

**INFORME DE LA PRIMERA REUNION DEL
GRUPO DE TRABAJO SOBRE EL KRILL**

(Southwest Fisheries Centre, La Jolla, EE.UU, 14-20 de junio de 1989)

INFORME DE LA PRIMERA REUNION DEL GRUPO DE TRABAJO SOBRE EL KRILL
(Southwest Fisheries Centre, La Jolla, California, EE.UU 14-20 de junio 1989)

INTRODUCCION

La reunión del Grupo del Trabajo se celebró en el Southwest Fisheries Centre del National Marine Fisheries Service, La Jolla, EE.UU, del 14 al 20 de junio de 1989. El Coordinador (Sr D.G.M. Miller), presidió la reunión.

2. Una agenda provisional, distribuida antes de la reunión, fue enmendada para que incluyera dos nuevos subpuntos en el apartado "Asuntos Varios". El primero para que se examinara una propuesta hecha por el Coordinador del Grupo de Trabajo de la Comisión para la Elaboración de Enfoques para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos, y otro para que se incluyera un punto que la delegación de los Estados Unidos había propuesto en la Séptima Reunión del Comité Científico sobre la planificación estratégica dentro del contexto de los puntos de mandato del Grupo de Trabajo. El subpunto de la agenda provisional, "Evaluación de los efectos de la pesca en las poblaciones de krill" fue incluida en el punto (4) con el siguiente nuevo título "La pesquería del krill y las consecuencias de la pesca".

3. La agenda enmendada fue adoptada (Apéndice 1). Se adjuntan una lista de los participantes (Apéndice 2), y una lista de los documentos y referencias de la reunión (Apéndice 3).

4. La responsabilidad de la preparación del informe del Grupo de Trabajo se asignó a los relatores siguientes : Dres I. Everson, E.J. Murphy, D.L. Powell y J.L. Watkins.

5. El Coordinador trazó las líneas generales de los objetivos (WG-Krill-89/3) de la primera reunión del Grupo, los cuales se basan en los puntos de mandato del Grupo (SC-CAMLR-VII, párrafo 2.26). El Grupo de Trabajo estaba de acuerdo en que, en ésta su primera reunión, era importante tener plenamente en cuenta el Artículo II en el desarrollo de enfoques y procedimientos para la administración y conservación del krill. Se reconoció que existía el riesgo de prestar excesiva atención a la evaluación de los efectos de la pesca en las reservas de krill, y no la suficiente al efecto de ésta en las especies dependientes y afines.

6. Se acordó que, debido a la complejidad de la tarea y al nivel de conocimientos actuales, convendría dividir la tarea en partes tratables, sin perder de vista el problema global, es decir, que se centrara inicialmente en una sola especie (el krill), con la intención de

ampliar luego el trabajo para que incluyera las especies dependientes y afines, a medida de que se dispusiera de nueva información. Los participantes coincidieron también en que al ofrecer asesoramiento basado en el enfoque de especie única, convendría especificar claramente que no se han tenido en cuenta las interacciones con las especies dependientes y afines .

7. El Grupo de Trabajo estuvo de acuerdo en que los puntos de mandato eran claros, en cuanto a la necesidad de asesoramiento que llevara a la toma de decisiones sobre la ordenación de la pesca del krill. Se trató también de la necesidad de una "estrategia" o "planteamiento" sobre el krill. El Grupo de Trabajo concluyó que, en este momento, sería prematuro desarrollar un planteamiento "formal" de ordenación. Las recomendaciones de esta reunión constituyen en su totalidad un enfoque estructurado para la tarea de ordenación. Este procedimiento se irá mejorando a medida que progrese el trabajo del Grupo.

METODOS PARA CALCULAR LA DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DEL KRILL

8. El Grupo de Trabajo reconoció que, hasta la fecha, se han recolectado un buen número de datos sobre la abundancia y distribución del krill, a través de programas nacionales e internacionales. Además, la pesca comercial de krill también suministra datos sobre la abundancia y distribución del krill.

9. El Dr John Beddington, Coordinador del Taller sobre el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill, resumió las deliberaciones del Taller. El Grupo de Trabajo estuvo de acuerdo en que varias cuestiones surgidas del Taller estaban relacionadas con los puntos de mandato del Grupo de Trabajo sobre el Krill.

10. El Grupo de Trabajo resaltó en particular, que la combinación de datos de las pesquerías japonesa y soviética suministran información que permite el cálculo del Índice Compuesto de abundancia del krill. Este índice se basa en la medición de ciertos parámetros de cardúmenes y concentraciones (Apéndice 4). El Grupo de Trabajo decidió centrar sus deliberaciones en el Índice Compuesto de abundancia como manera de tratar los problemas relacionados con el cálculo de abundancia del krill.

Métodos Acústicos

11. Las técnicas acústicas pueden utilizarse para proporcionar información sobre todos los parámetros del Índice Compuesto. En la Tabla 1 se resume la información obtenible mediante las diferentes clases de material acústico. El Grupo de Trabajo recalcó que era esencial recolectar datos adicionales sobre las agregaciones de krill. A este respecto, se reconoció la importancia de la información sobre la profundidad de los cardúmenes desde la superficie, la densidad vertical de los cardúmenes, y la distancia entre cardumen y cardumen.

12. El Grupo de Trabajo dió bastante importancia al cálculo de la abundancia y las distribuciones espaciales del krill por medio de las técnicas acústicas. Se ha realizado un informe detallado de los aspectos prácticos y operacionales del cálculo acústico del krill.

13. Los datos acústicos pueden utilizarse para calcular las densidades relativa y absoluta del krill. Las estimaciones aproximadas de la densidad relativa pueden extraerse directamente de los datos obtenidos mediante la ecointegración, y de la misma manera pueden obtenerse las estimaciones de la densidad absoluta. Sin embargo, para convertir las estimaciones relativas en estimaciones absolutas de densidad de número (número por unidad de volumen, o número por unidad de superficie), o en densidad de biomasa (masa por unidad de volumen, o masa por unidad de superficie), hay que utilizar un corte transversal de retrodispersión medio representativo ($\bar{\sigma}$) o bien un factor de escala respectivamente. El corte transversal de retrodispersión medio y el factor de escala pueden variar según el tamaño, distribución, comportamiento (por ej. la orientación), y la condición fisiológica (por ej. el estado de nutrición o de reproducción) del krill que haya sido detectado e insonificado. Por lo general, estos valores variarán según la frecuencia del sonido. Es necesario realizar mediciones controladas para *Euphausia superba* para asegurar unas estimaciones de densidad absoluta correctas.

14. Las estimaciones absolutas de la densidad de número exigen conocer bien el corte transversal de retrodispersión medio (véase el Apéndice 5 para la definición de $\bar{\sigma}$). Como se ha indicado previamente, es probable que el corte transversal de retrodispersión sea una función del tamaño, comportamiento y condición fisiológica del krill. Estudios previos del zooplancton parecen indicar que el tamaño es el más importante de estos factores (es decir, el que explica la proporción más elevada de variación asociada con la detección acústica de la abundancia del krill). Por tanto, el Grupo de Trabajo reconoció que son necesarias las mediciones controladas para desarrollar una relación funcional entre el corte transversal de retrodispersión medio y el tamaño del krill.

15. Dentro de esta relación, los datos de captura por red sobre la distribución de tamaños de krill se pueden convertir en una distribución representativa de los cortes transversales de retrodispersión. De esta distribución puede derivarse el corte transversal de retrodispersión, y se puede calcular una estimación absoluta de la densidad de número del krill. Además, esta estimación absoluta de densidad de número puede desglosarse en diferentes clases de tallas, proporcionando así unas estimaciones de la densidad de número de cada clase de talla del krill.

16. Además del método ya descrito de calcular la densidad de número absoluta por medio de la clase de talla, puede que sea factible un método de especificación basado exclusivamente en la acústica. En este caso, en lugar de basarse en los datos de captura con red, la media y la distribución de los cortes transversales de retrodispersión se obtienen de las técnicas de estimación de la fuerza de blanco (TS) *in situ* (véase Apéndice 5 para una definición de la TS). Estas técnicas incluyen los métodos de haz doble y haz partido. La razón fundamental para el uso de estas técnicas en el estudio de krill está en que se sitúen los transductores acústicos lo suficientemente cerca de los animales para resolver las dispersiones individuales. Es inadecuado situarlos en la superficie, sea en los cascos de barcos o en objetos remolcados, y hay que investigar otros métodos de despliegamiento (en redes, objetos remolcados a profundidad, o en vehículos de control a distancia). Se tomó nota de la información sobre el uso de la instrumentación acústica en las artes de arrastre que fue publicada por ICES (Council Meeting Reports y Journal du Conseil).

17. Las estimaciones absolutas de la densidad de la biomasa exigen la estimación precisa del factor de escala para relacionar la fuerza de volumen de retrodispersión a la biomasa. Al igual que para el corte transversal de retrodispersión, el factor de escala suele ser una función del tamaño, comportamiento, y condición fisiológica del krill. Pruebas obtenidas de otros estudios acústicos sobre zooplankton crustáceo indican que tratar este factor como una constante puede constituir una primera aproximación aceptable. Hacen falta mediciones controladas, en combinación con análisis de sensibilidad, para justificar esta aproximación. Si los errores introducidos por estas aproximaciones son insignificantes (es decir, si son pequeños comparados con otros errores), podrían hacerse estimaciones de densidad absoluta de la biomasa sobre el terreno, utilizando solamente métodos acústicos. La información sobre la distribución de tallas y la densidad de número absoluta exigiría aplicar los procedimientos adicionales descritos en los párrafos 15 y 16.

