la identificación de los parámetros esenciales y a la elaboración de criterios de decisión que podrían utilizarse para seleccionar aquellos parámetros críticos que ejercen influencias demostrables en los índices estudiados.

ASUNTOS VARIOS

78. El subgrupo tomó nota de las deliberaciones del Subgrupo de Estadística sobre el índice PDC. Este índice se calcula actualmente como la captura de kril en un radio de 100 km de las colonias de depredadores durante el período de diciembre a marzo, y tiene como fin indicar el grado de superposición espacial entre la zona de alimentación de las aves y la pesquería. El subgrupo convino que era un índice útil, pero observó que en algunos casos el pingüino adelia viaja regularmente en busca de alimento a zonas aún más alejadas. La extensión de la zona de alimentación del pingüino adelia varía con la etapa del ciclo de reproducción y con el sexo del animal. Existen cada vez más indicios de que las aves viajan regularmente a zonas específicas en busca de alimento, y en cualquier caso, al borde de la plataforma continental. Teniendo esto en cuenta, el subgrupo apoyó las recomendaciones del Subgrupo de Estadística (apéndice H, párrafos 38 al 40).

79. El subgrupo observó que se podría mejorar la publicación *Métodos Estándar del CEMP* agregando una introducción que describa la creación del CEMP, sus objetivos y estructura, y explique los criterios para la elección de especies y parámetros estudiados. Esta introducción sería particularmente útil para científicos que proyecten realizar programas en el terreno y para el personal de campo.

80. La Secretaría está actualmente alentando la presentación electrónica de datos (en disco, e-mail u otro sistema de Internet) siempre que se haga en un formato compatible con la estructura de las bases de datos de la CCRVMA. Los miembros que deseen presentar datos en forma electrónica deben ponerse en contacto con la Secretaría para obtener una descripción del formato en el cual deberán presentarlos.

RESUMEN DEL ASESORAMIENTO DEL WG-EMM

81. i) En el documento WG-EMM-96/53 se presentan métodos estándar preliminares cuya inclusión en los *Métodos Estándar del CEMP* fue recomendada (párrafos 8, 14, 22, 26, 33 y 34) y aquellos que han sido preparados pero que requieren un revisión detallada (párrafos 24 y 25).

ii) Se recomendó la creación de los siguiente métodos nuevos:

a) cronología de la reproducción de los petreles antártico y damero (párrafo 30);

- b) fijación de instrumentos en aves voladoras (párrafo 13); y
 - c) marcado de aves para estudios a largo plazo (párrafo 42).
-
- iii) Se propusieron varias enmiendas de los métodos estándar existentes (párrafos 48 al 77).
 - iv) Se deberá llevar a cabo un estudio del efecto producido en las aves por el uso de agua salada y agua dulce en el lavado gástrico (párrafo 20).
 - v) El taller sobre el análisis de los datos TDR y la elaboración de índices de comportamiento alimentario de especies depredadoras deberá llevarse a cabo en la primera mitad de 1997 (párrafo 16).
 - vi) Se deberá continuar manteniendo un contacto estrecho con el APIS y brindar apoyo a dicho programa para facilitar la elaboración de métodos e índices de seguimiento para la foca cangrejera (párrafo 46).
 - vii) Se deberá organizar un taller especial para formular un procedimiento estándar para la evaluación cuantitativa del contenido estomacal que se utiliza en los estudios de la dieta (párrafo 68).

CLAUSURA DE LA REUNION

82. Se adoptó el informe de la reunión. Al dar clausura a la reunión, el coordinador agradeció al Instituto de Investigación Marina de Bergen y al Dr. Øritsland por la organización de la reunión e hizo extensivo su agradecimiento a todos los participantes.

REFERENCIAS

- Bannasch, R. 1995. Hydrodynamics of penguins: an experimental approach. In: Dann P., F.I. Norman y P.N. Reilly (Eds). *The Penguins: Ecology y Management*. Surrey-Beatty, Sydney: 141-176.
- Nemoto, T., M. Okiyama and M. Takahashi. 1984. Squid in food chains of the Antarctic marine ecosystem. *Memoirs of the National Institute of Polar Research*, Tokyo, Special Issue, 32: 89-92.

Williams, T.D. y J.P. Croxall. 1990. Is chick fledging weight a good index of food availability in seabird populations? *Oikos*, 59: 414-416.

ORDEN DEL DIA

Subgrupo de Métodos de Seguimiento
(Bergen, Noruega, 8 al 10 de agosto de 1996)

1. Introducción
2. Análisis de los métodos nuevos
 - i) Fijación de instrumentos
 - ii) Petreles
 - iii) Enfermedades y contaminantes
 - iv) Otros métodos
3. Enmiendas de los antiguos métodos
4. Examen general de los métodos
5. Asesoramiento proporcionado al WG-EMM y labor futura
6. Clausura de la reunión.

LISTA DE PARTICIPANTES

Subgrupo de Métodos de Seguimiento
(Bergen, Noruega, 8 al 10 de agosto de 1996)

CORSOLINI, Simonetta (Ms)	Dipartimento di Biologia Ambientale Universita di Siena Via delle Cerchia 3 53100 Siena Italy
KERRY, Knowles (Dr)	Convener, Subgroup on Monitoring Methods Australian Antarctic Division Channel Highway Kingston Tas. 7050 Australia knowle_ker@antdiv.gov.au
LORENTSEN, Svein-Håkon (Dr)	Norwegian Institute of Nature Research Tungasletta 2 N-7005 Trondheim Norway svein-hakon.lorentsen@nina.nina.no
MILLER, Denzil (Dr)	Sea Fisheries Research Institute Private Bag X2 Roggebaai 8012 South Africa dmiller@sfri.sfri.ac.za
NAGANOBU, Mikio (Dr)	National Research Institute of Far Seas Fisheries Orido 5-7-1, Shimizu Shizuoka 424 Japan naganobu@enyo.affrc.go.jp
ØRITSLAND, Torger (Dr)	Marine Mammals Division Institute of Marine Research PO Box 1870 Nordnes N-5024 Bergen Norway

TORRES, Daniel (Prof.)

