

ANEXO 6

INFORME DEL SEMINARIO AD HOC SOBRE
LA CPUE DE KRILL

INTRODUCCION

1. El Grupo de Trabajo se reunió el 21, 22 y 29 de agosto de 1985. El Dr. W. Ranke (República Democrática Alemana) había sido designado Convocador del grupo. En su ausencia el Dr. I. Everson (Reino Unido) presidió como Presidente de la reunión por los dos primeros días y el Sr. D. Miller (Sud-Africa) actuó en calidad de secretario de actas.
2. Luego de pasar una breve revista al trasfondo de la reunión, el Presidente propuso una agenda (véase el Apéndice I) la cual fue aprobada por la reunión posteriormente (véase el Apéndice II para la lista de participantes).
3. Varios documentos se hicieron disponibles a la reunión y éstos se enumeran en el Apéndice III.

REVISION DE LOS OBJETIVOS DE LA REUNION

4. Se revisaron los propósitos de la reunión. Los objetivos del grupo fueron, en breve :
 - (a) Identificar aquellas medidas de esfuerzo pesquero que sean adecuadas para controlar la abundancia del krill mediante el método de "captura por unidad de esfuerzo" (CPUE) y los métodos para el análisis de datos sobre esfuerzos, para así derivar índices de abundancia.
 - (b) Describir aquellos proyectos de investigación que mejoren la calidad de los cálculos sobre la abundancia del krill usando el "método CPUE".

UTILIZACION DE DATOS SOBRE LA CPUE

Descripción Básica de la "Teoría CPUE"

5. El Dr. J. Gulland (experto invitado a la CCAMLR) hizo una breve descripción de la teoría que da fundamento a la utilización del "método

CPUE" para los cálculos de la abundancia de peces de comercio. Identificó tres tipos de operaciones pesqueras y recalcó las diferencias de los datos de CPUE recopilados de éste modo.

6. Los tres tipos de pesquería que se identificaron fueron : pesca a arrastre de fondo, caza de ballenas y pesca con redes pelágicas. Estos se distinguen por la importancia relativa que se adjudica cuando se computan o recopilan datos sobre esfuerzos pesqueros, al tiempo que dura la pesca misma y el tiempo que dura la búsqueda. Las pesquerías de arrastres de fondo se caracterizan por la pesca más ó menos continua mientras que la caza de ballenas lleva una alta proporción del tiempo de búsqueda en relación al tiempo de captura. La pesca con redes pelágicas involucra una combinación de ambas estrategias.

7. El grupo reconoció que la suposición acerca de la distribución al azar de las actividades de pesca del krill, no era necesariamente un requisito para la pesca, a pesar de que simplificaba los principios básicos de la aplicación del CPUE. Por ende, no se puede presumir que exista una relación lineal inversa entre la abundancia y la pesca del krill ni para una amplia área de distribución ni para actividades pesqueras esencialmente localizadas. Por lo tanto es muy probable que en la pesca de krill se reflejen una combinación de operaciones que variarán entre la búsqueda y la pesca continua en áreas de capturas buenas, tal como en la pesca de arrastres de fondo.

El Esfuerzo Pesquero y la Pesca del Krill

Descripción de las estrategias de pesca

8. Los métodos para la explotación del krill empleados por los japoneses y los soviéticos son distintos. El Dr. Y. Shimadzu hizo un breve resumen de las operaciones de pesca japonesas según se explyea en los Documentos 4-6 y el Documento 9. Hizo recalcar las diferencias entre botes pesqueros solos y operaciones con buques escoltas, y señaló las variaciones consiguientes en los datos acerca de las capturas por cargamento. Las operaciones pesqueras japonesas dependen también del tipo de krill designado,

y esto, a su vez, afecta en forma directa la duración de la pesca. Cuando el krill que se pesca es grande, se disminuye la duración del arrastre para mejorar la calidad de la captura. La pesquería de krill de los Japoneses parece ser similar a la de arrastre a fondo, por lo menos durante la temporada alta de pesca, para la cual la "captura por unidad de tiempo" se utiliza fácilmente como un índice de densidad. Para esta operación la pesca parece ser más o menos continua, con escasa o ninguna búsqueda entre arrastres. La duración del arrastre se ajusta de acuerdo al ritmo de la captura, de modo que la captura por cargamento no refleja cambios en la densidad. La captura por hora ó por minuto no estaría afectada de este modo. Por lo tanto, el grupo reconoció que en la pesquería japonesa la captura-por-unidad-de tiempo de pesca parecía ofrecer un índice útil de la densidad local en los alrededores inmediatos (ej.: en el orden de quizás 1 a 5 km. alrededor de la ruta del navío, aunque, a juzgar por el área de operaciones diarias de los pesqueros en faenas con buques de escolta, esta superficie podría ser mucho más grande - tal vez tanto como 50 kms.). Los problemas se presentan al tratar de extenderse para proporcionar índices de abundancia para áreas más grandes cuando no hay ni tiempo para la búsqueda ni distancias entre concentraciones de krill.

