

**INFORME DE LA CUARTA REUNION  
DEL GRUPO DE TRABAJO DEL KRIL**  
(Punta Arenas, Chile, 27 de julio al 3 de agosto, 1992)

**INFORME DE LA CUARTA REUNION DEL  
GRUPO DE TRABAJO DEL KRIL**  
(Punta Arenas, Chile, 27 de julio al 3 de agosto, 1992)

INTRODUCCION

1.1 La Cuarta reunión del Grupo de trabajo del Kril (WG-Krill) se celebró en el hotel Cabo de Hornos de Punta Arenas, Chile, del 27 de julio al 3 de agosto de 1992. La reunión estuvo presidida por su coordinador, el Sr D.G.M. Miller (Sudáfrica).

1.2 El Sr Miller dio la bienvenida al grupo a Punta Arenas y comentó que ésta era la primera reunión del grupo que tenía lugar en el hemisferio sur.

EXAMEN DE LOS OBJETIVOS DE LA REUNION  
Y ADOPCION DEL ORDEN DEL DIA

2.1 El coordinador dio un repaso a los objetivos de la reunión. El Comité Científico había hecho constar en su informe del año pasado (SC-CAMLR-X, párrafo 3.93), los puntos cuyo estudio debía ser emprendido por el grupo con carácter prioritario, como eran:

- estudio de los flujos de kril del Area estadística 48 y de otras áreas;
- estimación de la biomasa efectiva total del Area estadística 48 y de otras áreas;
- afinar los cálculos del rendimiento potencial y de los límites preventivos, volviendo a evaluar los modelos de población y los parámetros demográficos utilizados en dichos cálculos; y
- calcular de nuevo los límites preventivos para distintas áreas y subáreas estadísticas.

2.2 Además de los puntos citados anteriormente, el Comité Científico ratificó otras metas, como:

- nuevo estudio de las pescas secundarias de peces inmaduros en la pesquería del kril (SC-CAMLR-X, párrafo 3.22) y posible pérdida de kril de la red durante el arrastre (SC-CAMLR-X, párrafo 3.23);

- examinar la última información recibida sobre parámetros demográficos del kril (SC-CAMLR-X, párrafo 3.48);
- seguir elaborando definiciones operativas del Artículo II, en el contexto de métodos específicos de administración y sus mecanismos correspondientes, de cara a hacer un seguimiento del recurso kril (SC-CAMLR-X, párrafos 3.52 a 3.53);
- determinar las zonas en las que exista una pesquería y que sean, al mismo tiempo, puntos en los que busquen su alimento los depredadores, a fin de propiciar en el futuro una definición correcta de los límites preventivos para el kril (SC-CAMLR-X, párrafo 3.82);
- estudiar los posibles costes del registro de datos de frecuencia de tallas y de lance-por-lance para los miembros pesqueros (SC-CAMLR-X, párrafo 3.91).

2.3 Con el fin de facilitar, en el futuro, una formulación exacta de las medidas de conservación para el Area estadística 48, el Comité Científico planteó las cuatro cuestiones siguientes:

- (i) La asidua concentración de la pesquería del kril en ciertas zonas de las Subáreas 48.1 y 48.2, significa que:
  - (a) ¿Son estas las únicas zonas en las que es posible realizar, de manera regular, una pesquería comercial de kril?
  - y/o que,
  - (b) ¿Son éstas las zonas más indicadas para llevar a cabo una pesquería de kril de forma continuada?
- (ii) ¿Qué se sabe de las concentraciones de kril que pueblan zonas de estas subáreas situadas a más de 100 km de la costa?
- (iii) ¿Hasta qué punto resulta crítico el período de diciembre a febrero para realizar una pesquería efectiva de kril en las zonas de las Subáreas 48.1 y 48.2, a las cuales se está restringido en la actualidad?

- (iv) ¿Cómo varían, a lo largo de la temporada pesquera, la distribución y la abundancia del kril en los caladeros de pesca actuales? y concretamente, ¿Cuáles son las características de la abundancia y distribución antes y después de la época de cría de los pingüinos y lobos finos (es decir, antes de diciembre y después de febrero).

2.4 Se añadieron dos nuevos puntos en el orden del día preliminar que fue distribuido con anterioridad a la reunión: 'Técnicas' en el punto 4(ii), para tratar las cuestiones relativas al cálculo de la potencia del blanco y otros métodos empleados durante las prospecciones de biomasa, y 'Edición de documentos' en el punto 7. Con la inclusión de ambos, se adoptó el orden del día.

2.5 El orden del día figura en el apéndice A, la lista de participantes en el apéndice B, y la lista de documentos presentados a la reunión en el apéndice C.

2.6 La redacción del informe estuvo a cargo de los dres: D.J. Agnew (Secretaría), R. Hewitt (EE UU), R. Holt (EE UU), M. Basson (RU), D. Butterworth (Sudáfrica), J. Watkins (RU), I. Everson (RU) y W. de la Mare (Australia).

#### EXAMEN DE LAS ACTIVIDADES PESQUERAS

3.1 En los debates mantenidos sobre este punto del orden del día, el grupo de trabajo examinó los siguientes documentos: CCAMLR COMM CIRC 92/54, WG-Krill-92/6,9,13,21,29,32, y 33.

#### Información sobre las pesquerías

##### Niveles de captura

3.2 La circular de la CCRVMA, COMM CIRC 92/54, notificó el primer resumen mensual de la pesquería del kril, según lo dispuesto por la Medida de Conservación 32/X de la CCRVMA. Esta medida entró en vigor en mayo de 1992; los informes de los países miembros debían estar en poder de la Secretaría antes del 30 de junio de 1992.

3.3 Polonia notificó sus capturas mensuales, desde julio 1991 hasta mayo de 1992. Estas ascendieron a 6 887 toneladas, habiéndose realizado en su mayoría en la Subárea 48.3. Los

datos declarados por Rusia englobaban las capturas realizadas por los buques de Ucrania; las capturas mensuales realizadas entre noviembre 1991 y junio 1992 fueron de 93 625 toneladas, de las cuales un 89% se efectuaron en la Subárea 48.2. Ningún otro miembro notificó sus capturas mensuales.

3.4 El Dr M. Naganobu (Japón) informó que seis buques de pesca japoneses faenaron en la temporada 1991/92, y que dos de ellos se encontraban pescando aún. Se calculó que la captura de 1991/92 sería parecida a la de la temporada 1990/91 (en total 66 250 toneladas).

3.5 El Dr V. Marín (Chile) informó que, entre enero y marzo de 1992, un buque pesquero de Chile estuvo faenando en la Subárea 48.1, habiendo capturado 6 086 toneladas (WG-Kril-92/21). Estas capturas se declararon a la Secretaría por lances individuales, en dos períodos distintos de 45 días de pesca cada uno.

3.6 No se dispuso de más información sobre las capturas de kril de la temporada 1991/92.

3.7 El Dr K. Shust (Rusia) informó que las flotas pesqueras de Murmansk y del mar Negro habían pescado en la temporada 1991/92, 7 014 toneladas de kril en la Subárea 48.1, 101 422 toneladas en la Subárea 48.2, y 39 305 toneladas en la Subárea 48.3. Asimismo, manifestó que dichas capturas eran considerablemente inferiores a las de temporada anteriores, y que sería improbable que Rusia aumentara su captura de kril en un futuro cercano por encima de los niveles actuales.

3.8 De lo antedicho se desprende que, en la temporada 1991/92, se pescaron al menos 227 000 toneladas de kril, de las cuales un 30% correspondieron a la Subárea 48.1, un 50% a la Subárea 48.2, y un 20% a la Subárea 48.3. Alrededor del 60% de la captura total fue declarada mensualmente a la Secretaría.

3.9 Los miembros señalaron que algunos países no habían cumplido la Medida de conservación 32/X, relativa a la notificación mensual de las capturas de kril. Se señaló también que al ser una medida de reciente aplicación cabrá esperar un mejor acatamiento de la misma de aquí en adelante.

#### Zonas de pesca

3.10 En WG-Krill-92/13 se desglosaban en escala fina las capturas de kril declaradas a la CCRVMA durante 1990/91, correspondientes al Area estadística 48. Al igual que en años

anteriores, la pesquería se inició en Georgia del Sur, continuó en las Orcadas del Sur y en la zona de la Península Antártica, volviendo finalmente al área de Georgia del Sur durante el invierno de 1991.

3.11 Los datos de captura en escala fina de 1990/91 (WG-Krill-92/13) indicaron que el kril se pescó en zonas de las plataformas de las islas, habiéndose seguido modelos de pesca parecidos a los que se notificaron en 1987/88. En las temporadas de 1988/89 y 1989/90, la pesca no estuvo tan concentrada, especialmente en la Subárea 48.2, y se observó que los índices de CPUE de la pesquería chilena de esos años fueron bajos. Según se desprende de los datos de frecuencia de tallas notificados en WG-Krill-92/15, el reclutamiento del kril de los desoves de 1988/89 y 1989/90, también fue malo.

3.12 El buque pesquero de Chile faenó primero al norte de la isla Livingston, se trasladó a continuación al norte de la isla Elefante para volver nuevamente a la zona norte de la isla Livingston; éstos caladeros eran parecidos a los de 1990/91 (WG-Krill-92/21).

3.13 La distribución de la CPUE presentada en WG-Krill-92/21 era muy parecida a la distribución del kril resultante de los datos de las prospecciones acústicas correspondientes al mismo período que figuraban en el documento WG-CEMP-92/15. A este respecto, se observó que podría iniciarse una evaluación de un índice compuesto de la CPUE, (definido por vez primera por el WG-Krill en SC-CAMLR-VIII, anexo 4, apéndice 7), combinando los datos de lance-por-lance de la pesquería y los datos acústicos registrados en escalas parecidas.

#### Información adicional sobre la pesquería

3.14 Se describieron las diferencias entre los modelos migratorios verticales del kril macho y hembra, a partir de las muestras recogidas durante las operaciones pesqueras rusas efectuadas al oeste de la isla Coronación (WG-Krill-92/9). Se observó que la pesca se había centrado en aquellas concentraciones de kril que permanecieron más de tres meses en la misma zona. Se observó asimismo que los informes de los buques de pesca y de los buques de investigación de años anteriores describían concentraciones de kril encontradas en esta misma zona. Se valoró la información recogida en WG-Krill-92/9, la cual probaba la utilidad de llevar observadores a bordo de los buques de pesca.

3.15 La frecuencia de tallas del kril muestreado por la pesquería chilena en 1990/91 indicaba que se capturaron peces inmaduros al norte de la isla Elefante, aunque no al norte de la isla Livingston (WG-Krill-92/21). Estas distribuciones se parecían a las del programa US

AMLR (WG-CEMP-91/11) notificadas el año pasado, en donde se pescaron peces inmaduros al norte de la isla Elefante, pero no al norte de la isla rey Jorge.

3.16 Se trató la problemática de pescar salpas o kril “verde” en cantidades importantes. Se reconoció que el descarte de capturas con abundantes salpas puede afectar las frecuencias de tallas observadas. El Dr E. Acuña (Chile) indicó que el buque de Chile descartó aquellos lances cuyo contenido en salpas era superior al 40%, si bien ello se dio raramente y sólo cuando se hacían lances experimentales de corta duración en un nuevo caladero. El Dr H. Hatanaka (Japón) comentó que algunas empresas pesqueras japonesas conservaban toda la captura, salpas inclusive. Ambas flotas se quedan con el kril “verde”, aunque la pesquería japonesa se vea obligada a irse de las zonas de kril “verde” por imperativos de mantenimiento de calidad del producto. La pesquería rusa por otro lado procesa ambos, el kril “verde” y el “blanco”.

#### Capturas secundarias de peces inmaduros

3.17 En WG-Krill-92/32 se detallaban las cantidades y distribuciones de tallas de los peces inmaduros y adultos capturados por la pesquería de Chile. El Dr Acuña explicó que se habían examinado aproximadamente un 12% de los lances, y que en el 10% de un total de 419 lances, se habían encontrado pescas secundarias de peces. El grupo de trabajo expresó cierta inquietud por el número de peces grandes notificados, aunque la cifra fuera relativamente pequeña. Respondiendo a una pregunta del Dr Everson, el Dr Acuña informó que en los análisis anteriores se habían incluido los peces inmaduros (*Chionodraco spp.*), aunque la problemática de separar los peces pequeños del kril pudiera haber originado una subestimación de los primeros. Se señaló también que sería útil tener datos del porcentaje de peces, por pesos, de las capturas secundarias.

3.18 El resumen de WG-Krill-92/6 notificaba la ausencia de pescas secundarias de peces durante la pesquería de kril rusa en la Subárea 48.2. Sin embargo, se capturaron ejemplares inmaduros de *Champsocephalus gunnari* durante la pesquería de kril de la Subárea 48.3. El Dr Shust indicó que las tablas que figuraban en WG-Krill-92/6 serían traducidas y presentadas a la próxima reunión del “Grupo de trabajo para la evaluación de la poblaciones de peces” (WG-FSA). El grupo de trabajo alentó la presentación de más informes de estas características.

3.19 Se destacó la poca información existente sobre la captura de peces pequeños, en particular de los que están en fases larvales, lo que se atribuye a dificultades de observación.

Resulta muy difícil aún hacer una evaluación completa de los posibles efectos de las pescas secundarias en los peces de fases tempranas de ontogenesis, en particular de las especies sujetas a medidas de conservación. El grupo de trabajo expone estos hechos al WG-FSA, en el contexto de lo expresado por el Comité Científico en SC-CAMLR-X, párrafo 3.22.

#### Mortalidad del kril al escapar de la red

3.20 Tanto el Comité Científico como la Comisión han hecho patente su preocupación por las lagunas de información existentes sobre el kril que muere al escaparse de las mallas de la red (véase, por ejemplo, SC-CAMLR-X, párrafo 3.23 y SC-CAMLR-X, párrafo 6.16).

3.21 A este respecto, el WG-Krill-92/29 iba acompañado de una grabación de vídeo de la pesquería comercial japonesa, cuyo propósito era mostrar el escaso kril perdido a través del copo del arrastre, y que mucho del que estaba en la red estaba vivo. Se observó que los pescadores japoneses verificaban atentamente el volumen de kril pescado en cada lance, remolcándose la red solamente cuando se había pescado suficiente cantidad. Los lances japoneses son de 10 a 12 toneladas cuando el kril se congela, y de 30 toneladas si se pela o se convierte en harina de pescado. La pesquería rusa, en cambio, faena durante más tiempo y los lances suelen ser del orden de las 15 a 20 toneladas.

3.22 El grupo de trabajo instó la realización de nuevos experimentos para determinar la cantidad y probabilidad de la pérdida de kril a través de las alas, cuerpo y copo de las redes de pesca, en particular durante el remolque. Se rogó a los miembros que hubieran hecho experimentos de éste y que tuvieran datos de los mismos que los presentaran en la próxima reunión.

#### Notificación de los datos de captura

3.23 Los datos de captura y esfuerzo de las Subáreas 48.1, 48.2, 48.3 y de las Zonas de Estudio Integrado (ZEI) deberán notificarse en rectángulos de escala fina (0.5° latitud x 1° longitud).

3.24 Los miembros observaron que la pesquería chilena se llevaba a cabo solamente entre el 3 y el 5% de la Subárea 48.1, y que la captura total de krill de dicha zona había tenido lugar solamente en un 15% de los actuales rectángulos de notificación en escala fina. Se indicó que tanto las subáreas como las cuadrículas de notificación en escala fina eran



demasiado grandes para poder determinar los efectos de la pesquería localizada en los depredadores de kril. Se observó además que sería difícil llevar a la práctica métodos más complejos para todos los datos de captura y esfuerzo, y que el actual sistema de notificación en escala fina era indicado para definir la distribución espacial y temporal de las capturas (véanse los párrafos 3.11, 3.12, 4.15, 4.30, 4.31 y 6.17 correspondientes). El grupo de trabajo reiteró que, en la medida de lo posible, se presentaran datos de lance-por-lance de las zonas situadas a 100 km de las localidades del CEMP (SC-CAMLR-IX, párrafo 2.63; CCAMLR-X, párrafo 4.10(ii)).

#### CALCULO DEL RENDIMIENTO DEL KRIL

#### Flujos de kril en el Area estadística 48

##### Indices de emigración e inmigración del kril

4.1 En las reuniones del WG-Krill de 1990 y 1991 se puso de manifiesto la posible importancia de los desplazamientos de kril, con vistas a estimar el rendimiento potencial; en la última reunión del grupo se recomendó la aportación de datos al respecto.

4.2 En el documento WG-Krill-92/25 se presentaron figuras y tablas de las corrientes geostroficas superficiales del Area estadística 48 y del Sector atlántico del océano Austral, basados en datos oceanográficos archivados desde 1925. Se presentaron asimismo, datos de la velocidad geostrofica y del volumen de agua transportada observados en transectos específicos, correspondientes a los datos oceanográficos registrados durante los últimos nueve años por el crucero del BI *Kaiyo Maru*.

4.3 En WG-Krill-92/24, se presentaron datos de la anomalía geopotencial, la distribución vertical de la velocidad y del volumen transportado, basados en los datos de la segunda fase de la prospección del BI *Kaiyo Maru* realizada en las aguas del norte del archipiélago de las Shetland del Sur (enero/febrero 1991).

4.4 Se explicaron las diferencias entre el gráfico del curso seguido por cuatro boyas Argos soltadas al norte y noroeste de la isla Livingston, presentado en la figura 4 del WG-Krill-92/26, y el de los flujos geostroficos basados en las anomalías geopotenciales presentadas en WG-Krill-92/25.

4.5 Se observó al respecto lo importantes que son la escala y la localidad. Por ejemplo, en la figura 5 de WG-Krill-92/24, basada en el flujo geopotencial, muestra una corriente que fluye desde el sector del Pacífico al del Atlántico, con una pequeña contracorriente a lo largo de la plataforma. Ello no se contradice con el rumbo seguido por las boyas Argos, aunque estos flujos se hubieran definido en una escala mucho más pequeña que los de WG-Krill-92/25. Es posible pues, equivocarse al estimar los índices migratorios del kril si no se utiliza la escala correcta para determinar el flujo o circulación del agua.