18. El Grupo de Trabajo reconoció que existen varios posibles problemas relacionados con la medición acústica de krill; estos incluyen la no-detección de animales por debajo del umbral acústico, la presencia de animales cerca de la superficie o debajo del hielo que están

fuera del alcance de la sonda, la determinación incorrecta de la fuerza de blanco, la calibración incorrecta de los instrumentos acústicos y la identificación limitada de los blancos acústicos.

19. Problemas asociados con la determinación de la fuerza de blanco del objetivo de krill fueron tratados por el Dr K.G. Foote en su introducción. Se presentaron los resultados de los recientes experimentos para determinar la fuerza de blanco del krill antártico, efectuados durante el verano austral de 1987/88 por I. Everson, J.L. Watkins, y D.G. Bone (véase también el WG-Krill 89/4). Se insonificaron agregaciones enjauladas de krill durante períodos de entre 15 y 65 horas. Los valores de la fuerza de blanco obtenidos a 120 kHz fueron al menos 10 db por debajo de aquellos que anteriormente habían sido comunicados y usados en los análisis de los datos acústicos. Los valores medidos a 38 kHz fueron aproximadamente 20 db por debajo de los que previamente se habían comunicado y utilizado a 50 kHz. También se utilizaron mediciones independientes de velocidad del sonido y de densidad para calcular la fuerza de blanco basada en el modelo de dispersión (Greenlaw, 1979). Los resultados obtenidos mediante este método estaban de acuerdo con los que se obtuvieron de los experimentos en agregaciones enjauladas. Se está procediendo a la publicación de este estudio.

20. El Grupo de Trabajo observó que una reducción de 10 db en la fuerza de blanco a 120kHz implicaría un aumento décuplo en la biomasa calculada. Un aumento en 20 db a 38kHz produciría un aumento céntuplo.

21. El Grupo de Trabajo reconoció que como resultado de este reciente estudio, se ha definido la fuerza de blanco con mayor rigor. Sin embargo, es necesario seguir investigando para establecer la dependencia de la fuerza de blanco respecto a la talla, orientación, y condición del animal. Se subrayó también que, dada la tecnología disponible para la investigación en el Océano Austral, la estimación de la densidad de número todavía exige muestras de red para establecer la distribución de tallas de los animales que se están estudiando.

22. Se habló sobre los avances en las nuevas ecosondas. El Dr Foote describió la próxima generación de ecosondas e integradores que se están desarrollando en Noruega. Otros miembros del Grupo de Trabajo informaron sobre los equipos que se están utilizando o fabricando en otras partes del mundo. Los detalles figuran en el Apéndice 6.

23. Aunque la nueva generación de ecosondas e integradores mejorará de manera significativa la capacidad acústica de los barcos de investigación, el Grupo de Trabajo reconoció que en el futuro inmediato, un número importante de barcos seguirá utilizando los equipos de la generación actual.

24. Se redactó un resumen sencillo de los procedimientos que podrían emplear los barcos de investigación y de prospección (véase párrafo 79 y Apéndice 7). Esto proporcionaría al Grupo de Trabajo una información potencial que podría serle útil. El enfoque descrito se basa en el que utilizaba el Dr Macaulay (WG-Krill 89/11).

25. El Grupo de Trabajo también reconoció que es preciso archivar los registros de datos no analizados a la escala más pequeña posible, y de una manera que no se pueda cambiar. También sería ventajoso estandarizar las unidades, formatos y medios en los cuales se archivan los datos, a fin de facilitar el intercambio de datos y análisis entre los investigadores que trabajan en las prospecciones acústicas de krill.

26. En conclusión, el Grupo de Trabajo subrayó la posibilidad de que la acústica proporcione información decisiva:

- (a) en las zonas donde no existe pesquería de krill; y
- (b) para el Índice Compuesto de las zonas de pesca (Apéndice 4).

Redes

27. El Grupo de Trabajo reconoció que los arrastres con redes son imprescindibles en la verificación de los datos acústicos sobre el krill (es decir, en la identificación del objetivo y para conseguir distribuciones de frecuencia de tallas representativas), y que los datos de captura pueden también proporcionar información decisiva para las estimaciones de abundancia independientes.

28. Cuando vayan a utilizarse redes para la verificación del objetivo acústico, el Grupo de Trabajo recalcó la importancia de establecer las características fundamentales de selectividad de talla del equipo que se esté utilizando. En los debates se destacó la necesidad de realizar una labor adicional considerable sobre los factores de selectividad de talla para las distintas redes empleadas en la actualidad. Por ejemplo, al comparar un arrastre de pesca comercial japonés (560 m²) con un arrastre de investigación (KYMT) (9 m²), no hubieron diferencias perceptibles en el tamaño medio del cuerpo del krill de las capturas realizadas

por ambos. Por contraste, la comparación entre las capturas realizadas con un arte de arrastre pelágico alemán y las realizadas con un RMT8 indicaron que el arrastre recolectó mayor cantidad de krill de más de 45 mm que el RMT, si bien lo contrario ocurrió con krill menor de 45 mm de longitud.

29. Por lo tanto, es poco probable que una sola red pueda muestrear todas las clases de tallas de krill de manera representativa y sería prematuro recomendar una red única para dichos estudios. En la Tabla 2 se encuentra un resumen de las características conocidas y problemas asociados con las redes más comúnmente utilizadas en el Océano Austral.

30. Existe escasa información sobre las comparaciones efectuadas entre diferentes redes para el krill antártico, y sería útil realizar estudios sobre este tema. Asimismo, debería fomentarse el diseño de redes nuevas con vistas a superar o reducir los problemas asociados con la selectividad de red.

31. El Grupo de Trabajo también reconoció que, al utilizar redes para estimar la abundancia, la evasión de la red y la integración de áreas que no contienen krill así como los efectos de la selectividad de captura, son todos fuentes potenciales de error.

32. El Grupo de Trabajo reconoció que incluso las redes grandes pueden tener problemas de evasión, y no se fomenta el uso incondicional de redes para estimar la abundancia del krill debido a las razones expuestas en el párrafo 31.

Otros Métodos Directos

33. Se discutieron los métodos que utilizan cámaras o vehículos de mando a distancia para la observación directa del krill. Se creyó que aunque en la actualidad estas técnicas pueden ser útiles para calibrar otros métodos (por ej. datos de captura procedentes de redes), éstas generalmente actúan sobre una escala espacial demasiado restringida para que sean ampliamente utilizados.

Métodos Indirectos

34. El Grupo de Trabajo acordó que el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill (WS-KCPUE-89) ha demostrado que la captura comercial y los datos de esfuerzo pueden ser útiles en las estimaciones de abundancia relativa.

35. Se discutieron también otros métodos indirectos como las prospecciones de los números de huevos, larvas o esqueletos externos (exuvia) descartados. El Grupo de Trabajo destacó varios problemas potenciales relacionados con estas técnicas, los cuales incluyen la gran distribución vertical de los huevos, el efecto de variación de la fecundidad y el número de episodios de desove en cada temporada, y la poca frecuencia de capturas que contienen exuvia. Sin embargo, el Grupo de Trabajo concluyó que los métodos directos mencionados podrían ser potencialmente útiles y podrían proporcionar una fuente de información relativamente intacta sobre el krill. Se alentó el desarrollo continuo de los mismos.

36. Intentar estimar indirectamente la abundancia total de krill multiplicando el consumo estimado de los predadores por una relación calculada producción/biomasa, supone tener conocimiento de la estructura de edades de la población del krill. Investigaciones recientes han indicado que el krill vive más tiempo de lo que se creyó anteriormente, lo cual produce a su vez un descenso de la relación producción/biomasa y por lo tanto un incremento en la estimación de la abundancia.

PATRONES ESPACIALES Y TEMPORALES EN LA DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DEL KRILL

37. En la última década se han realizado varios intentos para clasificar la abundancia y la distribución del krill en términos de características fundamentales y escalas de ocurrencia. Estas clasificaciones han sido muy importantes para mejorar nuestro conocimiento sobre la biología del krill, y fueron fundamentales en el desarrollo del Estudio de Simulación de la CPUE del krill.

38. Según las escalas espaciales y temporales consideradas, la estimación de la abundancia y distribución debe tener en cuenta varios factores distintos. En gran medida los factores importantes que introducen variación en la estimación de la abundancia dependen de la escala de operación. Es posible considerar las técnicas disponibles en términos de su aplicabilidad para investigar procesos que operen a escalas diferentes.

39. Teniendo en cuenta las diferentes técnicas discutidas en la sección anterior (párrafos 8 a 36), el Grupo de Trabajo discutió los distintos métodos utilizados para controlar la abundancia y distribución del krill en las diferentes escalas espaciales identificadas en la segunda reunión del Grupo de Trabajo para el CEMP (Tabla 3). Esta discusión destacó la forma en que pueden utilizarse distintas técnicas para controlar la abundancia y distribución de las especies-presa en diferentes escalas espaciales.

40. Utilizando las definiciones de escala espacial en la Tabla 3, el Grupo de Trabajo consideró la distribución y abundancia del krill en cada escala. En la escala global (>1000 km), se reconoció que idealmente deberían comprobarse la distribución y abundancia, lo cual sería útil para comprender la dinámica de la población del krill. El Grupo de Trabajo creyó que no sería práctico intentar estimar directamente la abundancia total de krill. Los mismos problemas afectan generalmente a la macro escala (100 - 1000 km).