9. La estrategia de pesca de los soviéticos es muy distinta a la de los japoneses. Como se describe en los Documentos 7 y 8, ella depende del asesoramiento de navíos de investigaciones pesqueros para poder ubicar barcos de pesca en áreas de alta abundancia de krill. Actualmente son los problemas con la elaboración de la captura los que determinan el nivel de esfuerzos pesqueros y hay escasos datos disponibles provenientes de operaciones pesqueras propiamente tal. El grupo tomó conciencia de que sería probable que los datos de inspecciones a bordo de naves de investigación proporcionarían cálculos independientes sobre la abundancia de krill a las pesquerías.

Medidas de Abundancia para Areas Extensas

10. Mientras que la "captura por unidad de tiempo de pesca" tales como las operaciones de pesca japonesas a mediados de temporada ciertamente proporcionan información sobre la densidad de krill sobre una superficie

mucho más extensa que la amplitud de la red (tal vez dimensiones mayores entre 1 y 5 kms., Punto 8 y Documento 4), (ó probablemente la superficie del 1° de latitud por los 5° de longitud en aquellas áreas sobre la cual la pesca ha sido distribuída), aún se presentan problemas al utilizar datos sobre capturas y esfuerzos para obtener medidas de abundancia en áreas más extensas tales como las áreas de "pesca" ó aquéllas que ocupan las reservas biológicas. Las interrogantes claves yacen en la proporción de la densidad global en relación a la densidad local en las áreas seleccionadas, ó lo que viene a ser casi pero no exactamente lo mismo, la proporción que mantienen las áreas de alta densidad (lo suficientemente alta para sustentar una pesquería) en relación al área de distribución total de las reservas. La segunda pregunta será mejor aclarar una vez que se haga disponible la información sobre las búsquedas efectuadas por las flotas pesqueras de las cuales se podrá deducir la distancia promedio entre las manchas de alta densidad. Con respecto a este punto, las tácticas de las flotas Soviéticas y Japonesas son distintas, y datos acerca de ambos tipos de operación pueden requerir métodos diferentes de análisis para obtener índices de abundancia que sean útiles.

11. En otros casos (ej.: la caza de ballenas) son los estudios teóricos, inclusive los modelos en simulacros, los que han resultado ser valiosos para determinar los mejores métodos de enfoque. Por lo tanto el grupo recomendó encarecidamente ó que se designara un consultante ó que se tomara alguna otra medida apropiada para estudiar métodos de aplicar el tiempo de búsquedas y los datos del CPUE a los cálculos de abundancia de krill en áreas más extensas.

12. Son posibles una variedad de relaciones entre el CPUE y la densidad global de krill. Será necesario hacer un estudio de simulacro para poder investigar dichas relaciones, y más especialmente, para identificar aquéllos tipos de datos sobre esfuerzos que presenten la relación más estrecha entre el CPUE y la abundancia. Se proponen las siguientes atribuciones en general :

- (a) Desarrollar un modelo de una población de krill capaz de generar una variedad de configuraciones espaciales de la distribución de krill y de la dinámica de la población de krill ;

- (b) Desarrollar un modelo de pesca con la capacidad de imitar una variedad de estrategias pesqueras ;
- (c) Combinar los modelos (a) y (b) para investigar la relación entre las varias medidas de CPUE con las variaciones en las abundancias simuladas de krill :
- (d) Además, examinar cómo los datos sobre capturas y esfuerzos podrían combinarse con datos de inspecciones independientes, basados ya sea en métodos hidroacústicos ó en arrastres de investigación, con el fin de obtener un índice de abundancia que se pueda aplicar a áreas más extensas.

13. El objetivo del estudio es exploratorio, y de ahí que ambas partes del modelo deberían servir para simular una gran variedad de probables conductas. Datos provenientes del programa BIOMASS asistirían en el desarrollo de un modelo espacial para el krill. Las variaciones en las características de las concentraciones de krill con una densidad local de los mismos podrían señalar las posibilidades de generar modelos para la variación en las conductas de concentración a raíz de la abundancia de reservas de krill. Además, hay varios métodos estadísticos que se podrían aplicar de acuerdo a la naturaleza de las observaciones que se estén haciendo. En general, el objetivo sería derivar las fórmulas adecuadas para calcular las probabilidades de densidad las cuales puedan puntualizar la frecuencia, tamaño y tipo de concentraciones de krill utilizando el llamado "método kernel" ú otros procesos estadísticos adecuados. Las comparaciones entre las fórmulas de probabilidades de densidad en distintos momentos y en distintas áreas podrían indicar variaciones en la población del krill. Ya que el "método kernel" es una técnica estadística relativamente nueva, algunos participantes fueron de la opinión que podrían haber problemas al aplicar dicha técnica a la pesca del krill. El grupo hizo hincapié en la reunión venidera del ICES a llevarse a cabo en Londres en octubre de 1985 durante la cual habrán deliberaciones más detalladas con respecto a dicho método.

14. Los datos facilitados al Grupo de Trabajo por los científicos Japoneses (en las direcciones que se proponen en el Apéndice IV) deberían ser suficientes para incorporar a un modelo para una clase de pesquería en la cual la pesca se lleve a cabo de una manera más ó menos independiente por cada navío.