4.6 Se observó que las dos boyas soltadas el mismo día al noroeste de la isla Livingston, siguieron un curso paralelo hasta cierto punto, pero que luego una terminó en Georgia del Sur y la otra fue arrastrada por las aguas de la isla Elefante; ello hace pensar que puede ser muy difícil adivinar hasta dónde puede llegar una masa de agua (con o sin kril) aun conociendo el curso de las corrientes.

4.7 El grupo de trabajo opinó que, para investigar las corrientes profundas de las aguas de los archipiélagos, lo mejor será estudiar las corrientes geostróficas en una escala relativamente grande, mientras que para las corrientes circundantes de las islas lo más lógico será utilizar boyas rastreadas por satélite.

4.8 El Dr Naganobu comentó que las corrientes geostróficas superficiales de la plataforma norte del archipiélago de las Shetland del Sur se mueven generalmente en dirección este, aunque por debajo de los 50 m se muevan en la dirección contraria. Es importante tener presente dicho sistema de corrientes con respecto al desplazamiento del kril en la zona durante sus diferentes fases biológicas.

4.9 Uno de los posibles inconvenientes del rastreo por satélite es que hacen falta numerosas observaciones para obtener una representación global de la configuración del flujo; ello es necesario porque para calcular la biomasa total de una zona determinada se deben conocer los volúmenes de los flujos integrados que cruzan los límites, además de los datos de densidad del kril en la masa de agua de la zona.

4.10 Es preferible que por ahora se utilicen los límites establecidos para las subáreas estadísticas de la CCRVMA dentro del Area estadística 48. Más adelante, será preciso valorar la idoneidad de estos límites y determinar la información necesaria para saberlo.

4.11 El grupo de trabajo trató sobre el programa WOCE (World Ocean Circulation Experiment) en el que se hace rastreo de boyas en alta mar. Los miembros opinaron que los

estudios de este tipo realizados en zonas próximas a la plataforma complementarían el estudio del WOCE y proporcionarían datos útiles sobre los desplazamientos del kril.

4.12 Se señaló la posible utilidad de modelos que simulen la circulación del océano Austral, como el FRAM (Modelo Antártico de alta Definición - Fine Resolution Antarctic Model), cuyos resultados se han publicado en el Atlas FRAM.

4.13 El Dr Everson informó sobre los estudios realizados con respecto al FRAM en el “British Antarctic Survey”. Se investigó el desplazamiento de partículas abandonadas en distintos puntos. Las que se dejaron en completa pasividad, en el pasaje de Drake, terminaron al norte del Frente Polar Antártico (APF). Sin embargo, cuando se las dejaba subir verticalmente, éstas permanecían al sur del APF. Esto significa que cualquier modelo del desplazamiento del kril deberá tener en cuenta su comportamiento, por lo menos con respecto al movimiento vertical.

4.14 Hubieron dos inconvenientes importantes a la hora de entender los desplazamientos del kril mediante el FRAM. En primer lugar, en el FRAM solamente se simulan las condiciones estivales y, en segundo lugar, su escala espacial sobrepasa los 10 km, por lo cual no se obtiene mucha información de los desplazamientos que ocurren en las zonas de la plataforma.

4.15 El Dr Hewitt informó sobre una prospección realizada en la zona de la isla Elefante, en la que se encontró que las anomalías geopotenciales eran muy complejas (muchas estructuras de remolinos) y que había una gran densidad de kril. En otra prospección, también en la zona de la isla Elefante, dichas anomalías eran claras (menos remolinos, un modelo de corrientes predecible) y había menos kril. Para investigar este tema más a fondo, fue necesario trabajar en escalas espaciales menores de 10 km. Por consiguiente, será necesario disponer de modelos de circulación locales adaptables a definiciones espaciales mucho más precisas.

4.16 En este contexto, se citó el trabajo desarrollado por Hofman y sus colegas (EE UU), quienes han elaborado modelos a escalas muy precisas, relacionando las condiciones hidrográficas con los primeros estadios del kril (larvas y huevos).

4.17 La tabla 1 resume los conocimientos actuales sobre las tasas de flujos dentro y entre cada una de las subáreas del Area estadística 48.

## Tiempo de permanencia

4.18 El grupo de trabajo observó que había zonas en las que, año tras año, solían encontrarse concentraciones de kril, pero que no solían permanecer allí necesariamente. Esto se veía muy claro en los datos de las localidades de pesca. No obstante, existen algunas zonas en las que, durante una temporada, las corrientes son mínimas y las poblaciones locales son casi estacionarias.

4.19 Se sugirió que la zona de la plataforma del Area estadística 58 puede ser la menos compleja y variable en cuanto a corrientes de agua, y podría ser un buen punto de partida para estudiar los tiempos de permanencia mediante un sistema más sencillo que el del Area estadística 48.

4.20 El Dr Everson informó que durante los estudios acústicos realizados en la zona de la isla de los Pájaros, se encontró una mancha de kril que permaneció allí más de dos semanas (WG-Krill-92/31). Aunque la distribución de frecuencia de tallas del kril muestreado de era estable y su densidad relativamente constante, fue imposible confirmar si los animales permanecían en la mancha o si entraban y salían de la misma.

4.21 Con respecto a la formación y duración de las concentraciones, se dijo que era posible que las pequeñas corrientes, remolinos y vórtices fueran más importantes que las grandes corrientes. Ello se debe a la posibilidad de que la formación de concentraciones de kril esté asociada con la producción primaria, y que ésta a su vez pueda depender de las condiciones hidrográficas del lugar.

4.22 Es posible que el kril siga las columnas de producción y que termine en zonas de mayor productividad primaria (es decir, por existencia de alimento). No debería pensarse pues, que la distribución del kril sea un fenómeno totalmente pasivo y dependiente de las condiciones hidrográficas del lugar.

## Efectos de la hidrografía

4.23 En el WG-Krill-92/24 se presentó un estudio de las variaciones estacionales en la estructura oceánica de las aguas circundantes de las Shetland del Sur, realizado por el BI *Kaiyo Maru*. Durante la primera etapa del crucero (22 a 29 diciembre 1990), la temperatura del agua superficial antártica de la plataforma insular se mantuvo por debajo de

O°C, en cambio, en la segunda etapa (18 enero al 2 febrero 1991), la temperatura del agua estuvo siempre sobre cero.

4.24 Se cree que la razón de la variación de temperatura del agua se debe a las corrientes topográficas ascendentes de las aguas templadas profundas, y a las corrientes costeras originadas por el viento. Los modelos de distribución de la temperatura, salinidad, densidad, oxígeno disuelto y sales nutrientes confirman esta teoría.

4.25 Uno de los autores (Dr Naganobu) añadió que este fenómeno de las corrientes ascendentes era importante para la producción primaria y que se estaban llevando a cabo nuevos análisis para investigar el tema.

#### Observaciones generales

4.26 En el informe del WG-Krill de 1991, se propusieron varias hipótesis relativas al movimiento y grado de fusión del kril entre las distintas subáreas del Area estadística 48, representado gráficamente en las figuras 2 y 3 del anexo 5 del SC-CAMLR-X. Un modelo propone que las poblaciones de cada subárea son cerradas. Otro modelo supone la existencia de una correa transportadora que va desde la Subárea 48.1 pasa la 48.2 y llega a la 48.3. La información actual no descarta ninguna de estas posibilidades, si bien la mayoría opinó que el modelo más indicado pudiera ser una combinación de ambos.

4.27 Se observó que se había presentado nueva información de la Subárea 48.1, pero que había muy poca de la Subárea 48.2 y ninguna de la Subárea 48.3. Los miembros acordaron que también era importante tener en cuenta las demás áreas estadísticas, además del Area estadística 48.

4.28 Con respecto al Area estadística 58, se consideró la posibilidad de que el sistema fuera más simple que para la Subárea 48. En el pasado se presentaron varios trabajos (SC-CAMLR-VI/BG/25 y WG-Krill-90/16) sobre la caracterización de las masas de agua y distribución del kril, así como de la localización de los puntos de pesca. Se han llevado a cabo también prospecciones biológicas en el Area estadística 58 y, en general, éstas se concentraron en la zona de la plataforma, que es donde suelen formarse las concentraciones.

4.29 Se observó también que el WOCE se centraba en dicha zona.

4.30 El grupo de trabajo señaló que los datos de escala fina de las pesquerías del Area estadística 48 han sido de gran utilidad, en particular, para determinar las zonas de mayor densidad de kril y la duración de las concentraciones. Estos datos son imprescindibles para establecer la relación entre la distribución del kril y las características oceanográficas en escala fina.

4.31 Según parece, surgieron algunas dificultades para registrar dichos datos, por lo cual el grupo de trabajo recomendó que se solicitaran los datos en escala fina para las Areas estadísticas (58 y 88), los cuales deberán presentarse de la misma forma que para el Area estadística 48. Se dijo también que se valoraría la presentación de datos en escala fina de las Areas estadísticas 58 y 88 de las temporadas anteriores y por lo tanto deberían pedirse.

4.32 Con respecto a la labor futura sobre la influencia de la hidrografía en la distribución del kril, se indicó que deberían tenerse en cuenta los datos sobre los flujos y tiempos de permanencia para integrar la abundancia del kril con los flujos de las masas de agua, para estimar la biomasa total del kril (o biomasa fija).

4.33 Se constató la importante cantidad de información de la Subárea 48.1 que se ha conseguido con la colaboración entre biólogos, pescadores, empresarios pesqueros y oceanógrafos, por lo que sería preciso hacer lo mismo en las demás áreas.

#### Estimación de la biomasa

##### Técnicas

4.34 En la reunión de 1991 del WG-Krill, se recomendó que para calcular la biomasa se empleara la relación entre la potencia de blanco y la talla (de la especie buscada) de los datos de las prospecciones acústicas efectuadas a 120 kHz. Esta recomendación fue adoptada por la Comisión (SC-CAMLR-X, párrafo 3.34).

4.35 Las recomendaciones relativas al cálculo de la potencia del blanco del kril (véase SC-CAMLR-X, anexo 5, párrafo 4.30), son las siguientes:

- (i) efectuar mediciones de las concentraciones de kril, encerradas o *in situ*, a una gama variada de frecuencias, tallas, y estado fisiológico;

- (ii) efectuar mediciones *in situ* de la potencia del blanco de kril mediante ecosondas de haz dividido o de haz doble;
- (iii) cuando sea posible se registrará el estado físico del kril;
- (iv) cuando sea posible se determinará la orientación y forma del kril ; y
- (v) las mediciones anteriores se utilizarán en modelos teóricos para predecir la distribución de potencias de blanco individuales que serían de esperar en una concentración natural de animales.

4.36 El documento WG-Krill-92/11 presenta una visión global de los valores empíricos de la potencia del blanco y de sus modelos teóricos. Se repasaron los datos de distintas fuentes para obtener una relación general entre la potencia del blanco, la talla y la frecuencia. Se reconocieron algunos problemas pero las recomendaciones resultantes fueron básicamente las que se han citado anteriormente.

4.37 El documento WG-Krill-92/31 contenía información de tres trabajos presentados por científicos del “British Antarctic Survey” para ser editados, en los que se trataban algunos de los temas tratados anteriormente, y los resultados indicaron que:

- (i) la capa de burbujas cercana a la superficie origina un retrodispersión importante a 38 y 120 kHz, pero no produce una señal de atenuación significativa;
- (ii) la intensidad de la señal a 120 kHz resultó 5 dB aproximadamente mayor que a 38 kHz para el kril de 55 mm de la mancha cercana a Georgia del Sur;
- (iii) es posible determinar distintos tipos de ecotrazas, a partir de los registros de las prospecciones ; y
- (iv) de los lances objetivo registrados con un “Longhurst Hardy Plankton Recorder” se podría identificar unidades taxonómicas de los tipos buscados.

4.38 La identificación de objetivos, tanto con sistema de haz sencillo como de haz doble, es motivo de interés y en muchos países se están desarrollando y mejorando nuevos métodos y sistemas.

4.39 Se debatió con cierto detalle el cálculo de la potencia del blanco de las salpas. Estas se encuentran a menudo en las mismas zonas que el kril. Si bien no se ha trabajado mucho en

ello, algunos miembros opinaron que sería posible distinguir las salpas de otras taxa porque las señales de éstas a 200 kHz y a 120 kHz parecen ser distintas.

4.40 El grupo de trabajo indicó que era preciso investigar cómo la potencia de blanco puede verse afectada por el estado físico y la orientación de los animales.

4.41 Se destacó lo importante que es la calibración, en particular, para estimar la abundancia y en aquellas situaciones en las que se utilizan sistemas de frecuencia dual para la identificación de objetivos.

4.42 El documento WG-Krill-92/17 esboza los aspectos teóricos y métodos utilizados para calibrar el sistema acústico de ecointegración con una esfera estándar. Se presentaron los resultados de una calibración completa de un ecosonda científico Simrad EK500 con un transductor de haz doble de 120 kHz, en un tanque refrigerado de 10 m de profundidad. Se estudiaron los parámetros de calibración en relación con el material de la esfera, la temperatura del agua, la duración de los impulsos emitidos, la profundidad del objetivo y tiempo. Las conclusiones del estudio indicaron que la precisión de la esfera estándar, como referencia de un valor de PB (potencia del blanco), la escala de temperaturas y la duración, producen errores de precisión importantes en la calibración de sistemas acústicos de ecointegración. El grupo de trabajo acordó que deberá hacerse la calibración acústica de todos los instrumentos que vayan a emplearse en una prospección.

4.43 El documento WG-Krill-92/30 presentó un método para corregir los efectos de la amplitud del haz acústico en las evaluaciones de biomasa de las concentraciones de kril. El problema surge porque cuando un cardumen atraviesa el haz, éste sólo está completamente insonificado cuando ha atravesado cierta distancia; la distancia es una función del alcance del cardumen y del ángulo en el cual el cardumen es detectado por primera vez. Sería conveniente determinar dicho ángulo y emplearlo preferentemente a los valores fijados por los fabricantes. Se destacó que la amplitud del eje no se mide con frecuencia si bien es un parámetro muy importante en los análisis de datos acústicos.

4.44 Otro punto importante a tener en cuenta en las prospecciones acústicas es la selección de los umbrales de la ecointegración. Esto deberá tenerse en cuenta al considerar los resultados de las prospecciones acústicas.



## Area estadística 48

4.45 En 1991 la Comisión estableció un límite preventivo para el kril en la Medida de Conservación 32/X, para el Area estadística 48, basado en los cálculos realizados por el WG-Krill a partir de las estimaciones de biomasa de una prospección acústica de FIBEX.

4.46 La potencia del blanco del kril es un parámetro importante para calcular la abundancia a partir de los datos de prospecciones acústicas. El grupo de trabajo acordó en su última reunión, que los valores de PB (potencia del blanco) utilizados durante el análisis de FIBEX eran demasiado altos y se recomendó emplear una nueva relación PB/talla a 120 kHz.

4.47 El Comité Científico solicitó un nuevo análisis de los datos de FIBEX (SC-CAMLR-X, párrafo 3.78), que fue llevado a cabo por un grupo de científicos de varios países miembros, el cual consistió en:

- (i) nuevo cálculo de los datos de FIBEX empleando la relación primitiva de PB para verificar el banco de datos y programas;
- (ii) nuevo cálculo de FIBEX empleando una nueva relación de PB; y
- (iii) cálculo de la biomasa de cada subárea.

El trabajo realizado se explica en WG-Krill-92/20.

4.48 Se agradeció al Centro de datos BIOMASA y al “British Antarctic Survey” por su colaboración en el cumplimiento de esta tarea.

4.49 El grupo de trabajo recomendó la relación de PB a una frecuencia de 120 kHz. Dos de las prospecciones de FIBEX se hicieron a 50 kHz (*Walther Herwig*) y a 200 kHz (*Kaiyo Maru*). La relación de PB recomendada tuvo que ser ajustada para obtener esta relación a otras frecuencias (Greene *et al.*, 1991)\* .

4.50 Los resultados con el PB inicial concuerdan, por regla general, con los resultados primitivos de BIOMASS. En la mayoría de los casos, la razón de las densidades obtenidas con el FB original y el nuevo FB es de 4.

---

\* GREENE, C.H., T.K. STANTON, P.H. WIEBE and S. MCCLATCHIE. 1991. Acoustic estimates of Antarctic krill. *Nature* 349: 110

4.51 Se dan algunas excepciones. En primer lugar, la prospección japonesa se hizo a 200 kHz y la relación inicial de TS utilizada fue muy parecida a la que recomendó el WG-Krill, aunque se ajustó para dicha frecuencia. En segundo lugar, la prospección alemana del *Walther Herwig* se realizó a 50 kHz. En este caso, la nueva relación de PB era muy distinta de la que se empleó inicialmente; las densidades obtenidas con la nueva relación de PB fue 40.92 veces mayor que las densidades obtenidas con la relación FIBEX original.

4.52 Los cálculos de biomasa obtenidos con el nuevo análisis de los datos FIBEX se muestran en la tabla 2. El nuevo análisis de la densidad media del sector del océano Índico mostró un aumento de casi el doble con respecto al valor original. En el sector oeste del Atlántico el aumento fue de casi diez veces, debido a que el *Walther Herwig* cubrió una zona relativamente mayor (véase la tabla 2).

4.53 Fue difícil conformar los trazados de la prospección empleados en FIBEX a las subáreas de la CCRVMA, cuando los transectos traspasaban los límites de las dichas subáreas. Esto quedó muy claro en la prospección del *Walther Herwig*, en la que muchos de los transectos cruzaban los límites de la subárea. Sin embargo, se pudieron hacer corresponder ciertas partes de los trayectos de la prospección, debido a la gran cantidad de información archivada en el banco de datos del crucero.

4.54 Los autores resaltaron que la derrota del crucero no cubrió la superficie completa de las subáreas, en especial la Subárea 48.3, y advirtió al grupo de trabajo del riesgo de no extrapolar más allá de la zona cubierta.

4.55 Al tratar los resultados de la prospección surgió la cuestión de la zona cubierta por ésta. El Dr Everson explicó que el diseño de la ruta de la prospección iba de norte a sur (Anon., 1980)\*. Dichos trayectos se extendieron lo más al sur posible, y en dirección norte, hasta que no se encontró kril. Es probable pues que las estimaciones de biomasa obtenidas en estas prospecciones de las Subáreas 48.1 y 48.2 sean bastante ajustadas a la época en que se hicieron.