41. Se estuvo de acuerdo en que las meso (1 - 100 km) y micro (0.001 - 1 km) escalas son las más fáciles de investigar con los métodos actuales. El Grupo de Trabajo también reconoció que los procedimientos que actúan en estas escalas forman la base del Estudio de Simulación de la CPUE del Krill. Además, todas las escalas, desde la micro hasta la macro, son importantes en cuanto a las interacciones clave de los predadores de krill.

42. El Grupo de Trabajo estuvo de acuerdo también en que la información disponible sobre la distribución del krill a gran escala (es decir, global-macro) es, en estos momentos, limitada (párrafo 40).

43. El Grupo de Trabajo coincidió en que los resultados del Taller sobre el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill (ver párrafo 2 y Figura 1, Apéndice 5, de WS-KCPUE-89) indican que las concentraciones de krill son un objetivo constante de las pesquerías comerciales. Existe cierta correspondencia en tales regiones en una y varias temporadas. El Grupo de Trabajo observó que en esta escala la batimetría y la hidrografía actuales serían importantes en la formación y mantenimiento de tales concentraciones.

44. En las deliberaciones sobre las distribuciones de las concentraciones de krill el Grupo de Trabajo admitió que las prospecciones de los buques de investigación no son capaces de proporcionar una cobertura superficial suficientemente amplia. El Grupo de Trabajo creyó que para determinar los mecanismos fundamentales asociados con la formación y el mantenimiento de los patrones de distribución de krill observados, los análisis de los datos de las pesquerías parecen ser actualmente los más prometedores.

45. El Grupo de Trabajo observó que las zonas en las que no se pesca pueden tener, en el aspecto ecológico, una importancia crucial. Además, se sabe que algunas de las zonas de pesca principales son también importantes para las poblaciones de especies predadoras de krill. El Grupo de Trabajo estuvo de acuerdo en que es posible que no se pueda considerar a dichas zonas como que contengan poblaciones distintas, pero han sido identificadas como potencialmente útiles para los fines de ordenación.

46. En este contexto, el Grupo de Trabajo observó los intentos recientes para definir las poblaciones separadas de krill (por ej. mediante análisis genéticos como se describe en el WG-Krill-89/10) y se reconoció la necesidad de aumentar los conocimientos sobre las escalas espaciales y temporales de los procesos ecológicos cruciales, para permitir un enfoque más positivo en el desarrollo de estrategias de ordenación.

47. Por lo tanto, el Grupo de Trabajo recalcó que, las zonas que han sido reconocidas como importantes en cuanto a la distribución del krill a una escala más amplia, deberían investigarse más a fondo utilizando otras fuentes de datos aparte de los que proceden de las pesquerías. Con este fin, habría que reunir y analizar toda la información proveniente del mayor número de fuentes posible, (incluyendo los datos históricos como los hallados en el "Discovery", BIOMASS y los archivos de datos nacionales).

48. Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente y el hecho de que el Taller sobre el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill había proporcionado una definición operacional de tres tipos de concentraciones de krill (Tabla 4), el Grupo de Trabajo consideró que las definiciones propuestas son prácticas y razonables.

49. Se reconoció que las definiciones de agregaciones de krill generales son más útiles que la clasificación rígida de tipos de agregaciones.

50. De manera similar el Grupo de Trabajo coincidió en que sería útil llevar a cabo análisis de datos acústicos, tanto pasados como presentes, (por ej. gráficos acústicos de los buques de prospección de las pesquerías) para verificar los tipos de concentraciones/agregaciones e investigar los procesos ecológicos fundamentales involucrados en su formación y mantenimiento.

51. Se recomendó que dichos análisis se realizaran cuanto antes y se presentaran los resultados en la próxima reunión del Grupo de Trabajo. El Grupo de Trabajo también acordó que sería valioso asegurar que los gráficos acústicos de las pesquerías procedentes de los buques de reconocimiento y de investigación estuvieran correctamente detallados con el fin de proporcionar información sobre los tipos de agregaciones de krill y sus distribuciones.

52. Se elaboró un esquema con el nivel mínimo de anotaciones para el gráfico acústico (Apéndice 8), pero el Grupo de Trabajo recalcó que la eficacia de tales anotaciones debería considerarse más a fondo en la próxima reunión del Grupo de Trabajo.

53. Deberían examinarse los gráficos acústicos con el fin de recopilar datos sobre los parámetros de las concentraciones(WS-KCPUE-89) y de tipos de agregaciones. El Grupo de Trabajo recomendó que estos análisis se llevaran a cabo lo antes posible, (bien a nivel nacional, o en colaboración), y que las indicaciones sobre acceso y análisis de los datos se presentaran en la próxima reunión.

54. El Grupo de Trabajo también opinó que las investigaciones sobre los posibles patrones de distribución de las actividades pesqueras, durante una misma temporada o entre varias temporadas, a partir de datos históricos, será un ejercicio útil y facilitará la identificación de los requisitos para una posible recolección y análisis de datos en el futuro. El Grupo de Trabajo también recomendó que los análisis necesarios se realizaran (bien sea a nivel nacional o en colaboración) cuanto antes.

55. Los datos STATLANT y los de pequeña escala (1° longitud x 0.5°latitud x períodos de 10 días de los tres últimos años) de las pesquerías están actualmente disponibles en la base de datos de la CCRVMA. Los datos a pequeña escala proceden de la Subárea 48.2 y de las Regiones de Estudio Integrado reconocidas por el Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA. El Grupo de Trabajo concluyó que los datos disponibles deberían ser analizados para investigar la distribución espacial de la actividad pesquera por períodos de diez días en cada temporada. El Grupo de Trabajo recomendó que la Secretaría realizara cuanto antes los análisis mencionados anteriormente. Los datos a pequeña escala disponibles son todavía relativamente indefinidos, la Comisión ha solicitado que los datos correspondientes a cada lance sean recopilados (CCAMLR-VII,párrafo 59) pero la entrega de los mismos a la CCRVMA no es aún necesaria.

56. Se estuvo de acuerdo en que, dada la estructura de las concentraciones, se requieren análisis de los datos de cada lance, al menos para algunas de las regiones en las que se realiza la pesquería,(véase párrafos 28(iii) y (iv) de WS-KCPUE-89). Dichos análisis son potencialmente útiles para clarificar la variación que existe dentro de una temporada en la localización de las operaciones pesqueras aludida anteriormente.

57. El Grupo de Trabajo reconoció que deberían efectuarse análisis a pequeña escala de las zonas de concentración del krill utilizando métodos independientes de la pesquería comercial. Estos deberían incluir prospecciones directas utilizando métodos acústicos y redes, así como métodos indirectos tales como estudios sobre los predadores (se han trazado varios métodos para estudiar los distintos aspectos de la distribución y abundancia del krill).

58. Estas prospecciones y estudios deberían realizarse en zonas donde existe pesca comercial así como en zonas alejadas de las operaciones pesqueras. Los resultados de los análisis a pequeña escala podrían también proporcionar información relacionada con el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill.

59. Los métodos que se consideran más útiles para investigar las escalas temporales y espaciales particulares y su pertinencia para estimar los parámetros requeridos para el Índice Compuesto de la CPUE (Apéndice 4) figuran en la Tabla 1.

60. El Grupo de Trabajo enfatizó de nuevo que deberían realizarse todos los esfuerzos para relacionar directamente las pesquerías con los datos de investigación. Se observó que los científicos japoneses ya han realizado una prospección cooperativa (WG-Krill-89/5 y WS-KCPUE-89/7), y el Grupo de Trabajo estuvo de acuerdo en que dicha información sería muy útil.

61. El Grupo de Trabajo concluyó que la distribución del krill a gran escala podría comprenderse mejor mediante imágenes de satélite de la temperatura de la superficie marina. Esto permitiría que se relacionara la hidrodinámica de la superficie marina con la posición de las concentraciones de peces explotables. Aunque existen problemas conocidos de los datos de satélite disponibles (por ej. nubosidad excesiva), el Grupo de Trabajo recomendó que se debería entrar y analizar la información existente en la actualidad.

PESQUERIAS DEL KRILL Y EFECTOS DE LA PESCA

Actividades de Pesca Comercial

62. El estado actual de la pesquería del krill fue discutido durante SC-CAMLR-VII (párrafos 2.1 a 2.7), y se observó que la captura total de las tres temporadas pasadas (1986-1988) fue de 445 673, 376 456 y 370 663 toneladas, respectivamente. En cada temporada la mayor proporción de estas capturas procedió del Sector Atlántico. El Grupo de Trabajo observó que, a este nivel, la pesquería antártica de krill es probablemente la pesquería más grande de una sola especie de crustáceos en el mundo.

63. El Dr Endo informó que la cifra preliminar de la captura japonesa de krill en la temporada 1988/89 será de alrededor de las 79 000 toneladas. La cifra exacta no está

disponible en la actualidad ya que los formularios STATLANT no deben entregarse hasta el 30 de septiembre. El Dr Endo indicó que el nivel de la pesquería japonesa del krill era probablemente similar al indicado en los últimos dos o tres años.

64. El Grupo de Trabajo observó que las capturas de krill habían permanecido más o menos al mismo nivel en los últimos años, y que el asesoramiento de los países que realizan actividades pesqueras (SC-CAMLR-VII, párrafo 2.9) indicaba que este nivel continuaría o aumentaría ligeramente en un futuro próximo.