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

TRIVELPIECE, Wayne (Dr)

Department of Biology
Montana State University
310 Lewis Hall
Bozeman, Mt. 59717
USA
ubiwt@msu.oscs.montana.edu

SECRETARIA:

Eugene SABOURENKOV (Funcionario científico)
Genevieve NAYLOR (Secretaria)

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

LISTA DE DOCUMENTOS

Subgrupo de Métodos de Seguimiento
(Bergen, Noruega, 8 al 10 de agosto de 1996)

WG-EMM-Methods-96/1	PROVISIONAL AGENDA FOR THE 1996 MEETING OF THE WG-EMM SUBGROUP ON METHODS
WG-EMM-Methods-96/2	LIST OF PARTICIPANTS
WG-EMM-Methods-96/3	LIST OF DOCUMENTS
WG-EMM-Methods-96/4	A METHODOLOGICAL PROPOSAL TO DIET STUDIES OF THE CAPE PETREL, <i>DAPTION CAPENSE</i> N.R. Coria, G.E. Soave y D. Montalti (Argentina)
WG-EMM-Methods-96/5	DRAFT STANDARD METHODS FOR ATTACHMENT OF INSTRUMENTS AND THE COLLECTION OF DATA ABOUT AT-SEA BEHAVIOUR I.L. Boyd (UK)
WG-EMM-Methods-96/6	USING STOMACH LAVAGE TO SAMPLE DIETS OF PROCELLARIIFORMES R. Veit (USA)
WG-EMM-Methods-96/7 Rev. 1	PROTOCOLS FOR COLLECTING SAMPLES FOR TOXICOLOGICAL ANALYSIS S. Focardi, S. Corsolini y E. Franchi (Italy)
WG-EMM-Methods-96/8	IMPLANTED IDENTIFICATION TAGS IN PENGUINS: IMPLANTATION METHODS, TAG RELIABILITY AND LONG-TERM EFFECTS (DRAFT VERSION) J. Clarke y K. Kerry (Australia)
WG-EMM-Methods-96/9	CCAMLR STANDARD METHOD A8: PROCEDURE A J. Clarke (Australia)
WG-EMM-Methods-96/10	POST MORTEM REPORT ON A LITTLE PENGUIN J. Clarke (Australia)
WG-EMM-Methods-96/11	GENDER DIFFERENCES IN ADELIE PENGUIN FORAGING TRIPS (CCAMLR STANDARD METHOD A5: DURATION OF FORAGING TRIPS) J. Clarke y K. Kerry (Australia)

- WG-EMM-Methods-96/12 CEMP MONITORING METHODS: REPORT FROM THE SCAR BIRD BIOLOGY SUBCOMMITTEE TO THE CCAMLR WORKING GROUP ON ECOSYSTEM MONITORING AND MANAGEMENT (WG-EMM) SUBGROUP ON MONITORING METHODS
SCAR Bird Biology Subcommittee
- WG-EMM-Methods-96/13 PROTOCOLS FOR TAKING SAMPLES FOR PATHOLOGICAL ANALYSIS IN THE EVENT OF DISEASE BEING SUSPECTED AMONG MONITORING SPECIES
K. Kerry (Australia)
- WG-EMM-Methods-96/14 DRAFT STANDARD METHODS FOR FULMARINE PETRELS:
A) ANTARCTIC PETREL *THALASSOICA ANTARCTICA*
F. Mehlum (Norway) y J.A. van Franeker (Netherlands)
- OTROS DOCUMENTOS
- WG-EMM-95/44 PROTOCOLS FOR TAKING SAMPLES FOR PATHOLOGICAL ANALYSIS IN THE EVENT OF DISEASE BEING SUSPECTED AMONG MONITORED SPECIES
K.R. Kerry, J. Clarke, D. Opendorf (Australia) y J. Cooper (South Africa)
- WG-EMM-95/46 DRAFT: DIFFERENCES IN THE FORAGING STRATEGIES OF MALE AND FEMALE ADELIE PENGUINS
J. Clarke y K. Kerry (Australia) y E. Franchi (Italy)
- WG-EMM-95/86 DRAFT STANDARD METHODS FOR FULMARINE PETRELS: A)
ANTARCTIC PETREL
F. Mehlum (Norway) y J. A. van Franeker (The Netherlands)
- WG-EMM-STATS-96/5 DATA REQUIREMENTS FOR METHOD A5
D.J. Agnew (Secretariat)
- WG-EMM-96/6 REPORT OF THE MEETING OF THE SUBGROUP ON STATISTICS
(Cambridge, UK, 7 to 9 May 1996)
(Attached to WG-EMM report as Appendix H)
- SC-CAMLR-XV/BG/10 EXCERPTS FROM THE REPORT OF THE MEETING OF THE SCAR GROUP OF SPECIALISTS ON SEALS (CAMBRIDGE, UK, 1-2 AUGUST 1996)