4.56 En la Subárea 48.3, sin embargo, problemas de carácter técnico impidieron que la prospección se realizara según lo previsto y únicamente se pudo cubrir la zona norte de Georgia del Sur, lo que significó que se recorrió un área mucho más reducida de la Subárea 48.3.

---

\* ANON 1980. *BIOMASS Report No. 40*

4.57 Con respecto a la prospección del *Walther Herwig* realizada en la Subárea 48.1, se encontró que la densidad media parecía muy alta para una prospección que cubría una zona tan extensa de aguas profundas. Esto significaba que la estimación de biomasa del *Walther Herwig* contribuyó en un 80% aproximadamente de la estimación total de la biomasa de la Subárea 48.1. En la Subárea 48.2 la densidad obtenida por el *Walther Herwig* fue parecida a la de otros buques. Se cuestionó el que esta densidad tan alta de la Subárea 48.1 fuera representativa de la diferencia real entre la zona cubierta por el *Walther Herwig* y la que fue cubierta por otros buques. El grupo de trabajo debatió las posibles causas de ésto, como la aplicación de valores incorrectos de potencia del blanco y de los efectos umbral, pero no se pudo explicar la diferencia de manera satisfactoria.

4.58 Se acordó que deberían analizarse los datos acústicos junto con los datos de lance-red objetivos. En estos análisis se podrían tener en cuenta los datos de otros buques que utilicen artes parecidos (redes) a los empleados por el *Walther Herwig* y podría intentarse la determinación de la relación entre las estimaciones de densidad de los métodos acústicos y los de lances-red. Se podría hacer lo mismo con los datos del *Walther Herwig* y comparar los resultados. Esto permitiría una convalidación de los resultados de la prospección del *Walther Herwig* y, si fuera necesario, un ajuste entre los resultados del *Walther Herwig* y otros buques.

4.59 Los resultados de las prospecciones acústicas realizadas en las inmediaciones de la isla Elefante, entre mediados de enero y mediados de marzo de 1992, se presentaron en WG-CEMP-92/15. Se realizaron dos prospecciones a gran escala (decenas a centenas de km) y dos a menor escala (1 a 10 km) en transectos paralelos. Los gráficos de distribución del kril muestran, en la primera prospección a gran escala, que existe una gran faja de kril alrededor de la isla Elefante con la densidad más alta al norte y noreste de la isla. En la segunda prospección a gran escala, el kril estaba disperso y su densidad era muy baja. Las prospecciones a pequeña escala muestran cómo las mayores densidades se dieron normalmente en la plataforma y en el borde continental, así como al norte y noreste de la isla.

4.60 La abundancia de kril disminuyó aproximadamente el 200% durante los dos meses que duró la prospección. Esto contrastó marcadamente con los resultados de las prospecciones realizadas en 1990 y 1991 en las que hubo un aumento en la abundancia del kril de mediados de enero a mediados de marzo.

4.61 En los debates se observó que la oceanografía de la zona era compleja y que parecía que las manchas de kril no duraban mucho. En la escala de decenas a centenas de km siempre se encontraron concentraciones de kril en la zona. No se ha establecido aún una

relación sencilla entre la densidad del kril y, por ejemplo, la hidrografía o producción primaria.

4.62 Se propuso un método para mejorar los cálculos de biomasa en las subáreas, utilizando la información registrada en las numerosas prospecciones de kril realizadas (apéndice D).

#### Otras estimaciones

4.63 El documento WG-Krill-92/7 mostraba los resultados de una expedición italiana en el mar de Ross (noviembre 1989 a enero 1990). Las dos prospecciones acústicas para la estimación del kril se realizaron por el BI *Cariboo*. La primera prospección acústica (30 noviembre 1989 al 5 de enero 1990) se hizo cerca de las islas Balleny y en la parte central del mar de Ross. La segunda prospección cubrió la misma área que la primera, además de un área que estaba anteriormente cubierta por hielo flotante. Los resultados de ambas prospecciones indicaron que la densidad media del kril en el mar de Ross era similar a la estimada para el sector del océano Indico.

4.64 El grupo de trabajo observó que éste era el primer trabajo presentado a la CCRVMA que trataba sobre la estimación de la biomasa del kril en el mar de Ross.

4.65 Los miembros indicaron que se esperaba encontrar kril en esta zona por la abundancia de rorcuales aliblanco en sus aguas y porque se sabe que éstos se alimentan de kril.

4.66 Se destacó que se había empleado la relación de potencia de blanco de FIBEX. Los autores habían utilizado esta relación para poder contrastarlos con los resultados del FIBEX en otras áreas estadísticas. El grupo de trabajo sugirió que los datos se vuelvan a analizar mediante la relación de potencia de blanco recomendada por el WG-Krill en 1991 (SC-CAMLR-X, anexo 5, párrafo 4.30).

4.67 Se expresaron reservas sobre el diseño de la prospección y los análisis de los resultados.

4.68 El documento WG-Krill-92/23 presentó los resultados de las prospecciones acústicas efectuadas en la zona de la bahía de Prydz por el *Aurora Australis* en enero/febrero de 1991 y en febrero/marzo 1992. La biomasa calculada de la prospección de 1992 fue considerablemente menor que en 1991. Había asimismo una diferencia en la distribución

espacial de la densidad del kril. Se observó una gran densidad a lo largo del borde continental en 1991, aunque no en 1992. Se observó también una gran densidad de kril al oeste de la bahía de Prydz en 1991, pero no en 1992.

4.69 El documento indicaba que la extensión de sesgo en las estimaciones de abundancia del kril debida a la inclusión de la biomasa de otras especies, en especial *Euphausia crystallophias*, no podía evaluarse hasta que no se determinaran las potencias del blanco de otras especies que conviven en la misma zona que *Euphausia superba*. Se informó al grupo de trabajo que se estaba investigando la resolución de este problema mediante un sistema de haces múltiples.

4.70 Algunos miembros quisieron saber porque se había cambiado el margen de ruido y el umbral entre las prospecciones de 1991 y 1992. Se pidió a los autores la clarificación de este punto para saber cómo se había tenido en cuenta dicho factor en los análisis.

## Corrección de los valores de rendimiento

### Evaluación de los modelos demográficos

4.71 En la última reunión del grupo de trabajo, las estimaciones de rendimiento potencial se basaron primordialmente en la fórmula  $Y = d\lambda MB_0$ . En esta fórmula  $B_0$  corresponde a una estimación de la biomasa antes de iniciarse la explotación,  $M$  es la mortalidad natural, y  $\lambda$  es un factor calculado para fijar la probabilidad de que la biomasa en desove baje por debajo del 20% de su nivel prístino medio durante un período de 20 años a una captura anual constante del 10%. Se introdujo el factor de descuento  $d$  para cubrir la incertidumbre en el cálculo de los valores de parámetros y por el hecho de que un límite preventivo debería ser menor a un nivel de captura definitivo. Los cálculos realizados en la reunión suponían que  $d = 0.67$ ; para una variabilidad de reclutamiento  $\sigma_R = 0.4$ , los valores del producto  $d\lambda M$  se calcularon en 0.093 para  $M = 0.6$  año<sup>-1</sup> y 0.14 para  $M = 1.0$  año<sup>-1</sup>.

4.72 En la reunión anterior también se habían especificado varios afinamientos al método utilizado para calcular  $\lambda$ , para cambiar el modelo a una representación más realista de la pesquería del kril (SC-CAMLR-X, anexo 5, apéndice E). En particular, para tener en cuenta directamente la incertidumbre de las estimaciones de varios parámetros (en lugar del enfoque *ad hoc* de aplicar un factor de descuento  $d$ ), las distribuciones anteriores habían sido especificadas para estos valores, y los cálculos afinados de  $\lambda$  incorporarían la integración en estas distribuciones. Así, por ejemplo, los resultados deberían haberse integrado en las

distribuciones uniformes de  $M$  y  $\sigma_R$  en las escalas [0.4, 1.0 año<sup>-1</sup>] y [0.4, 0.6] respectivamente.

4.73 En WG-Krill-92/4 se presentaron los cálculos más precisos según solicitó la Comisión. Se calculó en 0.063 el valor del factor  $\lambda M = \gamma$  correspondiente a una temporada pesquera completa, para un 10% de probabilidad de que la biomasa en desove disminuya a un 20% de su nivel prístino medio durante un período de 20 años de pesca ininterrumpida.

4.74 El documento WG-Krill-92/28 contenía los resultados de los cálculos similares a los notificados en WG-Krill-92/4, mediante una versión simplificada del modelo. A la luz de los resultados obtenidos, el autor del WG-Krill-92/28 dijo que los valores de  $\gamma$  detallados en WG-Krill-92/4 eran muy bajos.

4.75 El grupo de trabajo acordó que cuando se hagan cálculos tan complejos como éstos, que puedan servir de base más adelante para recomendaciones de administración, sería conveniente que, por principio, se hicieran comprobar por alguien más antes de ser aceptados. Por consiguiente, se recomendó que la Secretaría verificara los cálculos registrados en WG-Krill-92/4 y 92/28, prestando especial atención en explicar las diferencias más obvias de los resultados.

4.76 Durante los debates se propuso hacer nuevas modificaciones al modelo WG-Krill-92/4. Estos se detallan en el apéndice E que especifica también algunas nuevas pruebas de sensibilidad y las estadísticas que se pidieron.

4.77 El grupo de trabajo observó que el modelo en cuestión estaba pensado para facilitar la preparación de asesoramiento inicial general para límites de captura adecuados, basados en los resultados de una sola prospección de biomasa. Así, no sería correcto ampliar este modelo concreto para considerar tanto:

- (i) las opciones de una administración de control interactivo (es decir, ajuste de niveles de captura durante el período de pesca basado en otras prospecciones u observaciones); como
- (ii) los efectos espaciales relacionados (por ejemplo) con las concentraciones localizadas de depredadores.

En cambio, sería mejor elaborar modelos distintos para tratar los problemas específicamente.

4.78 El Dr Hatanaka dijo que, a su parecer, era muy poco realista que la captura de una parte tan pequeña de la biomasa como es el 6.3%, pudiera agotar la biomasa en desove hasta el punto indicado en los resultados de WG-Krill-92/4, y recalcó que sería prematuro basar las recomendaciones de administración en dichos resultados.

4.79 En el momento de la adopción del informe, el Dr Shust indicó que compartía este punto de vista.

#### Evaluación de las variables demográficas

4.80 Los resultados de los cálculos de estimación de rendimiento mediante el modelo de WG-Krill-92/4 son muy sensibles a la variabilidad del reclutamiento  $\sigma_R$ . Está claro que los valores utilizados en los cálculos deberán basarse en los análisis de las observaciones del recurso kril, antes que en analogías con los valores de otras especies de peces pelágicos, como ocurre en la actualidad. El apéndice E establece la base por la cual  $\sigma_R$  podría ser estimada directamente de los resultados de distribución de tallas obtenidos de las prospecciones de investigación.

4.81 El documento WG-Krill-92/8 presentó valores de la mortalidad del kril que oscilaban entre 0.75 a 1.17 año<sup>-1</sup>. Se observó que éstos eran compatibles con los resultados obtenidos anteriormente por Siegel (1991)\* .

4.82 El documento WG-Krill-92/15 revisó las relaciones talla-peso para el kril, prestando especial atención a la variabilidad estacional, de cara a facilitar (*inter alia*) las evaluaciones de biomasa de las prospecciones acústicas. Se sugirió que la precisión de los resultados presentados deberá investigarse con métodos similares a los que se aplicaron en Morris *et al.* (1988)\*\* .

#### Corrección de los cálculos de límites de captura preventivos

4.83 En la reunión anterior, la fórmula  $Y=d\lambda MB_0$  se utilizó para tener una indicación sobre un límite preventivo de captura del Area estadística 48. El valor de 15.1 millones de toneladas utilizado para  $B_0$  se basó en la estimación (en ese momento) de la prospección de

---

\* SIEGEL, V. 1991. Estimation of krill (*Euphausia superba*) mortality and production rate in the Antarctic Peninsula region. Document WG-Krill-91/15. CCAMLR, Hobart, Australia.

\*\* MORRIS, D.J., J.L. WATKINS, C. RICKETTS, F. BUCHOLZ and J. PRIDDLE. 1988. An assessment of the merits of length and weight measurements of Antarctic krill *Euphausia superba*. Brit. Ant. Surv. Bull. 79: 37-50

FIBEX en las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3, porque era casi sinóptico. Los dos valores de  $d\lambda M$  indicados en el párrafo 4.72 anterior habían arrojado valores de 1.40 y 2.11 millones de toneladas para  $Y$ ; se observó que ambas estimaciones estaban sesgadas negativamente porque no se había tenido en cuenta los factores de flujo y por que en FIBEX no se cubrió el área en su totalidad. Dos métodos distintos de límites preventivos arrojaron cifras de 1.5 millones de toneladas y de 1 a 2 millones de toneladas. Al tener en cuenta todos estos resultados, el grupo de trabajo recomendó un límite de captura preventivo de 1.5 millones de toneladas (lo que corresponde a un valor de 0.10 para el factor  $d\lambda M$ ).

4.84 Basado en el valor anterior de  $d\lambda M$ , y el valor de  $\gamma = 0.063$  de WG-Krill-92/4, junto con los últimos resultados de  $B_0$  de FIBEX, según se ha expuesto en los párrafos 4.47 a 4.63 anteriores (véase también la tabla 2), los límites de captura preventivos ( $Y$ ) calculados de la misma forma y con las mismas suposiciones del año anterior serían los siguientes (las unidades se dan en millones de toneladas):

Subárea/División	$B_0$	$Y = (d\lambda M = 0.10)$	$Y(\gamma = 0.063)$
48.1, 48.2, 48.3 (incluye <i>Walther Herwig</i> )	21.43	2.14	1.35
(excluye <i>Walther Herwig</i> )	11.00	1.10	0.69
48.6	4.63	0.46	0.29
58.4.2	3.93	0.39	0.25

4.85 Se notificaron valores de  $B_0$  para las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 según se indican arriba, los cuales incluyen y excluyen los datos del *Walther Herwig*, por las razones expuestas en los párrafos 4.58 y 4.59.

4.86 La Medida de Conservación 32/X adoptada en noviembre de 1991 por la CCRVMA solicitaba que el Comité Científico aconsejara sobre la manera de asignar límites preventivos para el Area estadística 48, por subáreas y áreas locales, una vez que las capturas totales de las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 superaran las 620 000 toneladas en cualquier temporada pesquera. El documento WG-Krill-92/16 establecía varias opciones, que sirvieron de base para que el grupo de trabajo pudiera abordar el tema.

4.87 A la luz de estos debates, el grupo de trabajo elaboró siete métodos diferentes para asignar límites preventivos a las subáreas. Estos se podrían establecer basándose en una o varias combinaciones de los siguientes métodos:



- (i) Cálculo de la biomasa del kril de FIBEX, incluyendo los datos del *Walther Herwig*

Los últimos análisis de los datos de FIBEX presentados en WG-Krill-92/20 han servido para asignar límites de captura para distintas subáreas. Estos límites se asignan según la proporción de la biomasa del kril estimada para cada subárea. No se han podido fijar límites para las Subáreas 48.5 y 48.6, porque no se realizaron prospecciones de éstas en FIBEX.

- (ii) Cálculo de la biomasa de kril, sin incluir los datos del *Walther Herwig*  
Esta opción se parece a (i), pero excluyendo los datos de la prospección del *Walther Herwig*.

- (iii) Capturas históricas  
La distribución por subáreas se hace en proporción a las capturas históricas. Se toma la mayor captura declarada de cada subárea, sin tener en cuenta el año. Estos valores se suman, siendo el resultado el divisor para el cálculo del porcentaje asignado para cada subárea.

- (iv) Distribución uniforme  
La asignación de capturas se hace por igual para las seis subáreas.

- (v) Longitud lineal de la plataforma continental  
Se basa en el presupuesto de que las concentraciones explotables de kril están normalmente en la zona del borde continental cercana a islas, y que la longitud lineal del borde continental de cada subárea puede ser proporcional al volumen de kril existente en la subárea en cualquier momento. Por lo tanto, la distribución de capturas por subáreas deberán ser proporcionales a la longitud lineal del borde de la plataforma (según se define en las isóbatas de 500 m) para cada una de las respectivas subáreas. Aunque este cálculo no se pudo hacer durante la reunión del grupo de trabajo, existen datos más que suficientes para llevarlo a cabo.

- (vi) Consumo de los depredadores  
Las capturas por subáreas están relacionadas con la cantidad de kril consumido en cada subárea por los depredadores pelágicos y terrestres. Las estimaciones del consumo de los depredadores deberá incluir a los pinípedos, aves marinas, cetáceos y peces. Aunque este cálculo no se pudo realizar durante la reunión del grupo de trabajo, existen datos más que suficientes para llevarlo a cabo. La

forma exacta de la relación entre los límites de captura y el consumo deberá estudiarse en el contexto de éstos una vez estén disponibles. El grupo de trabajo solicitó al WG-CEMP la realización de este cálculo con carácter prioritario.

(vii) Biomasa local ajustada para el desplazamiento del kril

Las capturas por subáreas se asignan, en cierta forma, proporcionalmente a la biomasa local de kril, ajustadas a los desplazamientos de éste. El funcionamiento de este sistema debe ser determinado aun, pero se trataría de tener en cuenta las diferencias en los tiempos de permanencia del kril en las distintas subáreas.

4.88 El grupo de trabajo también reconoció el asesoramiento del Comité Científico a la Comisión (CCAMLR-X, párrafo 6.16), en el sentido de que puede ser necesario suplementar la asignación de los límites de captura preventivos con otras medidas de ordenación para asegurar que la captura no estuviera completamente centrada en las zonas de alimentación de los depredadores terrestres que pudieran verse afectados.

#### REPERCUSIONES EN EL MEDIO AMBIENTE POR LA PESCA DEL KRIL

5.1 El Comité Científico ha reconocido la preocupación que suscitan las repercusiones de la pesca del kril en el medio ambiente. El grupo de trabajo debatió este punto con respecto a la localización y distribución de la pesquería, a los efectos de las medidas de ordenación de la pesca del kril y en el marco de los estudios del CEMP. Algunos aspectos de este tema también fueron tocados al tratarse el punto no 3 del orden del día.

5.2 El grupo de trabajo trató este tema con amplitud, viéndose que la colaboración entre los científicos y las personas que conocen el campo de las pesquerías a fondo, ha llevado a un mejor conocimiento de las medidas que podrían considerarse razonables al estudiar las opciones de administración.