65. El Grupo de Trabajo reconoció que la evaluación de la abundancia y distribución del krill en toda el Area de la Convención era extremadamente difícil. Tradicionalmente, sin embargo, cuando se ha extraído alrededor del 90% de la captura en localidades determinadas del Area Estadística 48, la tarea puede hacerse bajar a proporciones manejables centrándose, al menos inicialmente, en las zonas pescadas.

66. Se coincidió en que era poco probable que la captura total actual afectara sensiblemente a la población circumpolar de krill. Sin embargo, el Grupo de Trabajo no pudo afirmar si el nivel de captura de krill actual tuviera efectos adversos en los predadores locales. El Grupo de Trabajo recomendó que la pesquería no debiera exceder el nivel actual, hasta que se desarrollen más a fondo métodos de evaluación y se sepa más sobre las necesidades de los predadores y la disponibilidad de krill. Se considera importante y se fomenta el establecimiento de métodos de evaluación apropiados.

Análisis de Datos

67. El Coordinador informó sobre los análisis de los datos STATLANT de captura y esfuerzo del período de 1973-1988, que él había preparado para el Taller sobre la Ecología Alimentaria de las Ballenas de Barba de la CCRVMA/IWC (WG-Krill-89/6). Los resultados confirmaron que el Sector Atlántico (es decir, el Area Estadística 48) había sido la zona de pesca principal y la que había proporcionado la mayor parte de las capturas de krill acumuladas durante los últimos quince años.

68. El examen de las capturas mensuales de la Subárea 48.3 correspondientes a varios años indica que el mayor esfuerzo pesquero en dicha zona se produjo entre los meses de abril a agosto (invierno). En otras Subáreas (especialmente 48.1 y 48.2), las capturas mayores se realizaron entre enero y abril (verano).

69. El mayor esfuerzo pesquero (horas de pesca), realizado por la flota de la URSS se limitó en invierno a la Subárea 48.2, y en verano a la Subárea 48.2. Esto sugiere que la flota se dirige hacia el norte cuando el hielo ocupa en invierno la Subárea 48.2.

70. Estos resultados indican que la pesquería de krill de la URSS puede llevarse a cabo durante todo el año, y que la idea de una "temporada" de pesca del krill puede ser errónea. El Grupo de Trabajo propuso que esto se tuviera en cuenta al efectuar decisiones de ordenación sobre la pesquería del krill.

71. Se reconoció que los datos STATLANT proporcionan una buena visión conjunta de la pesquería, pero no son lo suficientemente detallados para determinar el estado de la pesquería, o sus patrones, con la precisión adecuada.

72. Tal como se discutió anteriormente, el Taller sobre el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill, había utilizado los datos de todos los lances de la pesquería japonesa del krill y había demostrado que éstos podrían ser utilizados para proveer los índices de abundancia dentro de las concentraciones de krill.

73. El Estudio de Simulación de la CPUE del Krill también había demostrado que los datos de los buques de reconocimiento de la URSS pueden utilizarse para estimar el número de concentraciones de una zona.

74. Para comprender mejor las operaciones pesqueras del krill, el Grupo de Trabajo recibió con agrado este avance y habiendo ratificado las recomendaciones del Taller sobre el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill (WS-KCPUE-89), observó que deberían examinarse los análisis adicionales de datos de la pesquería.

75. El Dr Endo y el Sr Ichii (WS-KCPUE-89/8) informaron acerca de una prospección de krill realizada en una zona al norte de la isla Livingston (Subárea 48.1) en 1987/88, la cual se llevó a cabo al mismo tiempo que dicha zona era faenada intensamente. Las capturas procedentes tanto de los buques comerciales como de los de investigación se muestrearon para obtener la distribución de la frecuencia de tallas. Utilizando una estimación acústica de abundancia de la zona prospeccionada, los autores estimaron los efectos de la pesca en la población del krill de la zona.

Análisis Futuros Proyectados

76. Se han presentado a la Secretaría de la CCRVMA los datos de captura y esfuerzo a pequeña escala para la Subárea 48.2 y para las Regiones de Estudio Integrado reconocidas por el CEMP. Estos datos están agrupados por áreas geográficas de 0.5° de latitud x 1° de longitud y resumidos en periodos de 10 días. (Véase también discusión en el párrafo 87.)

77. Se acordó que los datos a pequeña escala podrían proporcionar información sobre la localización de las concentraciones de krill, particularmente tal como se define en el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill (véase párrafos 43-56 y la Tabla 4). Además, podría ser posible también con una serie suficiente de datos, determinar hasta qué punto tales concentraciones aparecen en años sucesivos. Se acordó que la Secretaría debería proporcionar gráficos de estos datos para que sean examinados en la próxima reunión del Grupo de Trabajo (véase párrafo 55).

78. Se acordó También que deberían iniciarse cuanto antes los análisis de los datos de lances y de los de los buques de exploración, tal como se describió en el Informe del Taller del Estudio de Simulación de la CPUE del Krill (WS-KCPUE-89).

79. Con el fin definir más claramente la extensión y localización de las concentraciones, es importante que, tanto los buques de reconocimiento que acompañan a la flota pesquera, como los buques de investigación y abastecimiento independientes recopilen datos acústicos. Se acordó un procedimiento de recopilación de datos y en el Apéndice 7 se encuentra el formato para recopilación de los mismos. Estos datos proporcionarán información sobre el tamaño de las concentraciones, la distancia entre las mismas, y el número de cardúmenes dentro de una concentración. Se acordó que estos datos deberían recopilarse y analizarse.

80. A pesar de los problemas asociados con la selectividad de red que ya fueron discutidos (párrafos 30 y 31), los análisis de las distribuciones de frecuencia de tallas de los lances de las redes para estudio científico han proporcionado información adicional sobre las tasas de crecimiento del krill. Se recalcó que los efectos estacionales son importantes y deberían tenerse en cuenta en los análisis de datos de frecuencia de tallas con fines de evaluación. Se observó que los análisis de las distribuciones de frecuencia de tallas de las capturas comerciales juntamente con los de las estimaciones de la población procedentes de la investigación basada en redes podrían proporcionar información útil sobre la dinámica de las poblaciones.

81. Se subrayó que tal enfoque precisa información sobre la abundancia del krill de prospecciones independientes de la pesquería, además de datos de frecuencia de tallas tanto de la pesquería como de la población natural total. También se observó que, tales análisis, para ser completos, deberían tener en cuenta los datos relativos a los predadores.

82. El Grupo de Trabajo enfatizó que aunque parece que todas las flotas pesqueras utilizan el mismo tipo de redes, ello no significa que tengan los mismos factores de selección. Por lo tanto, para que un enfoque basado en la información de capturas comerciales sea efectivo precisará datos de la distribución de frecuencia de tallas de todas las flotas pesqueras.

83. Se mostró cierta preocupación sobre el hecho de que, debido a la reducida zona de operación de las flotas en relación con la totalidad del Océano Austral, dichos análisis podrían no ser lo suficientemente sensibles como para detectar cambios importantes en la demografía del krill. Se observó, sin embargo, que los análisis previstos formaban una parte solamente de una serie de estudios más amplia que se podrían centrarse en la estimación de la abundancia a partir de los datos de las pesquerías, los patrones de la circulación del agua, la identificación de poblaciones y la dependencia de los predadores locales del krill. Todos estos estudios podrían utilizarse para ofrecer asesoramiento para la ordenación. En el Apéndice 9 se muestra un esquema posible.

84. El Grupo de Trabajo consideró posibles enfoques adicionales para estimar el efecto local de la pesca en las poblaciones de krill. Se sugirió que se tratara de ampliar los análisis presentados por los Dr Endo e Sr Ichii (véase párrafo 75) a la totalidad del Area Estadística 48, utilizando las distribuciones de frecuencia de tallas de los muestreos científicos y de las capturas comerciales junto con los datos de capturas a pequeña escala que están disponibles en la base de datos de la CCRVMA. El Grupo de Trabajo observó sin embargo, los posibles problemas asociados con los efectos estacionales de los datos de frecuencia de tallas (véase párrafo 80). Sin embargo, se estuvo de acuerdo en que un análisis de este tipo proporcionaría una estimación preliminar útil de los efectos potenciales de la pesca en el krill explotable del Area estadística 48. Ello también ayudaría a reconocer las importantes deficiencias en datos y métodos.

85. El Grupo de Trabajo alentó a los Miembros a que desarrollen métodos de análisis de las distribuciones de frecuencia por tallas de las capturas, con el fin de poder decucir el efecto local de la pesca en las poblaciones de krill.

Requerimientos de Datos

86. Con el fin de poder emprender los análisis identificados por el Taller sobre el Estudio de Simulación de la CPUE del krill, el Grupo de Trabajo recomendó que se recolectaran los siguientes datos (véase párrafos 28(i), (iii) y (v) del WS-KCPUE-89):

- (a) Datos del cuaderno de bitácora;
- (b) Datos de los lances por separado, procedentes de los buques de pesca comerciales;
- (c) Datos acústicos para determinación de las características de las concentraciones (véase párrafo el 77 anterior).

87. Para proporcionar una base de tiempo más extensa con la cual examinar las tendencias de la pesca con respecto a una o a varias temporadas, el Grupo de Trabajo recomendó que los datos a pequeña escala de la Subárea 48.2 y de las Tres Regiones de Estudio Integrado del CEMP, continuaran informándose (párrafo 59, CCAMLR-VII).