#### Localización y distribución de la pesquería

5.3 Se abordaron las cuestiones específicas planteadas por el Comité Científico (SC-CAMLR-X, párrafo 6.36).

5.4 Se dan a continuación las respuestas a las cuestiones (i) y (ii), sintetizadas de la siguiente manera: ¿Por qué la pesca se concentra en determinadas épocas y localidades? y ¿Qué se sabe de las concentraciones de kril situadas a más de 100 km de la costa?.

#### Puntos generales

5.5 Las flotas pesqueras prefieren, en estos momentos, faenar en zonas cercanas a islas, porque se conocen los puntos en donde se forman las concentraciones de kril. Esto ocurre en verano al norte de las islas Shedland del Sur y al oeste de las islas Orcadas del Sur, y en invierno y verano en las aguas cercanas a Georgia del Sur.

5.6 En estos caladeros habituales las flotas han encontrado hasta ahora kril suficiente como para no haber tenido que ir a buscar caladeros más lejanos. Las tasas constantes de captura en estos caladeros indican que existe kril en abundancia, pero no se da una indicación clara del estado del recurso.

5.7 Los datos de los historiales de capturas de ballenas hacen pensar que existen concentraciones de kril a distancias superiores a los 100 km de la costa. Las flotas pesqueras de kril no las buscan, ya que se necesita un mayor tiempo de búsqueda para encontrar concentraciones pasajeras y móviles, y además, las de alta mar suelen ser más pequeñas.

5.8 Las flotas pesquera evitan pasar por los icebergs, pues en verano se fragmentan en trozos de hielo y en témpanos pequeños y van a la deriva.

#### Subárea 48.1

5.9 El inicio de la temporada pesquera depende de dos factores, la ausencia de hielo y el estado de alimentación del kril.

5.10 Las zonas primarias de pesca comercial están al norte de las islas Livingston, rey Jorge y Elefante. El muestreo de investigación y la pesca comercial han mostrado que estas áreas encierran buenas y previsibles concentraciones de kril.

5.11 Hacia el mes de noviembre muchas zonas están prácticamente libres de hielo. En esta época el kril consume el nuevo fitoplancton primaveral. Este kril "verde" no sirve para ser procesado por la pesquería japonesa. Durante la segunda mitad de diciembre hay muy pocos

buques japoneses pescando y éstos buscan únicamente el kril “blanco” (que no se alimenta). A medida que se entra en la temporada de pesca propiamente dicha se encuentra menos kril “verde” y así, hacia mediados de febrero, alrededor de la mitad del kril es verde. El punto álgido para la pesquería japonesa es en febrero, pues es más fácil encontrar kril “blanco”. Hacia marzo casi todo el kril es “blanco” y la pesca continua hasta que el hielo marino avanza hacia la zona al inicio del invierno (figura 1).

5.12 Al inicio de la temporada la pesca se centra en la parte distal más alejada de la plataforma con el objeto de capturar el kril más grande, y ésta se va acercando a la costa a medida que avanza la temporada.

5.13 Algunos buques de pesca se mueven en dirección noreste por la plataforma, con el fin de pescar en la misma concentración durante varios días. Otros buques de pesca permanecen en la misma zona y van pescando las concentraciones que atraviesan la zona. El movimiento costero es más regular en las islas Livingston y rey Jorge que en las zonas de la isla Elefante.

5.14 Basado en un cuestionario y otros estudios, el WG-Krill-92/21 mostró que la pesquería chilena opera de forma parecida a la japonesa y generalmente empieza a finales de enero para evitar el hielo marino y el kril “verde”, y se prolonga durante un mes y medio aproximadamente. Por razones de seguridad se recomienda al capitán del buque pescar cerca de las islas.

5.15 Tanto las pesquerías chilena como japonesa evitan las zonas de kril “verde”. La pesquería chilena evita pescar a las hembras fecundadas en tanto que la japonesa las busca. En términos operativos esto significa que un buque realiza un lance corto de prueba en una zona y, siempre que la captura resulte adecuada para su procesado, se quedará en la zona pescando con lances más prolongados que darán una tasa de captura aproximada de 10 toneladas por lance. Si la prueba de pesca no es satisfactoria, el buque se irá a otra zona, quizá a pocas millas de allí, para hacer otro lance de prueba.

#### Subárea 48.2

5.16 Los buques rusos que se quedan con el kril “verde” suelen faenar en las concentraciones situadas en la zona oeste de la isla Coronación. La pesca en esta zona normalmente se inicia en diciembre, tan pronto como lo permita el estado del hielo. Las tasas de captura por hora son mucho más altas en esta subárea que en la Subárea 48.1.

5.17 Aunque las concentraciones de kril de la Subárea 48.2 suelen formarse en las mismas zonas, éstas son menos previsibles que las de la plataforma de las Shetlands del Sur (Subárea 48.1). Por consiguiente, algunos años las flotas pesqueras faenan en otras zonas, a veces a gran distancia de la plataforma. Esto se dio en la temporada de 1978, cuando la pesca se centró en las coordenadas 58°S, 42°W.

5.18 La pesquería rusa pesca kril para dos productos distintos. Para el primero se requiere kril de gran calidad, pero para el segundo se puede utilizar una cantidad considerable de kril “verde”. Los pesqueros que buscan kril de calidad inician su temporada en diciembre en la Subárea 48.1 y en enero en la Subárea 48.2.

5.19 La legislación rusa sobre la operación de los buques de pesca restringe el tiempo de pesca a un total de 150 días en la mar. Esto significa que los buques de pesca disponen de tres meses aproximadamente, para estar en los caladeros en cualquier temporada.

### Subárea 48.3

5.20 La pesca suele centrarse en las zonas de la plataforma de Georgia del Sur y su borde continental. Se han notificado muy pocas capturas a más de 100 km de la costa.

5.21 La pesquería de Georgia del Sur se realiza durante todo el invierno. Se pide a los capitanes de los buques rusos que no empiecen a faenar antes del mes de mayo.

5.22 La ausencia de hielo alrededor de Georgia del Sur significa que la pesquería puede proseguir durante todo el año.

5.23 Se han notificado capturas realizadas en los meses estivales pero éstas suelen ser seguidas por prospecciones de investigación cuando se detectan grandes concentraciones (WG-Krill-92/14).

5.24 Esta temporada (1991/92) un arrastrero japonés se trasladó de la Subárea 48.3 a la zona costera de la Subárea 48.1 pues el hielo le impedía pescar. Los informes preliminares indicaron que en esta zona de Georgia del Sur se consiguieron buenas tasas comerciales de captura.

## División 58.4.2

5.25 Este área no tiene interés para la pesca en estos momentos sin embargo, hubo buques japoneses y rusos que faenaron en una estrecha franja, próxima al límite de la plataforma en el pasado. La ocurrencia de la pesquería depende del estado del hielo.

5.26 Aunque la pesca se ha concentrado en la misma zona, las localidades exactas dependen de las zonas en que haya manchas, a lo largo de una zona amplia de la plataforma. Las concentraciones de alta mar suelen ser menos previsibles, como sucede en zonas parecidas del sector Atlántico.

### Respuestas a las preguntas relacionadas con las variaciones en la abundancia del kril

5.27 Las respuestas a las cuestiones (iii) y (iv) de SC-CAMLR-X, párrafo 36, se resumen así: ‘Cuán crítico es para la pesquería el período de diciembre a febrero?’ y ‘Cómo varía la abundancia y distribución a lo largo de la temporada pesquera.

5.28 El Dr J. Bengtson (EE UU), coordinador del WG-CEMP, explicó que la razón por la cual se estableció como período crítico los meses de diciembre a febrero se basaba en las necesidades de alimento de los depredadores terrestres. Los pingüinos con crías tienen una zona limitada para buscar comida, desde finales de noviembre hasta febrero, y que ocurre lo mismo con los lobos finos lactantes entre diciembre y marzo.

5.29 El administrador de datos facilitó un desglose de las capturas por meses de las Subáreas 48.1 y 48.2 (tabla 3). Entre 1988 y 1991 se notificaron capturas desde octubre hasta junio. En la Subárea 48.1 las mayores capturas se habían hecho desde enero hasta marzo o abril. En la Subárea 48.2, si bien las mayores capturas se hicieron también desde enero a marzo, hubo algunos años en que éstas se hicieron en noviembre, lo que es muy temprano, o en junio que es muy tarde.

5.30 Del análisis de capturas en función de la distancia a las colonias de depredadores (WG-Krill-92/19), se observó que casi todas las capturas hechas en la Subárea 48.1 ocurrieron a menos de 100 km de las colonias. Las capturas máximas se efectuaron entre los 41 y 60 km, al inicio de la temporada, y entre los 21 y 40 km, en los meses de enero y febrero.

5.31 Un análisis similar realizado con los datos de la Subárea 48.2 no mostró un modelo bien definido.

5.32 A continuación se presenta un resumen de las capturas recientes realizadas en el período crítico, de diciembre a marzo, y dentro de los 100 km de distancia de las colonias.

Año	Captura anual total		Porcentaje en el período crítico	
	Subárea 48.1	Subárea 48.2	Subárea 48.1	Subárea 48.2
1987		19 902		78
1988	78 918	94 659	85	54
1989	105 554	82 406	90	5
1990	42 477	220 518	89	13
1991	64 641	167 257	74	53

5.33 Del examen de estos resultados se puede ver que en la Subárea 48.1 la pesca se concentra en los meses y zonas que más afectan a los depredadores terrestres. La ocurrencia de la pesca en esta época y zonas es el resultado de la demanda del mercado.

5.34 El nivel de pesca en la Subárea 48.2 durante la época crítica y dentro de los 100 km de las colonias reproductoras de depredadores es bastante menor, mientras que en la Subárea 48.3, la mayor parte de la pesca se concentra en los meses de invierno.

5.35 De la investigación efectuada en la Subárea 48.1 (Siegel, 1988), se sabe que la zona de distribución del kril se extiende hasta un máximo que va más allá del borde continental en el verano y llega a un mínimo durante el invierno. La abundancia de kril aumenta en octubre y alcanza su nivel máximo en febrero, luego disminuye a un mínimo en invierno.

#### Relación entre la pesca y los depredadores de kril

5.36 El artículo II de la Convención requiere, requisito básico, el estudio de las relaciones funcionales entre el kril, sus depredadores principales y la pesquería.

5.37 El tema fue considerado en dos escalas espaciales, la del océano Austral y aquellas zonas en donde ocurren interacciones entre el kril y sus depredadores.

5.38 En la escala del océano Austral todavía existen problemas para armonizar los mejores cálculos de la biomasa, mortalidad y producción del kril, con cálculos del kril consumido por los depredadores.

5.39 Se recalcó la importancia de estudiar detenidamente los posibles modelos de interacción entre el kril, depredadores y la pesquería. Por consiguiente, el grupo de trabajo

decidió que se debería fomentar la búsqueda de enfoques estratégicos para mejorar la especificación de modelos y la selección de requisitos básicos de las variables. Los objetivos más importantes de un modelo de esta naturaleza, en esta etapa, serían:

- (i) determinar el grado de evasión\* necesario para satisfacer la demanda de los depredadores; y
- (ii) determinar cómo la biomasa del kril responde a los cambios en la mortalidad por pesca.

5.40 Como punto de partida se creyó apropiado considerar un enfoque simple que armonizara los valores de consumo kril por los depredadores, con aquellos de la biomasa de kril disponible y su mortalidad.

5.41 Esta evaluación fue hecha para las Subáreas 48.1 y 48.2 (apéndice F). Un modelo sencillo que conjuga el consumo de los depredadores con la biomasa del kril y las tasas de mortalidad (**M**) en la Subárea 48.1, mostró que había armonía entre las tasas de mortalidad utilizadas para estimar el rendimiento potencial (ver párrafos 4.84 y 4.85) y aquellas calculadas de valores preliminares de consumo de depredadores.

5.42 Se pidieron estimaciones similares de la Subárea 48.2; los resultados también figuran en el apéndice F. El grupo de trabajo no tuvo tiempo de revisar estos resultados ni de estudiar sus consecuencias.

5.43 En la escala local, y en particular en la cercanía de las localidades de seguimiento del CEMP, se ha logrado avanzar considerablemente en estos estudios, lo que permitirá cuantificar algunas de las relaciones funcionales entre el kril y sus depredadores. Estos temas serán incluidos en las discusiones de la reunión conjunta entre el WG-Krill y el WG-CEMP.

5.44 Otros temas que salieron a relucir con respecto a las posibles relaciones funcionales fueron: la distribución de concentraciones y los niveles mínimos de biomasa local de kril necesarios para sostener la pesquería además de la consideración de los efectos de la pesquería cuando la biomasa o densidad del kril son bajas.

5.45 El Dr Bengtson hizo notar que el WG-CEMP está abocado a mejorar los cálculos de consumo de kril por parte de los depredadores de este recurso. Se prevé que esta tarea permitirá disponer de valores preliminares antes de la reunión del Comité Científico a

---

\* En términos de administración pesquera, la evasión se refiere al nivel de biomasa promedio de la población explotada, para un nivel de pesca dado. La evasión proporcional es la razón entre esta biomasa explotada y la biomasa promedio de la población antes de comenzar la pesquería (biomasa prístina)



realizarse en 1992. También se espera afinar aún más estos valores durante un taller conjunto, programado inicialmente para 1993. En éste se mejorarían los modelos que están siendo estudiados por WG-CEMP, mediante la incorporación de información sobre la abundancia, distribución, balance energético y necesidades de presa de los depredadores. Con posterioridad a tal reunión, el WG-CEMP pediría información pormenorizada al WG-Krill sobre la distribución, abundancia y características biológicas del krill a distintas escalas espaciales y temporales.

#### Consecuencias de las medidas administrativas en la pesca de krill

5.46 Se examinaron y discutieron las siguientes alternativas de medidas administración para controlar la pesca en zonas determinadas:

- (i) zonas cerradas;
- (ii) temporadas de veda;
- (iii) límites de captura sobre la base de las capturas históricas;
- (iv) tiempo real de interacción para ajustar el nivel de captura, a partir de los resultados de las prospecciones de krill;
- (v) tiempo real de interacción para limitar la pesca cuando los índices de depredadores están bajos;
- (vi) combinación de zonas y temporadas de veda; y
- (vii) aplicación de un conjunto de medidas a zonas en donde se está desarrollando el programa del CEMP, y un conjunto de medidas distintas a otras zonas en donde existen colonias similares de depredadores.

5.47 El establecimiento de zonas y temporadas de veda obligará a que las actividades de pesca se trasladen, de los caladeros tradicionales en donde se estaba recogiendo información sobre los depredadores terrestres, a zonas en donde otros depredadores pueden estar en tanto o incluso mayor peligro. Hubo acuerdo en que la veda de la pesca en las zonas de estudio integrado (ZEI), era contrario a las exigencias del CEMP.

5.48 El WG-Krill discutió en su reunión previa los límites preventivos de acuerdo a las capturas históricas (SC-CAMLR-X, anexo 5, párrafo 6.38 *et seq.*). Este tema no fue discutido en esta reunión.

5.49 Los enfoques que consideran el tiempo real de interacción tienen la ventaja de que pueden tener en cuenta los cambios en la zona, aunque no es fácil llevarlos a la práctica, ya

que requieren de un seguimiento continuo y un tiempo de respuesta rápido. Se piensa que tales enfoques pueden ser perjudiciales para la pesca comercial.

5.50 Un enfoque que combina zonas y temporadas de veda, en donde se permite la pesca en una región y período determinados en una temporada, tiene la ventaja de que ofrece protección a los depredadores dentro de una zona y tiempo delimitado, pero tiene la desventaja de que es difícil de hacer efectivo.

5.51 La postura de aplicar más restricciones a la actividad de pesca que se desarrolla cerca de las colonias de depredadores que no forman parte del seguimiento del CEMP, ofrece algunas ventajas con respecto a las ZEI. Estas necesitan considerarse en el marco del kril consumido por los depredadores pelágicos, y como una estrategia global que considera a los depredadores pelágicos y costeros. Se le pidió al WG-CEMP que se asegure de que se tome en cuenta esta postura a la hora de revisar su estrategia para investigar las relaciones funcionales entre depredadores, presas y las variables del entorno.

#### Colaboración con el WG-CEMP

5.52 Se trató el orden del día preliminar de la reunión conjunta con el WG-CEMP. Se identificaron los siguientes objetivos principales a tratar:

- tasas de captura de kril con respecto a los cálculos actuales de consumo por los depredadores (p. ej., el tema de la evasión de kril);
- la coincidencia de las zonas de alimentación de depredadores y de las actividades de pesca comercial; y
- actividades de pesca del kril e información sobre depredadores que podría resultar útil para la tarea de administración.

5.53 Para facilitarle la tarea al WG-CEMP en sus esfuerzos por evaluar el ecosistema, se le ha pedido al WG-Krill que provea los valores más recientes de biomasa de kril (o biomasa relativa) en cada una de las ZEI (y en otras subáreas o zonas donde ha habido prospecciones a mediana escala, a medida de que se vaya disponiendo de ellos (SC-CAMLR-X, anexo 7, párrafo 5.6). En la tabla 4 se muestran los estudios más recientes de la biomasa de kril en sectores de las tres ZEI. En la figura 2 se presenta el área de las ZEI que fue cubierta por estas prospecciones. El grupo de trabajo fue enfático al decir que estos valores de biomasa se

aplican sólo a la zona cubierta por la prospección y no deben extrapolarse para cubrir toda la zona de las ZEI.

#### ASESORAMIENTO PARA LA GESTION DE LA PESQUERIA DE KRILL

#### Límites preventivos para las capturas de kril en diversas zonas

6.1 El grupo de trabajo examinó los valores revisados de abundancia de kril en las Areas estadísticas 48 y 58, obtenidos de nuevos análisis de los datos de FIBEX llevados a cabo en respuesta a un pedido formulado en la reunión de 1991 (SC-CAMLR-X, párrafo 3.78). El grupo de trabajo también examinó los resultados del modelo para el cálculo del rendimiento potencial (**Y**), que fuera revisado de acuerdo a las especificaciones establecidas en SC-CAMLR-X, párrafos 201 a 203. En la tabla siguiente se muestran los valores de rendimiento potencial obtenidos luego de revisar el método y los datos. La tabla incluye valores de biomasa obtenidos al utilizar los datos de la prospección acústica FIBEX, con y sin los datos del buque que usó una frecuencia de sonido de 50 kHz (en los párrafos 4.58, 4.59 y 4.86 se detallan de las discusiones sobre este tema).

División por subáreas	<b>B<sub>0</sub></b> (10 <sup>6</sup> toneladas)	<b>Y</b> (10 <sup>6</sup> toneladas)
48.1 + 48.2 + 48.3 (incluidos datos 50 kHz )	21.43	1.35
(excluidos datos 50 kHz )	11.0	0.69
48.6	4.63	0.29
58.4.2	3.93	0.25 - 0.39

6.2 El grupo de trabajo recordó que, en los párrafos 4.76, 4.77 y 4.81, se sugería que algunos aspectos de los cálculos de rendimiento potencial se volvieran a examinar más a fondo; y que se identificaron algunos problemas al revisar los datos de la prospección FIBEX, por lo cual se propuso realizar más estudios para determinar la validez de los cálculos obtenidos de los datos de 50 kHz (párrafo 4.59).

6.3 El grupo de trabajo observó que el margen de 0.98 a 1.64 millones de toneladas, obtenido de los valores de rendimiento potencial revisados (que suponen  $\gamma = 0.063$ ) para toda el Area estadística 48, caía dentro del intervalo calculado por el grupo de trabajo en 1991 (SC-CAMLR-X, anexo 5). Aunque el valor inferior del margen revisado fue menor que el límite preventivo de captura adoptado por la Comisión en la Medida de conservación 32/X, el grupo de trabajo observó que los valores de rendimiento potencial estaban basados en

cálculos de biomasa que tenían cobertura limitada en las áreas de abundancia de kril, específicamente, en la Subárea 48.3, y en donde se excluyeron los datos obtenidos a 50 kHz. Se observó que en la Subárea 48.3 la biomasa de kril estimada fue bastante menor que el valor compatible con las estimaciones del kril consumido por los depredadores. Por consiguiente, el grupo de trabajo recomienda que el límite preventivo de captura del kril de 1.5 millones de toneladas para el Area estadística 48 (Medida de conservación 32/X) no sea revisado por ahora.

6.4 El grupo de trabajo utilizó los valores revisados de los datos FIBEX de la División 58.4.2 para calcular el rendimiento potencial de kril en esta división. Se acordó que éste sería calculado mediante el mismo modelo y variables elaborados en 1991, y el modelo revisado que fue utilizado en esta reunión. El grupo de trabajo observó que el modelo utilizado el año pasado había sido mejorado, pero que todavía se necesitaba mejorar el modelo revisado (párrafo 4.77). Por consiguiente, el grupo de trabajo consintió en que las cifras de la tabla representan, en conjunto, el mejor asesoramiento científico de un límite preventivo que se puede prestar al momento para la División 58.4.2. El Dr Hatanaka, sin embargo, reiteró su preocupación expresada en el párrafo 4.79, y su oposición al uso del modelo revisado.

6.5 El grupo de trabajo recomendó que se tratara de convalidar los datos FIBEX de 50 kHz, mediante la información disponible de los datos de lances con redes y de los datos acústicos en otras frecuencias. El grupo de trabajo recalcó que si aún se dudaba de la validez de los datos FIBEX, se debería considerar la realización de un estudio casi sinóptico del kril en toda el Area estadística 48 en el futuro próximo. La razón principal para realizar un estudio tal sería para mejorar los valores actuales de  $B_0$  para hacerlos independientes de los posibles efectos del flujo, y poder utilizarlos en nuevos cálculos del rendimiento potencial de kril.

#### Posibles consecuencias ecológicas derivadas de los límites preventivos

##### Asignación de límites a las subáreas

6.6 El grupo de trabajo consideró que las opciones descritas en el párrafo 4.87 pueden sentar las bases para recomendar la asignación de límites de captura preventivos en cada subárea dentro del Area estadística 48. Se elaboró un resumen de las opciones que podrían ser aplicadas en este momento, o que podrían modificarse en el futuro cercano (tabla 5).

6.7 El grupo de trabajo consideró que la mejor manera de enfrentar este problema, en principio, sería asignar los límites de captura por subáreas en proporción a la biomasa total de

kril en cada una de las mismas, y haciendo los ajustes necesarios para tener en cuenta la conservación de especies dependientes, de conformidad con los objetivos de la Convención. Tal enfoque requeriría la combinación de métodos utilizados en las columnas 1 y 2 de la tabla, con aquellos propuestos para ser revisados en las columnas 7 y 8.

6.8 El Dr Shust indicó que, en su opinión, las primeras dos alternativas para la subdivisión del rendimiento por subáreas, utilizando los cálculos de biomasa obtenidos de FIBEX, (párrafo 4.87) no tomaban en cuenta el flujo de kril entre subáreas. Por esta razón se inclinó por la opción (vii) como la más apropiada para subdividir el rendimiento, ya que toma en cuenta específicamente el flujo de kril.

6.9 Las capturas recientes han estado muy por debajo del límite de 620 000 toneladas estipulado en la Medida de conservación 32/X, que contempla la creación de un sistema de distribución de capturas. Por lo tanto, no se prevé la puesta en práctica de un sistema que asigne límites en un futuro próximo, lo que deja tiempo para mejorar el sistema. El grupo de trabajo señaló que en el intertanto, la manera más plausible para crear una distribución interina sería tomando el promedio de las columnas 1, 2 y 3 más el 5% (dado en la columna 4).

6.10 El enfoque preliminar asigna parte de la captura total a cada subárea, aunque el total de la distribución excede el 100%. Esto permitiría una flexibilidad limitada de las capturas de cada subárea, con la condición de que la captura total permanezca dentro del límite de 1.5 millones de toneladas. Este enfoque considera la proporción de la biomasa total de kril en cada subárea, y hace una concesión *ad hoc* por la posible subestimación de la biomasa en la Subárea 48.3, calculada de los resultados de la prospección FIBEX.

#### Otras medidas de administración

6.11 El Dr Holt presentó una propuesta de acuerdo a un sistema sugerido en SC-CAMLR-X, para la protección de especies terrestres dependientes (véase SC-CAMLR-X, párrafos 3.81 a 3.84 y 3.105). Recalcó que la información a disposición del grupo de trabajo mostraba que la pesca actual que tiene lugar en la Subárea 48.1 ocurría casi exclusivamente dentro de la zona de alimentación de los depredadores terrestres. Por consiguiente, sugirió establecer una zona de administración dentro de la Subárea 48.1, definida como todas las zonas dentro de las 60 millas náuticas de la costa, además de un límite de captura preventivo para la cantidad de kril que se puede extraer en una temporada y zona determinada. Sugirió además que se

estableciera el límite preventivo para la zona al mismo nivel que la captura histórica máxima en la Subárea 48.1 (106 000 toneladas).

6.12 El grupo de trabajo acordó que la consideración *in extenso* de esta propuesta necesitaría del asesoramiento del WG-CEMP, y que se seguiría debatiendo el asunto en la reunión conjunta WG-Krill/WG-CEMP en Viña del Mar. El grupo de trabajo destacó que, tanto la información sobre la cantidad y distribución de la pesca de kril, como los valores actuales de abundancia de kril en la Subárea 48.1 estuvieron disponibles en este informe y en el documento WG-Krill-92/18.

6.13 El Dr Naganobu dudó de la necesidad de tal propuesta, dada la condición actual de la pesquería japonesa. El kril es tan abundante, explicó, que los buques pesqueros pueden extraer fácilmente una cantidad suficiente de este recurso para satisfacer sus necesidades. Esto supone que la población de kril es de un tamaño tal que permite sustentar a los depredadores y a la pesquería.

6.14 Hubo reservas en cuanto al punto de vista del Dr Naganobu, por las razones expuestas en el apartado 5.6. “En sus operaciones, las flotas pesqueras se han encontrado con kril suficiente en estos caladeros tradicionales sin verse en la necesidad de proseguir la búsqueda en otros lugares. Los niveles constantes obtenidos en estos caladeros indican una provisión de kril suficiente, pero no da indicaciones sobre el estado del recurso.” Aún así, algunos miembros plantearon otras reservas sobre la propuesta planteada en el párrafo 6.11.

6.15 Se sugirió que la reunión conjunta considere los fundamentos necesarios para determinar si el límite de captura propuesto supera o es bastante menor que las capturas que serían compatibles con la protección de depredadores dependientes dentro de una zona propuesta dada. También se indicó que no todas las zonas de alimentación de las colonias de depredadores terrestres necesitarían el mismo nivel de protección en contra de las posibles consecuencias ocasionadas por la pesca de kril. Por ejemplo, no sería conveniente proteger todas las colonias de depredadores en las cuales se hacen estudios del CEMP, ya que si se limita la pesquería a un nivel muy bajo, se podría afectar la capacidad del CEMP para identificar los posibles efectos perjudiciales de la pesca a distintas escalas geográficas (véase párrafo 5.51).

## Designación de zonas de administración

6.16 El Dr S. Nicol (Australia) presentó el WG-Krill-92/22, que es un ensayo sobre el problema de la abismante disparidad en el tamaño de las subáreas y divisiones estadísticas dentro del Area estadística 58. Indicó que estas subáreas tan extensas debieran ser divididas para considerar las características de la distribución de kril y de la pesca, además de otros aspectos prácticos de administración.

6.17 El grupo de trabajo señaló que las áreas y subáreas estadísticas no eran necesariamente divisiones acertadas para establecer zonas de administración adecuadas para la pesquería de kril, y se estuvo de acuerdo en la necesidad de establecer un sistema flexible para la designación de zonas de administración. El grupo de trabajo estimó que estas zonas podían establecerse de acuerdo a un conjunto de unidades de información de capturas en escala fina ( $0.5^\circ$  de latitud por  $1^\circ$  de longitud). Este sistema serviría para identificar caladeros de pesca o zonas de especial interés ecológico (por ejemplo, la zona de alimentación de colonias de depredadores terrestres) con respecto a la administración. Sin embargo, la puesta en práctica de un sistema de esta naturaleza no se traducirá necesariamente en la modificación de las áreas estadísticas existentes ni en la designación de divisiones estadísticas más reducidas.

## Correcciones a las definiciones operativas del Artículo II

6.18 Los siguientes cuatro conceptos (SC-CAMLR-IX, anexo 4, párrafo 61) han sido ratificados por el Comité Científico y por la Comisión:

- “(i) tratar de mantener la biomasa del kril en un nivel superior al que resultaría si sólo se tomaran en cuenta los aspectos relativos a la pesca de especies únicas;
- (ii) dado que la dinámica del kril tiene un componente estocástico, quizá sería apropiado centrar la atención en la biomasa más baja que podría ocurrir en un futuro próximo, en vez de la biomasa promedio al término de ese período, el cual podría ser el caso en un contexto de especies únicas;
- (iii) asegurarse de que cualquier disminución de alimento para los depredadores debida a la pesca del kril, no sea tal, que los depredadores

que crían en tierra queden afectados negativamente, en comparación con los depredadores que viven en habitats pelágicos; y

- (iv) determinar el nivel de evasión necesario para satisfacer razonablemente las necesidades de los depredadores.”

6.19 No se han elaborado propuestas específicas para formular definiciones operativas a partir de estos conceptos. Sin embargo, las definiciones operativas dependen de los detalles de los métodos de administración específicos. Un ejemplo de esta interdependencia se da en el cálculo de límites preventivos de captura en base al rendimiento potencial. En este caso, la proporción de la biomasa de kril que puede ser extraído depende de una definición operativa que establece la probabilidad de que la biomasa de kril descienda por debajo del 20% de su valor promedio sin explotar. Esta definición operativa ha sido elaborada de acuerdo al concepto expresado en el subapartado (ii), pero se necesitará modificar aún más a medida que se vaya disponiendo de más información sobre el nivel de evasión necesario de acuerdo al concepto planteado en el subapartado (iv). A medida que se vaya progresando en la elaboración de métodos de administración, el grupo de trabajo necesitará el asesoramiento de la Comisión en cuestiones normativas, tales como, con qué frecuencia y en qué cantidad podrían modificarse los niveles de captura. Estas cuestiones también tienen que expresarse como definiciones operativas con el fin de elaborar un procedimiento administrativo global.

#### Otros enfoques posibles y su realización

6.20 La Comisión ha ratificado el concepto de administración por interacción, como el mejor enfoque a ser elaborado para la administración a largo plazo del kril. El método a seguir para administrar por interacción requiere información sobre el estado del ecosistema, lo que se compara con los objetivos operativos para calcular la cantidad por la cual deben ser modificadas las capturas. El grupo de trabajo reconoció que la primera prioridad en elaborar un método de interacción es determinar qué tipo de información estará disponible con más seguridad en forma regular. En principio se puede esperar conocer tres tipos de información:

- (i) información de las pesquerías, como por ejemplo, CPUE;
- (ii) información independiente de la pesquería, por ejemplo, de las prospecciones; y
- (iii) información sobre los depredadores del kril, recogida por el CEMP;

6.21 Algunos miembros del Comité Científico expresaron sus reservas en cuanto a la utilidad del índice de CPUE en la administración de la pesquería de kril.



6.22 El grupo de trabajo estuvo de acuerdo en que las prospecciones realizadas independientemente de la pesquería otorgarán datos fidedignos sobre los cuales se puede basar la administración de interacción. Sin embargo, existe una concesión mutua entre la frecuencia de las prospecciones y los resultados obtenidos mediante el método administración por interacción, ya sea en términos de peligro para las poblaciones o del tamaño de las capturas. El grupo de trabajo tendrá también que investigar qué escala y con qué frecuencia debieran realizarse las prospecciones en el futuro, por lo cual el asesoramiento del Comité Científico a este respecto sería muy útil. Esta información podría ser utilizada para estudiar algunos modelos experimentales sobre los posibles métodos de administración por interacción a largo plazo. Se sugirió que se tomaran en cuenta distintas técnicas de estudio tales como prospecciones de huevos. Otros métodos pueden servir para convalidar de forma independiente las prospecciones acústicas.

6.23 El CEMP proporcionará información relativa a las interacciones entre depredadores, presas y condiciones ambientales. Los métodos que utilicen esta información en la administración por interacción tendrán que ser elaborados en consulta con el WG-CEMP y demás grupos, según proceda.

#### Datos necesarios

6.24 El grupo de trabajo observó con agrado que se habían recibido un sinnúmero de documentos que contenían información necesaria relativa a los datos que fueran pedidos en el informe de la última reunión (SC-CAMLR-X, anexo 5, tabla 8). En la tabla 6 figura una lista actualizada de los datos necesarios.

6.25 Se informó al grupo de trabajo que podrían haberse efectuado algunas capturas de kril y prospecciones acústicas en el Area estadística 41 de la FAO, y quizás también en zonas colindantes al Area de la Convención. El grupo de trabajo pidió a la Secretaría que se ponga en contacto con la FAO y otras organizaciones afines para determinar si existe información de estas capturas para ser agregadas a la base de datos de la CCAMLR.

6.26 El requisito de notificar datos de captura y esfuerzo en escala fina de las Subáreas 48.1, 48.2 y 48.3 y de las ZEI debiera ampliarse para cubrir todas las capturas de kril efectuadas en el Area de la Convención (párrafo 4.31).

## Sistema de observación científica

6.27 El grupo de trabajo recibió con agrado el manual preliminar para los observadores científicos a bordo de buques de pesca, que fuera preparado por la Secretaría, y que incluye el material provisto por investigadores rusos. El grupo también recibió un documento que incluía más instrucciones para la preparación y notificación del material registrado a bordo de arrastreros comerciales de kril (WG-Krill-92/10).

6.28 Los doctores Marín, Naganobu, Nicol y Watkins formaron un subgrupo bajo la coordinación del funcionario científico con el objeto de examinar el manual preliminar. Dada la extensión de este último, no hubo tiempo suficiente para su examen en detalle, pero se le incorporaron bastantes modificaciones. El subgrupo opinó que este manual preliminar era en general, bastante completo y podría ser de gran utilidad.

6.29 El grupo de trabajo acordó que los miembros deberán estudiar más a fondo este manual y enviar las enmiendas propuestas a la Secretaría antes del 30 de septiembre, de modo que el manual revisado pueda ser considerado por el Comité Científico. Se sugirió que la edición del manual preliminar se haga disponible a los miembros para que lo usen en forma experimental durante la próxima temporada de pesca.

## Trabajo futuro del WG-Krill

6.30 El trabajo a realizarse en el futuro definido por el WG-Krill se presenta en la tabla 7.

## ASUNTOS VARIOS

### Excedente de kril

7.1 El grupo de trabajo trató someramente el tema del excedente de kril, la idea de que existe la posibilidad de sostener una captura considerable de kril luego de la remoción de una inmensa biomasa de cetáceos del ecosistema marino antártico (SC-CAMLR-X, anexo 5, párrafo 8.3). El Comité Científico ha tenido dificultades en establecer las guías para estudiar este tema (SC-CAMLR-X, párrafo 3.86). El grupo de trabajo convino en que sería más apropiado continuar con las deliberaciones en la reunión conjunta del WG-Krill y WG-CEMP.

## Edición de documentos

7.2 El grupo de trabajo observó que las referencias hechas a los informes del grupo de trabajo generalmente se escribían como “Anon:, ...”, y que también era frecuente encontrar incoherencias en las citas de documentos e informes. Se distribuyó una hoja en la que se describía el formato estándar adoptado por la Secretaría para referirse a los informes de los grupos de trabajo y del Comité Científico, a los documentos presentados a los grupos de trabajo y ponencias publicadas en los *Documentos Científicos Seleccionados* (apéndice G). El grupo de trabajo recomendó encarecidamente a que los autores se ciñan a los formatos descritos en este documento cuando escriban sus ponencias e informes en el futuro.

7.3 Se discutió cuáles son los datos básicos necesarios para informar los resultados de las prospecciones acústicas; los requisitos mínimos se presentan en el apéndice H. El grupo de trabajo también recalcó la necesidad de informar los datos en unidades acústicas estándar, las cuales debieran ser definidas en los documentos. Se prefiere la notificación de datos básicos (Reverberación Volumétrica Promedio, MVBS), a la del producto de los mismos (como  $t/\text{km}^2$ ) únicamente. Siempre que se presenten resultados derivados, se deberá dar una descripción detallada de los métodos y cálculos de los mismos.