88. Hubo bastante debate sobre el tipo y la cantidad de datos de frecuencia de tallas que hay de recolectar de las pesquerías. Pruebas recientes testifican que existen diferencias importantes de distribución de tallas y de proporción de sexos en cardúmenes que están muy próximos (Watkins et al, 1986). Se han obtenido resultados parecidos de las capas cuyo tamaño es similar a las que se pescan en las operaciones comerciales (WG-Krill-89/7). El Grupo de Trabajo recomendó el desarrollo de procedimientos de muestreo que tengan en cuenta el número de muestras y la frecuencia de muestreo de las distribuciones de tallas del krill de las capturas comerciales que deberían tomarse.

89. Es práctica habitual en la pesquería japonesa que cada buque de pesca mida una muestra de 50 unidades de krill de un lance por cada día de pesca. El Grupo de Trabajo recomendó que como medida provisional de muestreo se tomen al menos las mismas en todas las demás pesquerías.

90. Los datos japoneses se basan en la medición de la longitud del cuerpo del krill desde la punta de rostro hasta la del telson, redondeados al milímetro inferior. Esta medida estándar es, en la práctica, casi igual que las que se emplea normalmente : de la parte delantera del ojo hasta la punta del telson. Se recomendó que se adoptara esta última medición estándar (véase Apéndice 10).

OTROS ASUNTOS

Relación con el Programa de Seguimiento del Ecosistema (CEMP) de la CCRVMA

91. En su última reunión el Comité Científico decidió que (SC-CAMLR-VII, párrafo 5.40):

- (a) El Grupo de Trabajo para el Programa CEMP debería designar las características de los predadores que deban tomarse en cuenta en el diseño de las prospecciones de especies-presa;
- (b) es probable que los estudios de simulación sean especialmente útiles en ofrecer asesoramiento sobre los diseños de investigación, su frecuencia y duración. Este trabajo, que incluye la preparación de modelos de la distribución y comportamiento del krill, está siendo realizado dentro del marco del Estudio de Simulación de los Índices de la CPUE del Krill. El Grupo de Trabajo para el Programa CEMP debería consultar con el Grupo de Trabajo sobre el Krill para el desarrollo de esta tarea y de otros estudios relevantes, con el fin de poder proporcionar el asesoramiento adecuado; y
- (c) el Grupo de Trabajo sobre el Krill debería preparar la elaboración de formularios de método estándar para los aspectos técnicos de las prospecciones de especies-presa.

92. Como resultado de esta decisión, el Coordinador del Grupo de Trabajo para el CEMP (WG-CEMP), escribió al Coordinador del Grupo de Trabajo sobre el Krill resaltando que ya que no estaba previsto que el Grupo de Trabajo para el CEMP se reuniera hasta agosto de 1989, no se había tenido oportunidad, desde la última reunión del Comité Científico, para que el WG-CEMP especificara las características de los predadores necesarias para el diseño de los estudios de las especies-presa mencionados en el SC-CAMLR-VII (párrafo 5.40(i)). Ante esta situación, éste pensó que sería útil que el Grupo de Trabajo sobre el Krill considerara :

- (a) El carácter del CEMP y las razones para solicitar estudios sobre las especies-presa y la elaboración de métodos estándar;
- (b) la necesidad de realizar estudios de seguimiento de las especies-presa, tal como se establece en la tabla del Informe del CEMP (Tabla 5, Anexo 4, SC-CAMLR-VI);
y

- (c) la información y el asesoramiento que pueda ayudar al Grupo de Trabajo para el CEMP a formular peticiones concretas al Grupo de Trabajo sobre el Krill sobre métodos específicos y diseños de estudios.

93. El Grupo de Trabajo coincidió en que pocos avances podrían hacerse sobre los requisitos para el seguimiento de las especies-presa, hasta que el Grupo de Trabajo para el CEMP estableciera las "características importantes de los predadores". El Grupo de Trabajo también coincidió en que las características más importantes (para cada una de las especies predatoras de krill reconocidas en el CEMP) son el rango de alimentación, la frecuencia de la misma y el tiempo del día en que ésta tiene lugar, así como el rango de densidad normal en donde se realiza la alimentación (SC-CAMLR-VII/5 y SC-CAMLR-VII/BG/8).

94. Referente al punto 92(a) anterior, el Grupo de Trabajo dirigió su atención hacia varias referencias en este informe sobre la importancia de estudiar las interacciones entre el krill/especie-predadora, en el contexto de la estimación de los cambios de abundancia y de distribución del krill. Si bien el Grupo de Trabajo no fue capaz en esta etapa de redactar un manual de métodos estándar para los estudios del krill como tales, la mayoría de las recomendaciones del Grupo de Trabajo están directamente relacionadas con la realización de tales estudios. En particular, las Regiones de Estudio Integrado del CEMP fueron seleccionadas para aplicar los índices de CPUE en la estimación de los cambios de abundancia del krill, y las tablas de las secciones pertinentes de este informe proporcionan una guía para la ejecución de prospecciones acústicas, estudios con redes independientes de las pesquerías y muestreo de capturas de los buques comerciales en dichas zonas.

95. La tabla mencionada en el punto 92(b) fue modificada en la (Tabla 3) y se remite al Grupo de Trabajo para el CEMP para que la examine.

96. Se sugirió que los modelos de simulación utilizados en el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill se adaptaran para poder utilizarlos en la identificación de parámetros importantes para el estudio de las interacciones entre predadores/krill, dentro del contexto del CEMP.

PLANIFICACION ESTRATEGICA

97. En la última reunión del Comité Científico, la delegación de los Estados Unidos informó sobre un procedimiento de planificación de programas de investigación, utilizado por el Southwest Fisheries Centre, que también tiene en cuenta los diferentes objetivos de

administración. Se propuso que el método sea evaluado con vistas a su posible utilización por los diferentes Grupos de Trabajo de la CCRVMA. Un documento que describía el procedimiento, así como un informe detallado sobre la aplicación de este método fueron distribuidos a los Miembros del Grupo de Trabajo antes de la reunión. Además, los participantes de los EE.UU ofrecieron un resumen del proceso. Algunos miembros del Grupo de Trabajo ya habían participado en la aplicación de dicho método en la planificación del Programa de los Recursos Vivos Marinos Antárticos de los Estados Unidos (AMLR).

98. El Grupo de Trabajo estaba de acuerdo en que el proceso tiene su mayor aplicabilidad en aquellas situaciones en que la dirección futura no esté del todo clara, donde existan varias opciones a elegir, o que grupos potencialmente opuestos se mantengan puntos de vista muy divergentes. Se cree que, por ahora, ninguna de estas situaciones afecta a los asuntos tratados por el Grupo de Trabajo sobre el Krill. No obstante, se indicó que el procedimiento puede ser aplicable al trabajo desarrollado por el Grupo de Trabajo para la Elaboración de Enfoques de Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos.

CONSIDERACION DE LA PETICION DEL COORDINADOR DEL
GRUPO DE TRABAJO PARA LA ELABORACION DE ENFOQUES
PARA LA CONSERVACION DE LOS RECURSOS VIVOS MARINOS ANTARTICOS

99. El Coordinador del Grupo de Trabajo para la Elaboración de Enfoques para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos había llamado la atención acerca de dos asuntos, sobre los cuales la Comisión había pedido consejo al Comité Científico. Estos son:

- (a) La elaboración de definiciones operacionales de agotamiento y de niveles objetivo de recuperación para las poblaciones mermadas;
- (b) la capacidad del Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA para detectar cambios en las relaciones ecológicas y reconocer los efectos de las dependencias simples entre las especies, incluyendo la distinción entre las fluctuaciones naturales y las que son causadas por las pesquerías.

100. El Grupo de Trabajo estuvo de acuerdo en que, en esta fase, no tenía ninguna aportación que ofrecer al Comité Científico en la preparación de asesoramiento sobre estos asuntos. Se reconoció, sin embargo, que podría asistir al Grupo de Trabajo para el CEMP en la provisión de asesoramiento sobre los predadores de krill.

CLAUSURA DE LA REUNION

101. Antes de la clausura de la reunión, el Coordinador llamó la atención sobre las responsabilidades actuales del Grupo de Trabajo establecidas en los puntos de mandato (SC-CAMLR-VII, párrafo 2.26). En esta reunión el Grupo de Trabajo ha preparado asesoramiento al Comité Científico sobre el nivel actual de pesca, ha identificado los requisitos de datos y ha descrito los análisis que deberán llevarse a cabo. El objetivo de estos análisis es determinar la utilidad de la recopilación adicional de datos necesaria para la ordenación de la pesquería del krill. Se recomendó que con el fin de mantener el impulso de esta reunión, el Grupo de Trabajo deberá reunirse de nuevo en 1990. El Coordinador, en consulta con la Secretaría, preparará y distribuirá una lista de temas que formarán la base de la agenda de la próxima reunión del Grupo de Trabajo, antes de la reunión del Comité Científico de 1989.

102. El Coordinador dió las gracias a los participantes del Grupo de Trabajo, particularmente a los relatores, por su cooperación y apoyo. También agradeció a los Drs R. Holt y R. Hewitt y a la Sra G. Harrer por su colaboración en la organización y desarrollo de la reunión. Finalmente, dió las gracias al Director del "Southwest Fisheries Centre, el Dr I. Barret, por organizar la reunión.