7.4 La regla que se aplica actualmente para la entrega de documentos a los grupos de trabajo establece que la Secretaría distribuirá a los participantes a la reunión, aquellos documentos que se envíen antes de 30 días de la celebración de la misma. Los demás documentos deberán llegar a la Secretaría antes de las 9 de la mañana del día que empieza la reunión.

7.5 Se expresó preocupación porque este año muchos de los documentos para ser considerados por el grupo de trabajo, fueron enviados atrasados y no pudieron ser estudiados por los participantes hasta después de comenzada la reunión. Se recalcó que el grupo de trabajo debe asesorar al Comité Científico sobre la base de la mejor evidencia científica disponible, y para poder cumplir con este requisito, los documentos deben estar disponibles con bastante anticipación para permitir el estudio a fondo de los mismos; esto es esencial cuando los documentos tratan asuntos de gran importancia.

7.6 El grupo de trabajo recomendó los siguientes requisitos suplementarios para la presentación de documentos:

- se recomienda encarecidamente el envío de documentos dentro de un plazo de 30 días antes de la reunión; éstos serán distribuidos a los asistentes antes de la reunión;
- aquellos documentos presentados después de los 30 días de plazo y antes de las 9 de la mañana del primer día de la reunión, serán aceptados para ser considerados en dicha reunión, siempre y cuando los participantes tengan el número de copias suficiente para ser distribuidas a todos los miembros del grupo de trabajo a las 9 de la mañana del primer día o antes. La Secretaría les dirá a los miembros el número de copias necesarias; y
- el grupo de trabajo no considerará aquellos documentos que sean presentados después de las 9 de la mañana del primer día de la reunión; éstos a su vez pueden volverse a presentar a la próxima reunión del grupo de trabajo.

7.7 Con el fin de cumplir con lo anterior, los miembros que tengan la intención de participar en el grupo de trabajo y quieran recibir copias de los documentos de la reunión, deberán informarlo a la Secretaría antes del plazo de 30 días.

7.8 El grupo de trabajo planteó varias cuestiones relacionadas con las normas de publicación. Se indicó que el trabajo científico de la CCRVMA ha tenido cada vez más reconocimiento dentro de la comunidad científica, lo que beneficia enormemente al trabajo de la Comisión. El Dr Everson sugirió que la CCRVMA debiera alentar a aquellos científicos que publican trabajos en revistas científicas para que incluyan referencias a la CCRVMA en los resúmenes y en las listas de palabras claves, además de subrayar la importancia del trabajo de la CCRVMA cuando sea procedente.

7.9 También se sugirió que se guardaran copias de trabajos que se relacionen con la CCRVMA en la Secretaría, para establecer gradualmente una biblioteca de referencia que podrá ser utilizada por científicos que estén investigando temas relacionados con la CCRVMA.

7.10 Se destacó que la CCRVMA no tiene una publicación propia en donde las publicaciones de los colegas hayan sido revisadas. El Dr Butterworth recalcó la importancia de tal publicación para hacer resaltar el aspecto científico que posee la CCRVMA y para proveer una fuente de autoridad única para aquellos documentos que traten asuntos de importancia.

7.11 El Secretario Ejecutivo informó al grupo de trabajo que la Secretaría había redactado un documento que trata las futuras mejoras en cuanto a las normas de publicación, que será

considerado por el Comité Científico. Estas mejoras incluyen una propuesta para editar una revista que incluya los trabajos presentados a las reuniones del Comité Científico y de los grupos de trabajo, previo examen de los mismos por los colegas.

7.12 El coordinador recalcó otra inquietud y es que, bajo el sistema actual de edición de documentos de trabajo, los autores de datos deben autorizar la publicación de cualquier trabajo que utilice sus datos. Bajo estas reglas, es posible encontrar que algunos documentos que presentan análisis usados extensamente por el grupo de trabajo no estén publicados.

7.13 Dadas estas inquietudes, el grupo de trabajo recomendó que el Comité Científico trate el tema de las normas de publicación de trabajos científicos en su próxima reunión.

#### ADOPCION DEL INFORME

8.1 Se adoptó el informe de la Cuarta reunión del Grupo de Trabajo del Kril.

#### CLAUSURA DE LA REUNION

9.1 En la clausura de la reunión el coordinador les agradeció a los relatores, coordinadores de los distintos talleres y a la Secretaría el apoyo y dedicación prestados, así como a los participantes por la colaboración y el buen humor mostrados, los cuales hicieron posible que se realizara un estudio a fondo de un amplio y complejo orden del día. Por último, en nombre del grupo de trabajo y del suyo propio le agradeció al Dr Víctor Marín, organizador de la reunión, a la dirección del hotel Cabo de Hornos y al Gobierno de Chile su hospitalidad durante la celebración de la reunión.

Tabla 1: Cálculos del flujo entre subáreas (Area estadística 48).

Subárea	Localidad	Velocidad x10 → m s <sup>-1</sup>	Dirección	Referencia
48.1	profunda	5.5 - 10.9	Este	WG-Krill-92/24
	profunda	3.4 - 5.1	Este	WG-Krill-92/25
	profunda	30.0 - 40.0	Este	SC-CAMLR-X, Anexo 5, Tabla 1
	costera	0.8 - 1.6	Este	WG-Krill-92/25
	costera	26.0 - 64.0	Este	SC-CAMLR-X, Anexo 5, Tabla 1
	costera	5.0 - 10.0	Este	SC-CAMLR-X, Anexo 5, Tabla 1
	costera	19.0	Este	SC-CAMLR-X, Anexo 5, Tabla 1
	48.2	profunda	5.8 - 12.5	Este
	costera	0.8	Este	WG-Krill-92/25
48.3	profunda	1.9 - 2.5	Este	WG-Krill-92/25
	profunda	4.7 - 5.8	Este	WG-Krill-92/25
	profunda	0.2	Oeste	WG-Krill-92/25

profunda= corrientes superficiales sobre aguas profundas (alta mar)

costera = corrientes superficiales sobre la plataforma

Tabla 2: Resultados de los nuevos cálculos de biomasa de krill de los cruceros FIBEX. Para las Subáreas 48.1 y 48.2 los resultados obtenidos del *Walther Herwig* se muestran por separado y en combinación con los resultados de otros cruceros.

Area/ Subárea/ División	Estratos empleados	Densidad (g.m <sup>-2</sup> )	Area (miles de km <sup>2</sup> )	Coficiente de Variación	Biomasa (millones de toneladas)
41	<i>Walther Herwig</i> (NW)	48.9	75	29.6	3.66
48.1	<i>Professor Siedlecki + Itzumi</i>	11.0	194	98.3	2.12
	<i>Walther Herwig</i> (SW)	94.2	89	38.0	8.42
	Combinados	37.2	283	35.0	10.54
48.2	<i>Odissey + Eduardo L. Holmberg</i>	39.7	185	19.3	7.37
	<i>Walther Herwig</i> (E)	35.6	57	40.1	2.01
	Combinados	38.8	242	17.6	9.38
48.3	<i>Odissey</i>	59.7	25	38.0	1.51
48.6	<i>Agulhas</i>	8.0	576	23.0	4.63
58.4.2	<i>Nella Dan + Marion Dufresne + Kaiyo Maru</i>	2.3	1 711	32.0	3.93

Tabla 3: Capturas (toneladas) de krill en las Subáreas 48.1 y 48.2, de 1988 a 1991, obtenidas de los datos presentados en los formularios Statlant B. Se presenta además, el porcentaje de las capturas de cada país por mes.

		1988		1989		1990		1991	
		toneladas	%	toneladas	%	toneladas	%	toneladas	%
Subárea 48.1									
Chile	Enero			57	9	1009	22		
	Febrero	5504	93	2750	52	2858	64	861	23
	Marzo	434	7	2135	40	634	14	2818	77
	Abril			387	7				
Japón	Diciembre	128	0.1	1913	3	1663	4	101	1
	Enero	17705	25	24626	32	11220	33	11697	21
	Febrero	21314	30	26569	35	9779	30	12127	22
	Marzo	22597	32	14435	19	6737	20	17588	32
	Abril	10070	13	8369	11	4537	13	13207	24
Corea	Diciembre	692	62			504	13		
	Enero	419	38	196	12	1872	46	917	76
	Febrero			681	42	1664	41	294	24
	Marzo			738	46				
Polonia	Diciembre			80	5			97	31
	Enero			407	22			213	69
	Febrero	55	100	638	35				
	Marzo			698	38				
URSS	Octubre							688	15
	Noviembre							1587	34
	Diciembre							2446	51
	Enero			9920	48				
	Febrero			4094	20				
	Marzo			6861	32				
Total		78918		105554		42477		64641	
Subárea 48.2									
Japón	Diciembre	456	35	11	1			36	100
	Enero	11	1						
	Febrero								
	Marzo	831	64	2799	92				
	Abril			206	7			1304	69
	Mayo					1	100	584	31
Corea	Diciembre	44	10						
	Enero	370	90						
	Febrero			164	100				
Polonia	Diciembre							1	
	Enero			1137	42			1658	28
	Febrero	421	14	1595	58			1560	26
	Marzo	1332	44					1514	25
	Abril	1306	42					1287	21
URSS	Octubre			553	2	538	0.2	2405	2
	Noviembre	325	0.3	3394	4	9104	4	10252	7
	Diciembre	391	0.3	27513	36	27776	13	15362	10
	Enero	15693	18	20131	26	18591	8	13530	8
	Febrero	14158	16	17668	23	16542	8	25572	16
	Marzo	19296	21	7235	9	25981	12	28978	18
	Abril	39375	44			43763	20	45381	28
	Mayo	650	0.6			57195	25	17833	11
	Junio					21027	10		
	Total		94659		82406		220518		167257

Tabla 4: Cálculos más recientes de biomasa de las ZEI (ver figura 2).

		Año	Condición	Area (miles de km <sup>2</sup> )	Densidad (g.m <sup>-2</sup> )	Biomasa (millones de toneladas)	Referencia
Georgia del Sur	Acústica	1981	examinada otra vez con los datos de Fibex	25	59.7	1.51	WG-Krill-92/20
Península	Acústica	1981	examinada otra vez con los datos de Fibex incluyendo los del <i>Walther Herwig</i>	283	37.3	10.54	“
			examinada otra vez con los datos de Fibex excluyendo los del <i>Walther Herwig</i>	196	11.0	2.12	“
Bahía de Prydz	Acústica	1992	Prospección australiana	268	7.4	1.98	WG-Krill-92/23



Tabla 5: Diversas opciones para dividir el límite preventivo de captura de 1.5 millones de toneladas de krill del área estadística 48 entre varias subáreas.

	Cálculo de FIBEX utilizando los datos del crucero <i>Walther Herwig</i>	Cálculo de FIBEX sin utilizar los datos del crucero <i>Walther Herwig</i>	Capturas históricas	Promedio de las Columnas 1, 2, 3 más el 5%	División Equitativa	Extensión de la Plataforma continental	Necesidades de los depredadores	Biomasa local ajustada para el desplazamiento del krill
¿Se han considerado las interacciones entre el krill y sus depredadores?	No	No	No	No	No	No	Sí	No
¿Se dispone de datos?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	?
Asignaciones preliminares:								
Península Antártica 48.1	40%	12%	17%	28%	17%	Pendiente	Pendiente	Pendiente
Islas Orcadas del Sur 48.2	36%	53%	42%	49%	17%			
Georgia del Sur 48.3	6%	9%	41%	24%	17%			
Islas Sandwich del Sur 48.4	0%	0%	<0.01%	5%	17%			
Mar de Weddell 48.5	0%	0%	0%	5%	17%			
Zona de la isla Bouvet 48.6	18%	26%	0.1%	20%	17%			

Tabla 6: Datos necesarios. Este cuadro presenta una lista de las solicitudes hechas por el WG-Krill-91, y añade otras surgidas en la cuarta reunión del grupo de trabajo.

Datos solicitados por el WG-Krill-91	Datos presentados durante WG-Krill-92	Datos solicitados por el WG-Krill-92
Examen de los parámetros demográficos	-	Examen de la precisión de los cálculos de la razón del peso del krill y su talla (párrafo 4.83)
Desplazamiento del krill	WG-Krill-92/24, 25	Se deberá exhortar el estudio de la influencia hidrográfica en la distribución del krill (párrafo 4.33)
Informes de observadores sobre la pesquería comercial	WG-Krill-92/6, 10, 33, 21	
Presentación de datos de frecuencia de tallas	Datos de frecuencia de tallas de la pesquería comercial de Rusia, Polonia, Corea, 1990 y 1991	Demanda continua
Presentación de datos de lances individuales sin considerar la proximidad de las localidades del CEMP	Chile solamente	Demanda continua (párrafo 3.24)
Número y capacidad de los buques pesqueros (Informes de las actividades de los miembros)	-	Demanda continua
Cálculos de biomasa para las ZEI (solicitud del WG-CEMP)	Calculados durante la reunión del grupo de trabajo	<p>En curso (párrafo 5.53)</p> <p>Se deberá continuar notificando las capturas mensuales, de conformidad con la Medida de Conservación 32/X (párrafo 3.10).</p> <p>Se deberán notificar los datos sobre la cantidad de krill que escapa de la red y la probabilidad de que esto ocurra (párrafo 3.22).</p> <p>Nuevos datos sobre el flujo del krill en las Subáreas 48.2, 48.3 y en otras zonas (párrafo 4.28).</p> <p>Datos a escala fina</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- deben presentarse para todas las capturas de krill en el Area de la Convención,</li> <li>- se solicitan datos a escala fina de las capturas históricas del Area estadística 58.</li> </ul> <p>Se solicita a la Secretaría que se ponga en contacto con la FAO y con los miembros en relación a las capturas de krill en el Area estadística 41 (párrafo 6.22).</p> <p>Se deberán informar los datos necesarios básicos cuando se notifiquen las prospecciones acústicas, según lo establecido en el apéndice H.</p>

Tabla 7: Labor futura necesaria. Este cuadro presenta una lista de las solicitudes hechas por el WG-Krill-91, y añade otras surgidas de la cuarta reunión del grupo de trabajo.

Labor requerida por WG-Krill-91	Datos presentados durante WG-Krill-92	Labor futura solicitada por WG-Krill-92
Definiciones operacionales del artículo II	-	
Cálculo de la biomasa efectiva total, incluyendo el examen de los datos FIBEX	WG-Krill-92/20, 23, 26, 27, 25	Análisis adicionales de los datos de lances de redes y acústicos del <i>Walther Herwig</i> y de otros cruceros de FIBEX (párrafos 4.59 y 6.5).
Sugerir métodos que tomen en cuenta las necesidades de los depredadores	WG-Krill-92/16	Se necesita realizar más trabajo para mejorar los modelos de las relaciones funcionales entre el krill, su depredador principal y la pesquería de este recurso (párrafo 5.39).
Cálculo del rendimiento potencial - nuevos cálculos del modelo $Y = \lambda MB_0$	WG-Krill-92/4, 22	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha solicitado a la Secretaría que convalide el modelo del rendimiento potencial y los cálculos detallados en WG-Krill-92/4 y 28 (párrafo 4.76)</li> <li>- Se deberán hacer cálculos de <math>s_R</math> y de su correlación con <math>M</math> y con el índice de crecimiento (Apéndice E), así como afinar el modelo de rendimiento (párrafo 4.77).</li> </ul>
Potencia acústica del blanco	WG-Krill-92/11, 17, 31	Se requiere examinar el efecto de la condición física y la orientación del krill en la potencia del blanco (párrafo 4.41).
Diseños de prospección acústica	-	-
Análisis de los datos a escala fina de la pesquería	WG-Krill-92/18, 19, 21	Demanda continua
Investigación de los métodos de muestreo del krill	-	-
Datos biológicos - se compilarán formularios para los observadores y se esbozará el manual para el observador	Realizado por la Secretaría	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los miembros deberán considerar más a fondo el manual del observador y enviar sus sugerencias, a más tardar, el 30 de diciembre (párrafo 6.25).</li> </ul>

Tabla 7 (continuación)

Labor requerida por WG-Krill-91	Datos presentados durante WG-Krill-92	Labor futura solicitada por WG-Krill-92
<p>Análisis de los datos acústicos y de los datos del cuaderno de bitácora de la pesquería comercial</p>	<p>-</p>	<p>Demanda continua</p> <p>Se deberán utilizar los datos de lances individuales para evaluar el índice compuesto de CPUE (párrafo 3.13).</p> <p>Se deberán reunir más informes sobre el contacto entre pescadores, biólogos y administradores (párrafo 4.34).</p> <p>Investigación sobre la escala y frecuencia de las prospecciones que son útiles para los enfoques de administración interactiva (párrafo 6.19).</p> <p>Consideración de una prospección casi sinóptica en el Area estadística 48 (párrafo 6.5).</p> <p>Considerando la información del apéndice D, se deberá investigar la subdivisión de los resultados de las prospecciones actuales .</p> <p>Si corresponde, se deberá determinar el margen de ruido y el umbral para las prospecciones de la bahía de Prydz (párrafo 4.41).</p> <p>Se requiere mejorar los modelos para evaluar las opciones de control por administración interactiva (párrafo 4.77) y los efectos espaciales relacionados con las colonias locales de depredadores.</p> <p>Se necesita dedicar tiempo para completar el cuadro de asignación de las capturas preventivas (párrafo 6.7): la extensión de la plataforma continental, las necesidades de los depredadores y la biomasa ajustada para el desplazamiento del krill (flujo y tiempo de retención) (párrafo 4.33).</p>

Fecha	Subárea 48.1			Subárea 48.2			
	Condiciones de Krill/Hielo	Pesquería japonesa	Pesquería chilena	Condiciones de Krill/Hielo	Calidad rusa "stándar"	Calidad rusa "especial"	
Noviembre	Princ.			Presencia de hielo marino			
	Med.						La mayoría del hielo marino desaparece
	Final						
Diciembre	Princ.	Comienzo de la pesquería		La mayoría del hielo marino desaparece			
	Med.						
	Final			Krill verde principalmente	Comienzo de la pesquería		
Enero	Princ.			Krill verde y rojo mixto			
	Med.						
	Final			Krill verde y blanco	Comienzo de la pesquería	Comienzo de la pesquería	
Febrero	Princ.			Krill rojo principalmente			
	Med.						
	Final			mixto	Término de la pesquería		
Marzo	Princ.	Proporción reducida del krill verde					
	Med.						Hembras grávidas en ciertas zonas
	Final						
Abril	Princ.	Krill blanco principalmente	Término de la pesquería				
	Med.						
	Final						Cobertura de
Mayo	Princ.	hielo marino se extiende hasta la zona			Término de la pesquería	Término de la pesquería	
	Med.						
	Final				Se extiende la cobertura de hielo marino		

Figura 1: Representación esquemática de la sincronización de la pesquería de krill en las Subáreas 48.1 y 48.2 con relación al krill y a la condición del hielo marino. El krill que ha cambiado de color por la repleción total del sistema digestivo se denomina “verde”, mientras que el krill sin decoloración se denomina “blanco” (Japón/Chile) o “rojo” (Rusia).

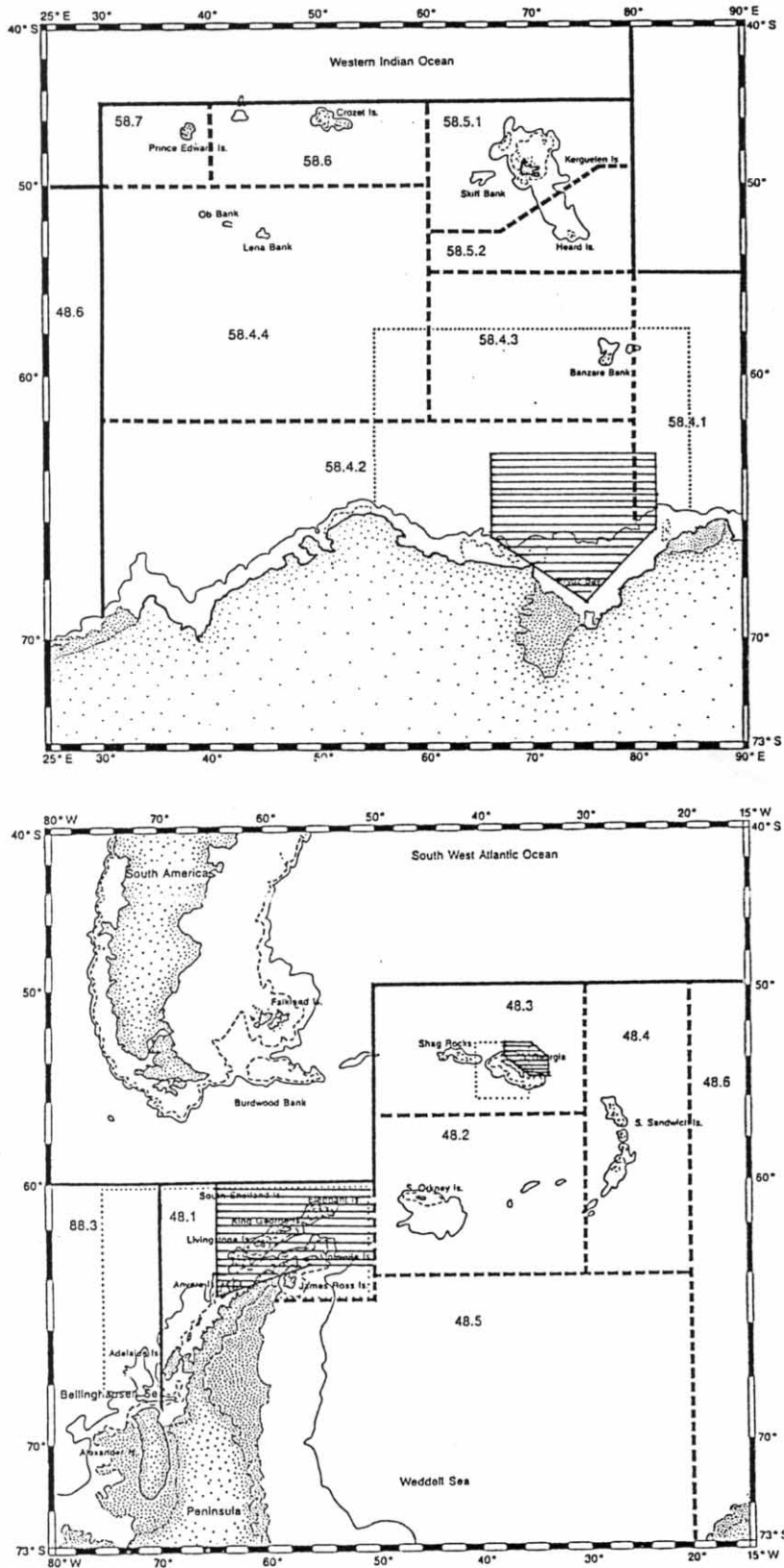


Figura 2: Zonas de prospección en las ZEI (ver la tabla 4).

**ORDEN DEL DIA**

Cuarta Reunión del Grupo de Trabajo del Krill  
(Punta Arenas, Chile, 27 de julio al 3 de agosto de 1992)

1. Bienvenida
2. Introducción
  - (i) Examen de los objetivos de la reunión
  - (ii) Adopción del orden del día
3. Examen de las actividades pesqueras
  - (i) Información sobre las pesquerías
    - (a) Niveles de captura
    - (b) Zonas de pesca
    - (c) Informe de los observadores
      - Captura secundaria de peces inmaduros
      - Datos de frecuencia de talla de cada lance
  - (ii) Información adicional
    - (a) Distribución y abundancia
    - (b) Mortalidad del krill al escapar de la red
4. Cálculo del rendimiento de krill
  - (i) Flujos de krill en el Area estadística 48
    - (a) Tasas de inmigración/emigración del krill
    - (b) Tiempo de permanencia
    - (c) Efectos de la hidrografía
  - (ii) Cálculo de biomasa inicial (**B<sub>0</sub>**)
    - (a) Técnicas
    - (b) Area estadísticas 48
    - (c) Otras áreas
  - (iii) Corrección de los valores de rendimiento
    - (a) Evaluación de los modelos demográficos
    - (b) Evaluación de las variables demográficas

- (iv) Corrección de los cálculos de los límites de captura preventivos
  - (a) Area estadística 48
  - (b) Otras áreas estadísticas
  
- 5. Repercusiones en el medio ambiente por la pesca de krill
  - (i) Localización y distribución de la pesquería
    - (a) Subáreas estadísticas 48.1 y 48.2
    - (b) Otras subáreas
    - (c) Relación entre la pesca y los depredadores de krill
  - (ii) Consecuencias de las medidas administrativas en la pesca de krill
    - (a) Situación, temporada e intensidad de la pesca
    - (b) Medidas de administración del krill y sus depredadores
  - (iii) Colaboración con el WG-CEMP
  
- 6. Asesoramiento para la gestión de la pesquería de krill
  - (i) Límites preventivos en las capturas de krill en diversas zonas
    - (a) Cálculos de rendimiento potencial
    - (b) Posibles consecuencias ecológicas de los límites de captura
  - (ii) Correcciones a las definiciones operativas del Artículo II
  - (iii) Otros enfoques posibles y su realización
  - (iv) Datos necesarios
  - (v) Sistema de observación científica
  - (vi) Trabajo futuro del WG-Krill
  
- 7. Asuntos varios
  - (i) Excedente de krill
  - (ii) Edición de documentos
  
- 8. Adopción del informe
  
- 9. Clausura de la reunión.



**LISTA DE PARTICIPANTES**

Grupo de Trabajo del Krill  
(Punta Arenas, Chile, 27 de julio al 3 de agosto de 1992)

E. ACUÑA	Universidad Católica del Norte Casilla 117 Coquimbo Chile
M. BASSON	Renewable Resources Assessment Group Imperial College of Science and Technology 8, Princes Gardens London SW7 1NA United Kingdom
J. BENGTON	National Marine Mammal Laboratory National Marine Fisheries Service 7600 Sand Point Way NE Seattle, Washington 98115 USA
B. BERGSTRÖM	Kristinebergs Marinbiological Station S-450 34 Fiskebäckskil Sweden
D. BUTTERWORTH	Department of Applied Mathematics University of Cape Town Rondebosch 7700 South Africa
W. DE LA MARE	Antarctic Division Channel Highway Kingston, Tasmania 7050 Australia
P. EBERHARD	Instituto Antártico Chileno Luis Thayer Ojeda 814, Correo 9 Santiago Chile
I. EVERSON	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 0ET United Kingdom

H. HATANAKA  
National Research Institute of Far Seas Fisheries  
Orido, 5-7-1  
Shimizu, Shizuoka  
424 Japan

R. HEWITT  
Antarctic Ecosystem Research Group  
Southwest Fisheries Science Center  
PO Box 271  
La Jolla, California 92038  
USA

R. HOLT  
Antarctic Ecosystem Research Group  
Southwest Fisheries Science Center  
PO Box 271  
La Jolla, California 92038  
USA

L.J. LOPEZ ABELLAN  
Centro Oceanográfico de Canarias  
Instituto Español de Oceanografía  
Apartado de Correos 1373  
Santa Cruz de Tenerife  
Spain

V. MARIN  
Depto. Cs. Ecológicas  
Facultad de Ciencias  
Universidad de Chile  
Casilla 653  
Santiago  
Chile

D.G.M. MILLER  
Sea Fisheries Research Institute  
Private Bag X2  
Roggebaai 8012  
South Africa

A. MUJICA  
Universidad Católica del Norte  
Casilla 117  
Coquimbo  
Chile

M. NAGANOBU  
National Research Institute of Far Seas Fisheries  
Orido, 5-7-1  
Shimizu, Shizuoka  
424 Japan

S. NICOL  
Antarctic Division  
Channel Highway  
Kingston, Tasmania 7050  
Australia

O. ØSTVEDT	Institute of Marine Research PO Box 1870 Nordnes 5024 Bergen Norway
A. PALMA	SERNAP Yungay 1731 Valparaíso Chile
PHAN VAN NGAN	Instituto Oceanográfico Departamento de Oceanografía Biológica Unviversidade de São Paulo Cidade Universitária Butantã 05508 São Paulo - SP Brasil
K. SHUST	VNIRO 17a V. Krasnoselskaya Moscow 107140 Russia
V.A. SUSHIN	AtlantNIRO 5 Dmitry Donskoy Kaliningrad 236000 Russia
K. TAMURA	Japan Deep Sea Trawlers Association Ogawacho-Yasuda Bldg No. 601 3-6 Kanda-Ogawacho Chiyoda-ku, Tokyo 101 Japan
J. VALENCIA	Depto. Cs. Ecológicas Facultad de Ciencias Universidad de Chile Casilla 653 Santiago Chile
J. WATKINS	British Antarctic Survey High Cross, Madingley Road Cambridge CB3 OET United Kingdom
S. ZORZANO	Subsecretaría de Pesca Casilla 100-V Valparaíso Chile

SECRETARIA:

D.L. POWELL (Secretario Ejecutivo)  
E. SABOURENKOV (Funcionario Científico)  
D. AGNEW (Administrador de datos)  
G. NAYLOR (Secretaria)

CCAMLR  
25 Old Wharf  
Hobart, Tasmania, 7000  
Australia

**LISTA DE DOCUMENTOS**

Grupo de Trabajo del Krill  
(Punta Arenas, Chile, 27 de julio al 3 de agosto de 1992)

WG-KRILL-92/1	DRAFT AGENDA
WG-KRILL-92/2	LIST OF PARTICIPANTS
WG-KRILL-92/3	LIST OF DOCUMENTS
WG-KRILL-92/4	FURTHER COMPUTATIONS OF THE CONSEQUENCES OF SETTING THE ANNUAL KRILL CATCH LIMIT TO A FIXED FRACTION OF THE ESTIMATE OF KRILL BIOMASS FROM A SURVEY D.S. Butterworth, G.R. Gluckman and S. Chalis (South Africa)
WG-KRILL-92/5	STATE OF THE ANTARCTIC KRILL ( <i>EUPHAUSIA SUPERBA</i> DANA) RESOURCES IN THE SODRUZHSTVA SEA AREA (STATISTICAL DIVISIONS 58.4.2 AND 58.4.3) IN 1988 TO 1990 V.A. Bibik and V.N. Yakovlev (Russia)
WG-KRILL-92/6	REPORT OF BIOLOGICAL OBSERVATIONS CARRIED OUT ON BOARD THE KRILL FISHING VESSEL <i>MORE SODRUZHSTVA</i> IN APRIL TO AUGUST 1991 V.I. Latogursky (Russia)
WG-KRILL-92/7	ACOUSTIC ESTIMATION OF KRILL ( <i>EUPHAUSIA SUPERBA</i> ) BIOMASS AND BEHAVIOUR IN THE ROSS SEA Massimo Azzali (Italy)
WG-KRILL-92/8	POSSIBLE APPROACHES TO THE EVALUATION OF THE ANTARCTIC KRILL MORTALITY L.G. Maklygin and V.I. Latogursky (Russia)
WG-KRILL-92/9	DIURNAL CHANGES OF SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF <i>EUPHAUSIA SUPERBA</i> DANA IN SWARMS (WESTWARD OF THE SOUTH ORKNEY ISLANDS, 24 MARCH TO 18 JUNE 1990 - BASED ON DATA REPORTED BY BIOLOGIST-OBSERVER) A.V. Vagin, R.R. Makarov and L.L. Menshenina (Russia)

- WG-KRILL-92/10 A GUIDELINE FOR COLLECTION, ANALYSING AND PREPARATION OF REPORT ON MATERIAL COLLECTED BY A BIOLOGIST-OBSERVER ON BOARD A COMMERCIAL TRAWLER  
(DRAFT)  
V.I. Latogursky and R.R. Makarov  
(Russia)
- WG-KRILL-92/11 STATUS OF KRILL TARGET STRENGTH  
Kenneth G. Foote (Norway), Dezhang Chu and Timothy K. Stanton  
(USA)
- WG-KRILL-92/12 VARIABILITY OF KRILL STOCK COMPOSITION AND DISTRIBUTION IN THE VICINITY OF ELEPHANT ISLAND DURING AMLR INVESTIGATIONS 1988-1992  
V. Loeb (USA) and V. Siegel (Germany)
- WG-KRILL-92/13 FINE-SCALE CATCHES OF KRILL IN AREA 48 REPORTED TO CCAMLR 1990 TO 1991  
Secretariat
- WG-KRILL-92/14 MANAGING SOUTHERN OCEAN KRILL AND FISH STOCKS IN A CHANGING ENVIRONMENT  
I. Everson (UK)
- WG-KRILL-92/14 Rev. 1 MANAGING SOUTHERN OCEAN KRILL AND FISH STOCKS IN A CHANGING ENVIRONMENT  
I. Everson (UK)
- WG-KRILL-92/15 REVIEW OF LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIPS FOR ANTARCTIC KRILL  
V. Siegel (Germany)
- WG-KRILL-92/16 ALTERNATIVE METHODS FOR DETERMINING SUBAREA OR LOCAL AREA CATCH LIMITS FOR KRILL IN STATISTICAL AREA 48  
G. Watters and R.P. Hewitt (USA)
- WG-KRILL-92/17 CALIBRATION OF AN ACOUSTIC ECHO-INTEGRATION SYSTEM IN A DEEP TANK, WITH SYSTEM GAIN COMPARISONS OVER STANDARD SPHERE MATERIAL, WATER TEMPERATURE AND TIME  
David A. Demer and Roger P. Hewitt (USA)
- WG-KRILL-92/18 KRILL CATCH DISTRIBUTION IN RELATION TO PREDATOR COLONIES, 1987-1991  
Secretariat
- WG-KRILL-92/19 DISTRIBUTION OF KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA* DANA) CATCHES IN THE SOUTH SHETLANDS AND SOUTH ORKNEYS  
D.J. Agnew (Secretariat)

- WG-KRILL-92/20 KRILL BIOMASS IN AREA 48 AND AREA 58: RECALCULATION OF FIBEX DATA  
P.N. Trathan (UK), D. Agnew (Secretariat), D.G.M. Miller (South Africa), J.L. Watkins, I. Everson, M.R. Thorley, E. Murphy, A.W.A. Murray and C. Goss (UK)
- WG-KRILL-92/21 CHILEAN KRILL FISHING OPERATIONS 1992: ANSWERING SC-CAMLR-X, PARAGRAPH 6.36  
Victor H. Marín, Darío Rivas and Antonio Palma (Chile)
- WG-KRILL-92/22 MANAGEMENT SUBDIVISIONS WITHIN THE CCAMLR AREA WITH SPECIAL REFERENCE TO AREA 58  
Stephen Nicol (Australia)
- WG-KRILL-92/23 ESTIMATION OF THE BIOMASS OF KRILL IN PRYDZ BAY DURING JANUARY/FEBRUARY 1991 AND FEBRUARY/MARCH 1992 USING ECHO INTEGRATION  
I. Higginbottom and T. Pauly (Australia)
- WG-KRILL-92/24 CHARACTERISTICS OF OCEANIC STRUCTURE IN THE WATERS AROUND THE SOUTH SHETLAND ISLANDS OF THE ANTARCTIC OCEAN BETWEEN DECEMBER 1990 AND FEBRUARY 1991: OUTSTANDING COASTAL UPWELLING?  
M. Naganobu, T. Katayama, T. Ichii, H. Ishii and K. Nasu (Japan)
- WG-KRILL-92/25 HYDROGRAPHIC FLUX IN THE WHOLE OF STATISTICAL AREA 48 IN THE ANTARCTIC OCEAN  
M. Naganobu (Japan)
- WG-KRILL-92/26 ABUNDANCE, SIZE AND MATURITY OF KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) IN THE KRILL FISHING GROUND OF SUBAREA 48.1 DURING 1990/91 AUSTRAL SUMMER  
T. Ichii, H. Ishii and M. Naganobu (Japan)
- WG-KRILL-92/27 DIFFERENCES IN DISTRIBUTION AND POPULATION STRUCTURE OF KRILL (*EUPHAUSIA SUPERBA*) BETWEEN PENGUIN AND FUR SEAL FORAGING AREAS NEAR SEAL ISLAND  
T. Ichii, H. Ishii (Japan), J.L. Bengtson, P. Boveng, J.K. Jansen (USA) and M. Naganobu (Japan)
- WG-KRILL-92/28 COMMENT ON “FURTHER COMPUTATIONS OF THE CONSEQUENCES OF SETTING THE ANNUAL KRILL CATCH LIMIT TO A FIXED FRACTION OF THE ESTIMATE OF KRILL BIOMASS FROM A SURVEY” (WG-KRILL-92/4)  
H. Hiramatsu (Japan)
- WG-KRILL-92/29 AN ARGUMENT AGAINST BIG INCIDENTAL KRILL MORTALITY STATED IN WG-KRILL-91/6  
Etuō Sakitani (Japan)

- WG-KRILL-92/30      PROCEDURE TO CORRECT FOR ACOUSTIC BEAM WIDTH EFFECTS  
WHEN ASSESSING THE BIOMASS OF KRILL AGGREGATIONS  
B. Barange, D.G.M. Miller and I. Hampton (South Africa)
- WG-KRILL-92/31      SUMMARY OF SOME RECENT STUDIES COMPARING ECHOLEVELS AT  
38 AND 120 KHZ  
Inigo Everson (UK)
- WG-KRILL-92/32      FISHES CAPTURED AS BY-CATCH DURING THE 1991 CHILEAN  
ANTARCTIC KRILL FISHERY  
Enzo Acuña S., Armando Mujica R. and Hector Apablaza P. (Chile)
- WG-KRILL-92/33      KRILL POPULATION BIOLOGY DURING THE 1991 CHILEAN ANTARCTIC  
KRILL FISHERY  
Armando Mujica R., Enzo Acuña S. and Alberto Rivera O. (Chile)
- DOCUMENTOS ADICIONALES
- WG-KRILL/CEMP-92/4    CCAMLR ECOSYSTEM MONITORING AND A FEEDBACK MANAGEMENT  
PROCEDURE FOR KRILL  
A. Constable (Australia)
- WG-CEMP-92/15      DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF KRILL IN THE VICINITY OF  
ELEPHANT ISLAND IN THE 1992 AUSTRAL SUMMER  
Roger P. Hewitt and David A. Demer (USA)
- WG-CEMP-92/16      AMLR 1991/92 FIELD SEASON REPORT; OBJECTIVES,  
ACCOMPLISHMENTS AND TENTATIVE CONCLUSIONS  
Delegation of the USA
- SC-CAMLR-XI/BG/5      SCIENTIFIC OBSERVERS MANUAL FOR OBSERVATIONS ON  
COMMERCIAL FISHING VESSELS (DRAFT)  
Secretariat



**PROSPECCIONES DE KRILL - USO DE LA INFORMACION OBTENIDA**

Lo ideal sería contar con series cronológicas de valores de biomasa comparables, de prospecciones que cubrieran la totalidad de cada subárea. La información resultante sería utilizada:

- (i) a corto plazo, para mejorar los valores de  $B_0$ ; y
- (ii) a largo plazo, como base para una administración controlada por interacción.