AGENDA DE LA PRIMERA REUNION

Grupo de Trabajo sobre el Krill
(Southwest Fisheries Centre, La Jolla, EE.UU, 14-20 de junio 1989)

1. Apertura de la reunión
 - (i) Examen de los puntos de mandato del Grupo de Trabajo
 - (ii) Examen de los objetivos de la reunión
 - (iii) Adopción de la agenda

2. Métodos para la estimación de la distribución y abundancia del krill
 - (i) Revisión de la información disponible
 - (ii) Evaluación de la información disponible con respecto a :
 - (a) Métodos de determinación, y
 - (b) Valor relativo de los distintos métodos, su aplicabilidad, exactitud y precisión
 - (iii) Recomendaciones

3. Patrones temporales y espaciales de la distribución y abundancia del krill
 - (i) Revisión de la información disponible
 - (ii) Evaluación de la información disponible con respecto a :
 - (a) Escala de variabilidad
 - (b) Valor de la información a diferentes escalas, y
 - (c) Relación potencial de la información con respecto a la CCRVMA
 - (iii) Recomendaciones

4. Pesquería del krill
 - (i) Revisión de la información disponible
 - (ii) Evaluación de la información disponible con respecto a :
 - (a) Información detallada disponible
 - (b) Tendencias de la pesquería, y
 - (c) Relación potencial de la información con respecto a la CCRVMA
 - (iii) La pesquería del krill y los efectos de la pesca
 - (iv) Recomendaciones

5. Asuntos Varios
 - (i) Coordinación con el Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA
 - (ii) Estudio de la petición del Coordinador del Grupo de Trabajo para la Elaboración de Enfoques para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos
 - (iii) Planificación estratégica
6. Aprobación del informe
7. Clausura de la reunión

LISTA DE PARTICIPANTES

Grupo de Trabajo sobre el Krill
 (Southwest Fisheries Centre, La Jolla, EE.UU, 14-20 junio 1989)

M. BASSON	Renewable Resources Assessment Group Imperial College 8 Prince's Gardens London SW7 1LU UK
J. BEDDINGTON	Renewable Resources Assessment Group Imperial College 8 Prince's Gardens London SW7 1LU UK
D. BUTTERWORTH (Consultor)	Department of Applied Mathematics University of Cape Town Rondebosch 7700 South Africa
J. CUZIN-ROUDY	Université P. et M. Curie Station Zoologique BP28 - CEROU 06230 Villefranche-Sur-Mer France
Y. ENDO	Far Seas Fisheries Research Laboratory 7-1, 5-chome Orido Shimizu 424 Japan
I. EVERSON	British Antarctic Survey Madingley Road Cambridge CB3 0ET UK
K. FOOTE	Institute of Marine Research PO Box 1870 - Nordnes 5024 Bergen Norway
C. GREENE	Ecosystems Research Centre Corson Hall, Cornell University Ithaca, NY 14853 USA

R. HEWITT	Antarctic Ecosystem Research Group Southwest Fisheries Centre PO Box 271 La Jolla, California 92038 USA
R. HOLT	Antarctic Ecosystem Research Group Southwest Fisheries Centre PO Box 271 La Jolla, California 92038 USA
T. ICHII	Far Seas Fisheries Research Laboratory 7-1, 5-chome Orido Shimizu 424 Japan
M. MACAULAY	Applied Physics Laboratory, HN-10 University of Washington Seattle, WA 98195 USA
D.G.M. MILLER	Sea Fisheries Research Institute Private Bag X2 Roggebaai 8012 South Africa
E. MURPHY	British Antarctic Survey Madingley Road Cambridge CB3 0ET UK
Phan Van NGAN	Instituto Oceanografico Universidade de Sao Paulo Butanta - Sao Paulo Brasil
S. NICOL	Antarctic Division Channel Highway Kingston, Tasmania 7050 Australia
D.L. POWELL	Executive Secretary CCAMLR 25 Old Wharf Hobart, Tasmania 7000 Australia
V. SIEGEL	Sea Fisheries Research Institute Palmaille 9 200 Hamburg 50 Federal Republic of Germany
J.L. WATKINS	British Antarctic Survey Madingley Road Cambridge CB3 0ET UK

LISTA DE DOCUMENTOS

Grupo de Trabajo sobre el Krill
(Southwest Fisheries Centre, La Jolla, EE.UU, 14-20 de junio de 1989)

Documentos de la Reunión

- | | |
|----------------|--|
| WG-KRILL-89/1 | Agenda for the First Meeting of the CCAMLR Working Group on Krill |
| WG-KRILL-89/2 | Annotated Agenda for the First Meeting of the CCAMLR Working Group on Krill |
| WG-KRILL-89/3 | Main Objectives of the First Meeting of the CCAMLR Working Group on Krill |
| WG-KRILL-89/4 | Table of Krill Target Strengths from Everson et al., SC-CAMLR-VII/BG/30 |
| WG-KRILL-89/5 | CPUE's, Body Length and Greenness of Antarctic Krill During 1987/88 Season on the Fishing Ground North of Livingston Island (Y. Endo and T. Ichii) |
| WG-KRILL-89/6 | Commercial Krill Fisheries in the Antarctic, 1973-88 (D.G.M. Miller) |
| WG-KRILL-89/7 | Size and Density of Krill Layers Fished by a Japanese Trawler in the Waters North of Livingston Island in January 1988 (Y. Endo and Y. Shimadzu) |
| WG-KRILL-89/8 | Correspondence between the Convener of the Working Group for the Development of Approaches to Conservation of Antarctic Marine Living Resources and the Chairman of the Scientific Committee |
| WG-KRILL-89/9 | Correspondence from the Convener of the Working Group for the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program |
| WG-KRILL-89/10 | Preliminary Study on Chromosomes of Antarctic Krill, <i>Euphausia superba</i> (P.V. Ngan et al.) |
| WG-KRILL-89/11 | AMLR Hydroacoustic Survey System Description of Methods, A Case Study (M.C. Macaulay) |
| WS-KCPUE-89 | Report of the Workshop on the Krill CPUE Simulation |

Referencias

1. CCAMLR-VII. Report of the Seventh Meeting of the Commission
2. SC-CAMLR-VII. Report of the Seventh Meeting of the Scientific Committee
3. SC-CAMLR-VI, Annex 4. Report of the Working Group for the CCAMLR Ecosystem Monitoring Program
4. SC-CAMLR-VII/BG/30. Target Strength of Antarctic krill (*Euphausia superba*). I. Everson et al. (UK)
5. On the Biology of Krill, *Euphausia superba*, Proceedings of the Seminar and Report of the Krill Ecology Group. Schnack, S.B. (Ed.). Bremerhaven 12-16 May 1983
6. Scales of Interaction Between Antarctic Krill and the Environment. E.J. Murphy et al. Antarctic Ocean and Resources Variability. Proceedings of the Scientific Seminar on Antarctic Ocean Variability and its Influence on Marine Living Resources, Particularly Krill. CCAMLR/IOC. Paris 2-6 June 1987, Sahrhage, D. (Ed.)
7. Watkins, J.L., D.J. Morris, C. Ricketts and J. Priddle. 1986. Differences Between Swarms of Antarctic Krill and Some Implications for Sampling Krill Populations. *Marine Biology* Vol. 93, pp 137-146
8. Greenlaw, C.F. 1979. Acoustic Estimation of Zooplankton Populations. *Terminology and Oceanography* 24, pp 226-242

DEFINICION DE UN INDICE COMPUESTO DE LA BIOMASA DEL KRILL

En el Taller sobre el Estudio de Simulación de la CPUE del krill (WS KCPUE 89) se elaboró un Índice Compuesto para controlar la abundancia del krill en las zonas donde existe pesquería de esta especie. El índice se sirve de varias medidas basadas en las dimensiones espaciales de las concentraciones y cardúmenes de krill. También emplea la estimación de la densidad basada en la captura por tiempo de pesca o en los datos acústicos. En el Apéndice 7 del WS KCPUE 89 pueden consultarse otros detalles.

El Índice Compuesto se define por:

$$CI = N_c L_c^2 D_c r^2 \delta$$

- donde
- CI = Índice Compuesto
 - N_c = Número de concentraciones en el área de interés
 - L_c = Radio característico de las concentraciones
 - D_c = Número de cardúmenes por unidad de superficie en una concentración
 - r = Radio característico de los cardúmenes de una concentración
 - δ = Densidad superficial del krill dentro de los cardúmenes

DEFINICION DE TERMINOS ACUSTICOS

El corte transversal de retrodispersión acústico σ de un objetivo de tamaño finito insonificado por una onda plana uniforme a una frecuencia única, se define así :

$$\sigma = \lim_{r \rightarrow \infty} 4\pi r^2 \frac{|P_{bsc}|^2}{|p_o|^2}$$

donde r es el rango en el cual se mide la amplitud de presión de retrodispersión p_{bsc} , y p_o es la amplitud de presión de la onda incidente. Debido a que esta cantidad suele variar enormemente por los cambios de frecuencia acústica, dimensión de la dispersión, u orientación de la dispersión, es preciso emplear una expresión logarítmica, lo cual se realiza mediante lo que se llama fuerza de blanco **TS**:

$$\overline{TS} = 10 \log \frac{\overline{\sigma}}{4\pi}$$

σ en unidades del **SI**.

2. Muchas de las aplicaciones de prospección requieren promediar el corte transversal de retrodispersión. Esto se realiza normalmente con respecto a las distribuciones de talla u orientaciones del krill, por ejemplo. Si el resultado de promediar cualquier procedimiento se define por $\overline{\sigma}$, luego la media correspondiente o la fuerza de blanco media \overline{TS} se define conforme a ello para un dato único, es decir

$$\overline{TS} = 10 \log \frac{\overline{\sigma}}{4\pi}$$

3. Se emplea a veces una cantidad alternativa, definida como σ_{bs} , la cual se relaciona con la σ anterior mediante la relación

$$\sigma_{bs} = \frac{\sigma}{4\pi}$$

En este caso, la ecuación para **TS** es

$$TS = 10 \log \sigma_{bs}$$

Advertencia 1: Si σ or σ_{bs} se utiliza en cualquier particular, es importante siempre que en la elaboración del documento se indique la cantidad aplicada.

Advertencia 2: El promedio del corte transversal de retrodispersión σ debe realizarse siempre en σ - o en el dominio de intensidad equivalente. El promedio de las fuerzas de blanco se derivan de $\bar{\sigma}$.

**A. PROXIMA GENERACION DE ECOSONDAS E INTEGRADORES EN
PROCESO DE CONSTRUCCION EN NORUEGA**

(K. Foote)

El último modelo de ecosonda, el sistema de ecosondeo científico SIMRAD EK500, será capaz de procesar tres haces únicos o partidos simultáneamente. El empleo de amplificadores logarítmicos logra un rango dinámico de 160 dB. La ganancia variada en el tiempo se aplica digitalmente. Para cada operador de canal de densidad especificado y para cada intervalo de distancia recorrida, el resultado del procesamiento del eco es el eco integral junto con un histograma de las fuerzas de blanco únicas resueltas. Las cifras se tabulan para cada canal de densidad y para cada frecuencia en el ecograma de la copia impresa en color.

El nuevo sistema de postcompilación, el "Bergen Echo Integrator", realizado en el Institute of Marine Research, consiste de un conjunto de programas de ordenador escritos en C. La intención es que éstos sean independientes de la máquina, en tanto que el sistema de operación sea el UNIX, y otros programas estándar aceptados internacionalmente, como por ejemplo X-WINDOWS, GKS, e INGRES estén disponibles. Los datos de ecoprospección pueden ser almacenados con resolución máxima o submáxima, y pueden ser procesados y presentados, a conveniencia, durante la expedición o después de ella. El dibujo del operador de los límites de integración de forma arbitraria, facilita la interpretación del ecograma presentado en la pantalla. El control por el operador, mediante la palanca de control, de la coloración del ecograma presentado ayuda en la detección de la estructura interna de las concentraciones del dispersador.

Las referencias sobre la ecosonda y el sistema de postcompilación son las siguientes:

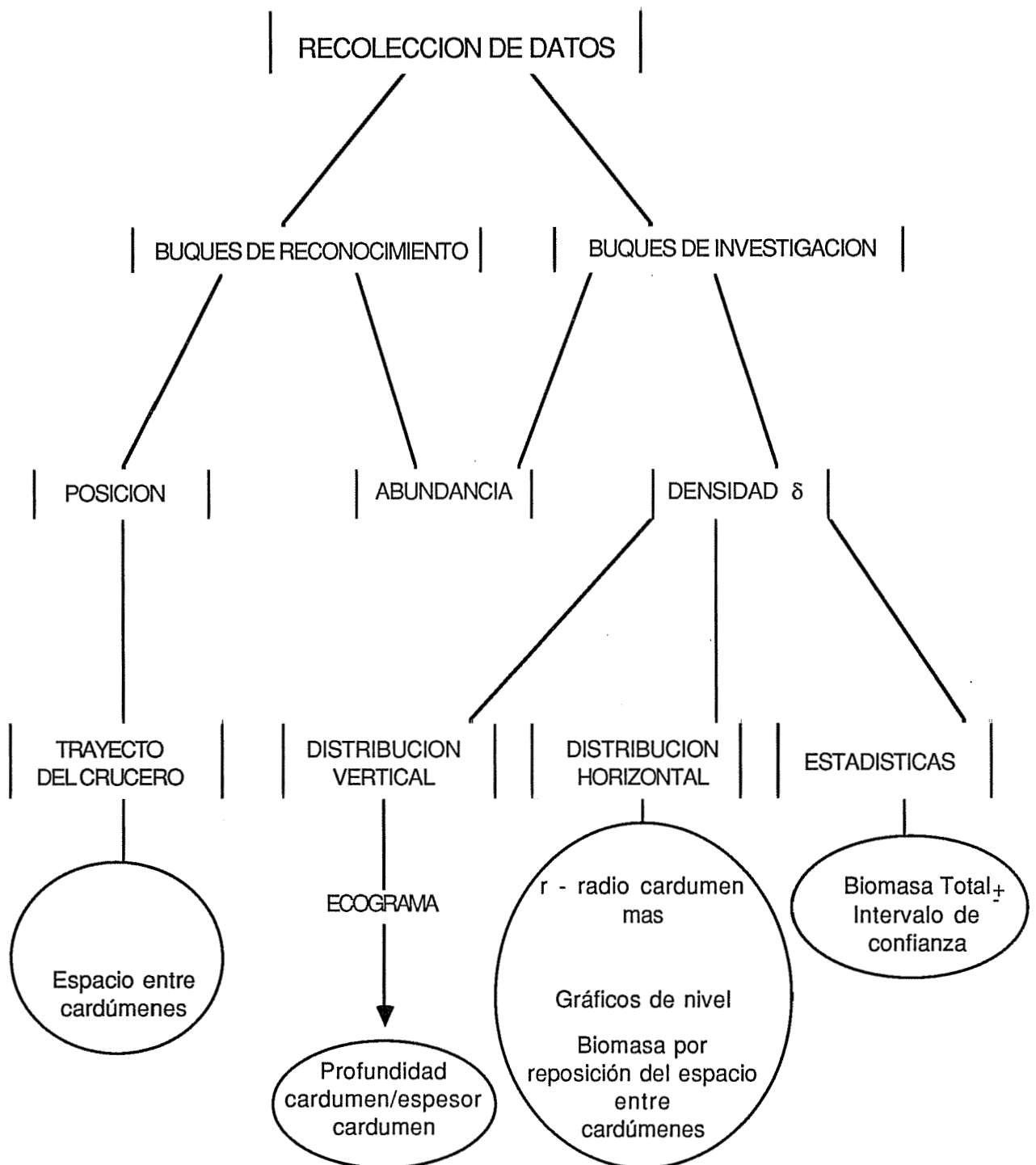
Bodholt, H., Nes, H. and Solli, H. 1988. A new echosounder system for fish abundance estimation and fishery research. Coun. Meet. Int. Coun. Explor. Sea B: 11. Copenhagen.

Bodholt, H., Nes, H. and Solli, H. 1989. A new echosounder system. Proc. Inst. Acoust. 11(3): 123-130.

Knudsen, H.P. 1989. Computer network for fishery research vessels. Proc. Inst. Acoust. 11(3): 115-122.

ESQUEMA PARA LA RECOLECCION Y ANALISIS DE DATOS ACUSTICOS

(Véase la definiciones en el Apéndice 4)



**ANOTACIONES ESTANDAR MINIMAS DE LOS GRAFICOS ACUSTICOS
DE LOS BUQUES DE PROSPECCION E INVESTIGACION**

Encabezamiento de cada Gráfico Acústico

Nombre del buque:

Tipo de sistema:

Casco montado

Remolcado

(Fabricante y modelo?)

Frecuencia de operación:

Ajustes de la Ecosonda

(Pueden variar durante la pasada)

Velocidad del papel:

Ganancia del registrador:

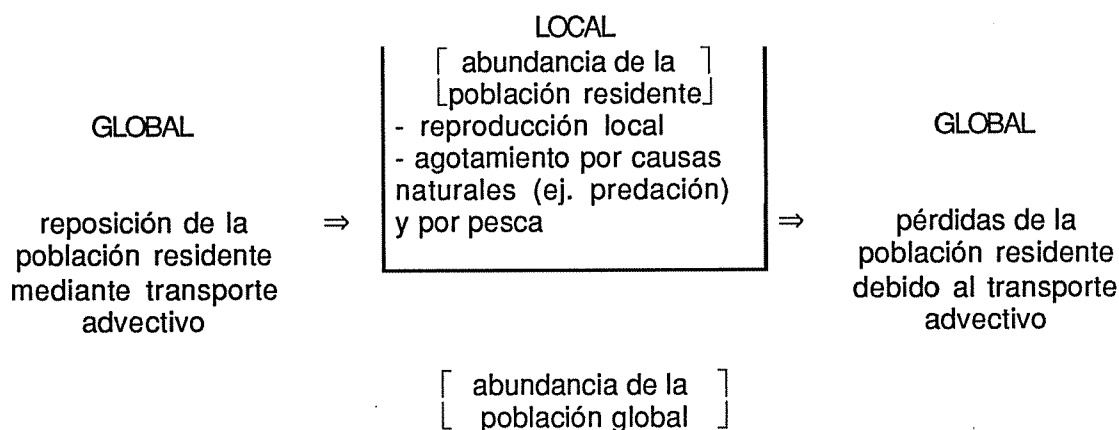
Rango de profundidad:

Anotación del Tiempo Fijado

(intervalos de 30 minutos)

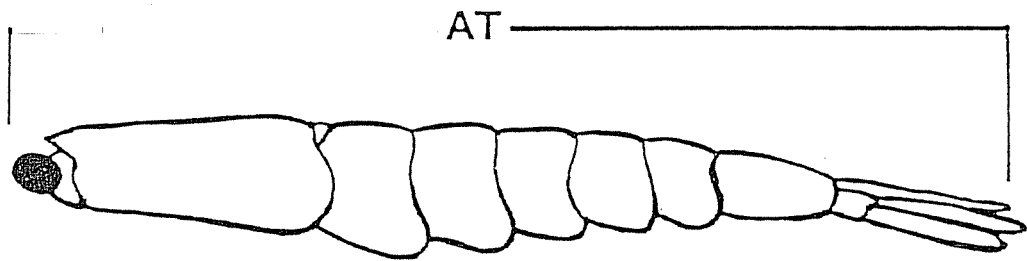
Tiempo:

Posición:



Estrategia de Evaluación

- Controlar [abundancia de la población residente] (independiente de la pesca) la estructura de densidad y tamaño de las concentraciones
- Emplear enfoques de evaluación de poblaciones para la población residente para estudiar su utilidad (se reconoce el problema del sistema abierto)
- Controlar extracción por pesca (cantidad y selectividad)
- Controlar causas naturales de mortalidad (cantidad y selectividad)
- ¿Se pueden medir las entradas y salidas del transporte advectivo?