2. En la práctica surgirán problemas; algunas (o varias) prospecciones no cubrirán toda la subárea en cuestión, y habrá dificultades en la comparación de resultados cuando, por ejemplo, las prospecciones ocurran en distintas épocas del año o cuando se utilicen distintas metodologías (p.ej., arrastre, hidroacústica). Sin embargo, siempre se desea utilizar toda la información disponible. El análisis del modelo lineal presenta un enfoque que permitiría integrar todos los datos (o al menos la mayoría) para obtener “el mejor” resultado. Esto tiene aplicabilidad no sólo en el futuro sino incluso ahora, cuando convendría combinar los resultados FIBEX con los datos de otras prospecciones mediante una metodología prudente.

3. El enfoque a seguir sugiere calcular la densidad por pequeños sectores (p. ej., 0.5° de latitud por 1° de longitud) dentro de cada subárea. Estos valores de densidad se integrarían luego para obtener un valor de abundancia de toda la subárea. El modelo lineal necesitaría tomar en consideración los efectos estacionales, y podría tomar los resultados de los arrastres como índices de densidad relativa cuando éstos se combinan con los datos hidroacústicos. Para mejorar la precisión, y permitir quizás la extrapolación dentro de la subárea, se podría intentar concebir un modelo de variables espaciales, en vez de calcular índices independientes para cada pequeño sector.

4. Un requisito previo para efectuar dichos análisis sería subdividir los resultados disponibles de prospecciones para que calcen con las cuadrículas escogidas.

5. Pueden presentarse diversos problemas relacionados con la puesta en práctica de este enfoque cuando no se dispone de un modelo simple de variables espaciales que sea satisfactorio.

- Como fuera mencionado anteriormente, dada la distancia entre transectos típicos, como los utilizados en FIBEX (10 a 50 millas náuticas), es posible que algunas líneas longitudinales de las cuadrículas a pequeña escala no contengan ningún transecto.
- La división de transectos en unidades de  $0.5^\circ$  de latitud puede dejar sólo una parte del transecto por rectángulo. Debido a que el indicador de densidad es la media del transecto, sería imposible calcular un indicador de la varianza.
- La división de transectos en sentido longitudinal también puede producir valores sesgados de varianza como resultado de posibles efectos de correlación serial que tendrían que ser tomados en cuenta al hacer el análisis estadístico de los resultados.

**CORRECCIONES AL CALCULO DEL FACTOR  $\gamma$  QUE RELACIONA  
EL RENDIMIENTO CON LOS VALORES DE BIOMASA PROSPECTADA**

MODIFICACIONES

1. Relación entre el reclutamiento y la población

Los cálculos previos han supuesto que el reclutamiento promedio es una constante independiente de la biomasa frezante (con la salvedad del WG-Krill-92/4, que supuso que el reclutamiento se igualaba a cero si toda la biomasa reclutada se extraía en un año dado). Se supondrá, en cambio, que la mediana del reclutamiento disminuye proporcionalmente a la biomasa frezante, cuando el nivel de ésta última es 20% menor al de su promedio prístino.

2. Incapacidad de recolectar un captura fija especificada

Los cálculos previos permitían que la mortalidad por pesca aumentara a valores importantes en ciertos años, para poder extraer la captura especificada para cada año. Esto llegó al extremo de que, en ocasiones, la totalidad de la biomasa reclutada podía ser extraída. Sin embargo, para establecer límites realistas a la proporción de biomasa reclutada que podrá ser recolectada en un año dado, se determinará un límite superior de  $1.5 \text{ año}^{-1}$  en la mortalidad por pesca  $F$ , para aquellos intervalos de edad completamente seleccionados (este límite se relaciona con una mortalidad anual efectiva por pesca; así por ejemplo, para una temporada de pesca de tres meses, el límite superior sería de  $6.0 \text{ año}^{-1}$ ). Esta limitación infiere que no siempre se extraerá la captura fija especificada durante la temporada de pesca de cada año.

3. Distribuciones previas para  $M$ ,  $\sigma_R$  y la tasa de crecimiento

Los cálculos previos suponían que los cálculos de estas variables no estaban correlacionados; los valores de  $M$  y  $\sigma_R$  fueron calculados independientemente de sus distribuciones específicas, mientras la tasa de crecimiento del krill se mantenía fija. Sin embargo, los datos disponibles de frecuencia por intervalo de talla muestran cierta relación entre estas variables: un valor más alto de  $M$  correspondería a una tasa de crecimiento más acelerada y a un valor menor de  $\sigma_R$ .

Los valores de  $\mathbf{M}$  (en año<sup>-1</sup>) serán deducidos de la distribución uniforme [0.4, 1.0], como anteriormente. Luego se obtendrá un valor de  $\sigma_{\mathbf{R}}$  por el método detallado en el primer adjunto, a continuación. Finalmente, la variable  $\kappa$  de la curva de crecimiento será adaptada a  $\mathbf{M}$ . Los pormenores de este método serán finalizados tras consultas correspondientes entre los doctores Agnew, Basson, Butterworth y de la Mare.

#### PRUEBAS DE SENSIBILIDAD

##### 1. Relación entre la edad y $\mathbf{M}$

El valor de  $\mathbf{M}$  obtenido de  $U[0.4, 1.0\text{yr}^{-1}]$ , será duplicado para obtener la mortalidad natural del krill a la edad de 0, 1 y 2 años.

##### 2. Diferenciación por sexo

De modo de evitar deliberadamente que las hembras fecundadas sean extraídas por la pesquería, el modelo considerará cada sexo por separado. Durante la época estival de pesca (diciembre a febrero), se considerará que el 20% del número total de hembras en estado de madurez al inicio del mes de diciembre, no estará disponible para ser extraído por la pesquería.

##### 3. Distribución del reclutamiento

Suprimir el extremo inferior de la distribución log-normal de manera que el reclutamiento no sea inferior al 20% de la mediana de la distribución que fue suprimida. (La "mediana" corresponde a la biomasa frezante pertinente.)

##### 4. Edad a la primera captura

El modelo original tiene una configuración de selectividad por talla, de 10 mm de ancho y 50% de vulnerabilidad en el largo,  $l_{50}^r$ , escogida de  $U[38, 42\text{mm}]$ . Modificar esto a 20mm de ancho, y escoger  $l_{50}^r$  de  $U[35, 37\text{mm}]$ .

## OTROS REQUISITOS

1. Se deberán obtener valores estadísticos para un período de 10 y de 20 años de captura.
2. Se deberán obtener valores estadísticos (mediana, 5 percentil y 95 percentil) para el promedio de la razón P/B durante la época de cosecha.

### Primer Adjunto

Método para calcular y modelar la variabilidad del reclutamiento en los cálculos de rendimiento potencial de krill.

1. Los valores de frecuencia de tallas de las muestras y los estudios de densidad serán utilizados para calcular composiciones representativas de tallas (de prospecciones de investigación, ponderadas por los valores de densidad), para zonas y años específicos (por ejemplo, como figura en Loeb y Siegel, WG-Krill-92/12). Esto se repetirá para la mayor parte de los casos; no hay necesidad de una serie cronológica para una zona determinada. Por ahora por lo menos, las composiciones por talla de zonas dispares serán consideradas de manera independiente.
2. Se elegirá un intervalo de talla que representa el krill de 2 años de edad para obtener un índice de reclutamiento. Es probable que se elija el método de McDonald y Pitcher para calcular el número de especímenes de 2 años presentes en la muestra, utilizando las curvas de crecimiento para fijar la longitud modal de los 2 años en aquellos casos en que no haya un modelo claro en la composición por tallas. La proporción de 2 años con respecto a los 2+ en el total de la muestra es un valor de Heinke que provee un índice de reclutamiento bruto.
3. Se calcularán las variables que caracterizan la distribución de Heinke.
4. Se elegirá  $\sigma_R$  para un valor dado de  $M$ , de modo que la distribución de los índices de Heinke deducidos del modelo esté conforme con el valor calculado de las muestras de tallas.

**ESFUERZOS POR OBTENER UN CALCULO ELEMENTAL  
PARA LAS SUBAREAS 48.1 Y 48.2**

D.J. Agnew

Es mi intención relacionar en este trabajo el consumo de los depredadores del archipiélago de las Shetland del Sur con la biomasa de krill en la Subárea 48.1 y con los valores calculados de **M**, mediante el desarrollo de la metodología discutida en el documento WG-Krill-92/19.

2. Los valores de biomasa para la Subárea 48.1 presentados en la tabla 2.1 del WG-Krill-90 (SC-CAMLR-IX, anexo 4), de Siegel (WG-Krill-91/15) y de FIBEX, excluyendo los del *Walther Herwig* (tabla 6 del WG-Krill-92/20), proporcionan valores de biomasa entre 0.5 y 2 millones de toneladas.
3. Los índices calculados por Siegel (0.94 y 0.83) (WG-Krill-91/15) para la proporción producción/biomasa para las Shetland del Sur (SC-CAMLR-X , anexo 5, párrafo 4.51) dieron un valor aproximado de biomasa efectiva total en los meses de verano de 2 millones de toneladas.
4. El documento WG-Krill-91/15 también calculó tiempos de residencia de tres meses al sur del pasaje Drake.
5. El documento WG-Krill-92/19 calculó en 280 mil toneladas el consumo total de pingüinos en las Shetlands del Sur, de diciembre a febrero (los valores fueron deducidos de modelos independientes elaborados por Croxall *et al.* y Croll). Este valor no incluye a los lobos finos o depredadores pelágicos; para que éstos sean considerados en el cómputo final, podemos suponer el consumo total = 1.5 x consumo de pingüinos, a pesar de que este factor no tiene peso experimental.
6. En la tabla 6 del documento WG-Krill-91 (SC-CAMLR-X, anexo 5) se presentaron los valores de mortalidad natural **M**; en WG-Krill-92/4 se utilizan valores entre 0.4 y 1.0.

7. Si suponemos que la mortalidad por depredación sufrida por la población de krill que habita en el archipiélago de las Shetlands del Sur en estos tres meses es  $\frac{1}{4}$  del total de la mortalidad natural, entonces podemos utilizar la ecuación:

$$\text{Consumo} = \text{Biomasa} \times (1 - \exp(-\mathbf{M}/4))$$

para comprobar si la biomasa, el consumo y los valores de **M** concuerdan aproximadamente.

8. Cálculo de **M** de valores de biomasa y consumo (miles de toneladas)

	Consumo - diciembre a febrero	
	280	420
Valor de biomasa: 2 000	<b>M</b> = 0.6	<b>M</b> = 0.94

9. Cálculo de biomasa de valores de consumo y **M** (biomasa, consumo expresados en miles de toneladas)

	Consumo - diciembre a febrero	
	280	420
<b>M</b> = 0.4	2 900	4 400
<b>M</b> = 1.0	1 300	1 900

10. Valores de variables en la Subárea 48.2 son:

Biomasa                    7 m toneladas        (FIBEX, excluido *Walther Herwig*)  
 Consumo                    153 000 toneladas (diciembre a febrero; WG-Krill-92/19)  
 (sólo pingüinos)  
 Tiempo de residencia: probablemente similar a la Subárea 48.1 (ver tabla 1 de este informe)

11. Cálculo de **M** de valores de biomasa y consumo (miles de toneladas)

	Consumo	
	153	229
Biomasa: 7 000	0.09	0.13

12. Cálculo de biomasa de valores de consumo y **M** (miles de toneladas)

	Consumo	
	153	229
<b>M</b> = 0.4	1 600	2 400
<b>M</b> = 1.0	690	1 034

13. De estos cálculos se puede apreciar que los valores no están en equilibrio. Esto supone que el consumo total está subestimado (el consumo por parte de los pingüinos es una parte insignificante del mismo), o la biomasa y/o **M** han sido sobreestimadas. Por ejemplo, al calcular el consumo de valores de biomasa y **M**

	<b>M</b>	
	0.4	1.0
Biomasa: 7 000	670	1 550



**CITAS DE DOCUMENTOS Y PUBLICACIONES DE LA CCRVMA**

Documento de trabajo del Comité Científico de la CCRVMA (SC-CAMLR):

MILLER, D.G.M. and I. HAMPTON. 1988. Krill aggregation characteristics: Spatial distribution patterns from hydroacoustic observations. Document *SC-CAMLR-VI/BG/13*. CCAMLR, Hobart, Australia: 25 pp.

Documento del Grupo de Trabajo:

SHIMADZU, Y. and T. ICHII. 1985. Some considerations on the usefulness of the CPUE data from Japanese krill fishery in the Antarctic. Document *WG-Krill-85/4*. CCAMLR, Hobart, Australia: 16 pp.

Trabajo publicado en los Documentos Científicos Seleccionados:

MILLER, D.G.M. 1989. Commercial krill fisheries in the Antarctic, 1973 - 1988. In: *Selected Scientific Papers, 1989 (SC-CAMLR-SSP/6)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 229-281.

Informe del Grupo de Trabajo:

SC-CAMLR. 1989. Informe del Taller sobre el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill. En: *Informe de la Octava Reunión del Comité Científico, Anexo 4*. CCAMLR, Hobart, Australia: 89-111.

Informe del Comité Científico:

SC-CAMLR. 1989. *Informe de la Octava Reunión del Comité Científico (SC-CAMLR-VIII)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 377 pp.

Informe de la Comisión:

CCAMLR. 1989. *Informe de la Octava Reunión de la Comisión (CCAMLR-VIII)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 126 pp.

Métodos Estándar:

SC-CAMLR. 1991. *Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA: Métodos Estándar para los Estudios de Seguimiento*. CCAMLR, Hobart, Australia: 131 pp.

Documentos Básicos:

CCAMLR. 1989. *Documentos Básicos*. 4ª Edición. CCAMLR, Hobart, Australia: 98 pp.

Medidas de Conservación:

CCAMLR. 1992. *Lista de las Medidas de Conservación Vigentes*. CCAMLR, Hobart, Australia: 26 pp.

Boletín Estadístico:

CCAMLR. 1990. *Boletín Estadístico, Vol. 3 (1980-1989)*. CCAMLR, Hobart, Australia: 109 pp.

**DETALLES QUE DEBIERAN SER INCLUIDOS EN LOS INFORMES DE PROSPECCIONES  
ACUSTICAS DE BIOMASA Y/O DISTRIBUCION DE KRILL**

Los informes deben incluir, donde proceda, referencias a los siguientes temas:

1. DETALLES DE LA PROSPECCION

Objetivos, programa

Razón fundamental del diseño - aleatorio/regular

Mapa - incluyendo costas, batimetría, transectos acústicos, zonas de muestreo.

Número de transectos y espaciamiento de los mismos

Objetivo de los arrastres - tipo de red utilizada, dirigida o no, número de muestras, duración de los arrastres, rango de profundidad, hora del día

2. SISTEMA ACUSTICO

Tipo y marca

Frecuencias utilizadas

Adosado al casco o arrastrado ?

Haz partido / haz doble / haz único ?

Eco-integración, eco-contabilidad, conteo de cardúmenes ?

Intervalos de integración (verticales)

Intervalos promedios (horizontales)

3. METODO DE CALIBRACION

Metodología, equipo, ubicación, temperatura del agua, resultados

4. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Razón de la potencia del blanco (PB)

Razón talla/peso

Valores de varianza de la biomasa

Definición de estratos

Método utilizado para calcular la densidad areal y volumétrica

$S_a$  - cálculo de la densidad superficial

Métodos usados para crear mapas de distribución y valores de abundancia

## 5. RESULTADOS

Mapas de distribución

Valores de biomasa y de varianza

Tallas de krill de los arrastres dirigidos, medias y distribuciones

Cualquier otro resultado de las prospecciones que sea relevante

Se deberán presentar los datos básicos de los cuales se deducen unidades

Siempre se deberán usar las unidades estándar para notificar los resultados acústicos