Medición propuesta de la longitud corporal (AT) del krill pescado en las operaciones de pesca comercial (BIOMASS Handbook No. 4, Measurement of body length of *Euphausia superba* Dana).

Tabla 1: Análisis acústico de las concentraciones de krill

Tipo de sistema	Clases de buques ¹	Salida de datos	Métodos de Presentación y Análisis de Datos	Parámetros Estimados de los Datos Acústicos ²						Comentarios y Advertencias
				N _c	L _c	D _c	r	δ	Otras Estadísticas Espaciales ³	
1. Ecosonda	F,FS,SR R	Ecograma	Registro principio y final de las concentraciones, número y tamaño de los cardúmenes	√	√	√	√		√	Problemas asociados con la no-detección : - krill superficie - niveles mínimos de detección mala/identificación - otras medios de dispersión - problemas de TVG
2. Ecosonda con integrador	SR (FS,R)	Ecograma Densidad relativa de la biomasa Densidad absoluta de la biomasa Número absoluto de densidad	Igual que 1. Volumen de la fuerza de retrodispersión medio del integrador Calcular densidad de biomasa a partir salida integrador y factor de escala relativo al volumen de fuerza de retrodispersión medio en relación a la biomasa (de experimentos de calibración) Calcular densidad de número a partir salida integrador y corte transversal de retrodispersión medio (de experimentos de calibración y datos de arrastres simultaneamente)	√	√	√	√	(√) (√) (√)	√	· Igual que 1. · Variabilidad del factor de escala · Variabilidad de la media del corte transversal de retrodispersión · Errores de muestreo de las pescas · Flexibilidad reducida después del procesamiento
3. Ecosonda con integrador y almacenamiento de datos de los pulsos	Igual que en 2.	Igual que en 2.	Igual que en 2 pero capacidad adicional de post-procesamiento perfeccionada	√	√	√	√	√	√	· Necesidad de almacenamiento superior que en 2 · Mas costoso que en 2

Tabla 1 (continua)

4. Ecosonda con Integrador almacenamiento datos pulso por pulso, y capacidad para haz partido o doble	SR	Igual que 2, pero número de densidad absoluto y distribución de tamaños pueden estimarse completamente con métodos acústicos	Igual que 2, pero el corte transversal de retrodispersión medio y distribución de tamaños se estiman con procedimientos de haz partido o doble para determinación de fuerza de blanco <i>in situ</i> en el krill resoluble acústicamente	√	√	√	√	√	√	<ul style="list-style-type: none"> · Igual que 3, con más requisitos para almacenamiento y más caro · Hay que examinar sesgos de las técnicas de haz partido y doble · Transductores con haz partido y doble deben desplegarse para resolver blancos individuales
5. Sonar (haz único y sector junto con almacenamiento datos de pulsos)	FS,SR	Ecograma	Igual que 1, pero incluyendo indicación de conformación de cardúmenes (i.e. forma y tamaño)	√	√	√	√	(√)	√	<ul style="list-style-type: none"> · Costoso y precisa especialista para interpretar análisis

- ¹ Tipos de Buques
- F - Buque de Pesca
 - FS - Buque de reconocimiento pesquero
 - SR - Buque de investigación científica
 - R - Buque de abastecimiento

² Véase Apéndice 4 para definiciones

³ Otros parámetros de cardúmenes incluyen : espesor de la profundidad capa/cardumen, distancias entre cardúmenes (ver párrafo 11)

() indica investigación adicional requerida

Tabla 2: Redes de estudio científico empleadas en la investigación del krill en el Océano Austral

Arte	Ventaja	Limitaciones
Polaca } Alemana } Arrastres de krill	<ul style="list-style-type: none"> - tamaño de muestra grande - evasión de la red cercana a cero - despliegue en un gran número de arrastres = base de datos grande 	<ul style="list-style-type: none"> - despliegue red restringido a buques grandes - selección de red para krill > 40-45mm según tamaño luz de malla del arrastre
RMT 1 ----- RMT 8	<ul style="list-style-type: none"> (a) de fácil manejo en la mayoría de buques de investigación (b) dispositivo electrónico permite tener datos de tiempo de red, en por ej. profundidad de red, volumen agua filtrada (c) dispositivo abertura-cierre para perfiles verticales, distintas versiones red disponibles (d) eficaz en muestreo de larvas de krill (e) véase (a) a (c) de RMT1 (f) efectivo en abundancia relativa de krill (> 20 mm) en composiciones de tallas y etapas de desarrollo (g) funciona con cable conductor 	<ul style="list-style-type: none"> - evasión de red alta (krill) muy deficiente para krill > 35mm - selección de red para krill > 20mm - evasión red durante el día, factor desconocido - difícil manejo cuando no existe armazón-A en el buque
Bongo	<ul style="list-style-type: none"> - véase (a) y (d) en RMT1 - dos muestras repetidas cada vez 	<ul style="list-style-type: none"> - véase RMT 1 - no da información de tiempos reales de profundidad de la red - sin dispositivo abertura/cierre
Neuston	<ul style="list-style-type: none"> - fácil manejo en la mayoría de buques - eficaz en últimas larvas de krill en ciertas épocas de la temporada 	<ul style="list-style-type: none"> - no puede manejarse en mal tiempo - restringido a muestreo de superficie

Tabla 2 (continua)

MOCNESS* 1 10	- véase RMT 1 (b) a (d) - véase RMT 8 - funciona con cable conductor	- véase RMT 1 - véase RMT 8 - armazón red fijo, difícil manejo en buques pequeños, precisa armazón-A mayor para despliegue
IKMT 6' 12'	- fácil manejo en la mayoría de buques de investigación -	(a) evasión de la red y selectividad de tallas desconocidas (b) precisa armazón-A grande para despliegue - véase IKMT 6' en (a)
red "Discovery"***	-	- véase Bongo ?
<i>Kaiyu Maru</i> Arrastres pelágicos KYMT	- véase RMT 8 (f)	- véase RMT 8 - sin dispositivo apertura/cierre
Netmot - * JKMT 5 m ² (MIK trawl)	- capaz de arrastres a gran velocidad (≅ 4 Kt)	- evasión de la red y selectividad desconocidas - precisa armazón-A grande para despliegue
BIONESS (1m ²) *	- véase MOCNESS 1	- véase MOCNESS 1
ORI net (1.6 m ²)	- dispositivo apertura/cierre - fácil manejo en buques de investigación	- no da información de tiempos de profundidad de la red - véase RMT 1

* no se suele utilizar mucho pero existen posibilidades de ello o está en fase de desarrollo

* * sólo se usa para estudios comparativos

Tabla 3: Métodos que podrían utilizarse para observar las tasas de cambio de abundancia y de distribución del krill.

Especie	Krill, <i>Euphausia superba</i>				
Parámetros	Escalas (1)	Global	Macro	Meso	Micro
Cambios Abundancia Absoluto		A*	A*	A*	A*
		N* (S)	N* (S)	N*	N*
Relativo			C Pr	C Pr M	P M
	Emigración/ Inmigración		A N H	A N H	
Patrones agregación			A* N* H	A* N* H V	A* N* H P V
	Demografía				
Sexo			N*	N*	N*
Edad/Talla			B	B	B
Fase Reproductiva/ Desarrollo					
Estructura comunidad					

Clave:

- A - Métodos acústicos
- B - Trazadores bioquímicos/genéticos
- C - Métodos dependientes de capturas de las pesquerías
- H - Mediciones hidrográficas
- M - Sistemas de anclado
- N - Muestreo por red
- P - Fotografías
- Pr - Métodos dependientes en predadores
- (S) - Imágenes de satélites (desarrollo futuro)
- V - Observaciones visuales

* Técnicas desarrolladas pero que precisan investigación adicional sobre diseño de muestreo antes de ser puestas en práctica

(1) Definición de las escalas:

- Global: 1 000 km
- Macro: 100 - 1 000 km
- Meso: 1 - 100 km
- Micro: 0.01 - 1.00 km

Tabla 4: Definiciones de las concentraciones de krill establecidas en el Estudio de Simulación de la CPUE del Krill de la CCRVMA (7-13 junio 1989, EE.UU)

Tipo	Nombre	Descripción Cualitativa	Distancia Entre Agregaciones	Diámetro de las Agregaciones	Comentarios
1	Mala	Agregaciones difusas cardúmenes muy espaciados	Varias decenas de km	Varias decenas de metros	Tanto es posible la separación horizontal como vertical
2	Capa buena	Capa densa continua	0	Varias decenas de kilómetros	
3	Agregación buena	Grupos próximos de cardúmenes densos	Decenas de metros	10 - centenares de metros	