Sin embargo, se necesita más información con respecto a las pesquerías soviéticas, tanto de índole cualitativa como cuantitativa especialmente en lo que respecta al papel que juegan los navíos de investigaciones pesqueras en la orientación de las flotas pesqueras hacia las concentraciones de krill y los aproporcionamientos del tiempo de una variedad de navíos pesqueros.

15. Debería disponerse de un presupuesto para financiar trabajos apropiados para comenzar el estudio del simulacro. Es probable que el monto en juego sería alrededor del valor de los honorarios de asesoramiento por un año. En la reunión de SC-CAMLR de 1986 se requerirá un informe preliminar y después un informe final el cual será presentado a la reunión de 1987.

Necesidades de Datos y Propuestas para la Presentación de Datos

16. El grupo pasó revista a los tipos de datos necesarios para implementar los análisis del CPUE con el fin de determinar la abundancia del krill. El grupo reconoció que tales análisis resultan tener máxima eficacia en áreas muy reducidas y sólo proporcionan estimaciones muy localizadas sobre la abundancia de krill.

17. Ya se ha debatido en varias oportunidades sobre tres tipos de datos referentes a las capturas y esfuerzos los cuales han de ser recopilados por las operaciones pesqueras con el objeto de obtener una medida de la densidad o la abundancia de krill. El grupo pasó revista a la lista de datos recopilados durante la reunión de Woods Hole del Grupo de Trabajo ad hoc de CCAMLR acerca de la Recopilación y Administración de Datos. Se acordó que serían necesarias sólo correcciones menores, principalmente en lo que concierne a datos que fueran de interés para otros fines y no imprescindibles para obtener índices de densidad ó abundancia. La lista revisada se encuentra en el Apéndice IV.

18. El grupo señaló que los volúmenes de datos podrían resultar extensivos para las operaciones de algunos países y que habían surgido interrogantes sobre si se justificaba el esfuerzo y costo de compilar compendios extensos de datos dadas las dificultades de interpretación y por ende la latente reducción del valor de dichos datos. Una examinación de datos detallados de los japoneses

disipó algunas, pero no todas, las dudas que se expresaron en cuanto a la utilidad de datos detallados.

19. Más aún, el grupo fué de la opinión que, los análisis específicos que se proponen en el Párrafo 12 disiparían muchas de las dudas restantes sobre la utilidad de varios detalles en los datos relacionados con las operaciones pesqueras enumeradas en el Apéndice IV, y de la información sobre el proporcionamiento del tiempo. Por lo tanto, es imprescindible que aquellos países que posean tales datos hagan disponible un muestreo representativo (ej.: uno que comprenda la operación de una flota durante dos temporadas). Al mismo tiempo la reunión fué de la opinión que todos los países deberían hacer todo lo posible para recopilar los datos enumerados en el Apéndice IV como asunto rutinario.

20. En lo que concierne a los cálculos de abundancia, el grupo tomó conciencia de la importancia del papel que podrían jugar los navíos pesqueros de investigación independientes. Dondequiera que sea posible, los datos que recopilen los navíos pesqueros de investigación deberían ser integrados con los datos de captura de las flotas pesqueras. Tales datos son especialmente importantes en lo que respecta a la pesquería soviética la cual recolecta rutinariamente tanto los datos de los navíos de investigación como los datos de pesca. El grupo solicitó que los datos soviéticos de esta índole se hicieran disponibles.

21. Además, el grupo apreció la contribución valiosa realizada por las inspecciones acústicas BIOMASS a la recolección de información sobre la abundancia y distribución del krill en un área geográfica. Se recomendó enfáticamente que se alentara un análisis ulterior de esta información, especialmente en lo que respecta a la distribución espacial de los cardúmenes de krill y su probabilidad de existencia.

22. El grupo consideró que los datos de captura y esfuerzo deberían continuar siendo recolectados de acuerdo a los métodos nacionales vigentes. Las propuestas específicas sobre el formato de presentación de informaciones deberían elevarse sólo al tomarse en cuenta los resultados de la actividad de simulacro propuesta (Punto 12).

Capacidad de Pesca

23. Las variaciones en la capacidad de pesca - una red más grande, un arrastrero con mayor fuerza, un diseño de red modificado (ejemplo: como fue debatido en el Documento 4) afectarán la "captura por unidad de tiempo de pesca" en una densidad dada de krill. Por lo tanto, es esencial tener buenos registros de los factores que pueden afectar la capacidad de pesca (véase Apéndice IV, Parte I). Se alienta la investigación sobre la relación entre estos parámetros y la capacidad de pesca.

Calibración y Verificación de los Métodos de la CPUE

24. El grupo acordó que en el futuro se tendrá que intentar calibrar de algún modo la relación esfuerzo-eficacia de la capacidad de pesca. Además, la verificación independiente de la supuesta relación lineal entre la abundancia del krill registrada por la CPUE y la abundancia efectiva requiere un análisis empírico. Se alentaron una vez más los programas de cooperación entre los navíos de investigación y de pesca.

El Comportamiento del krill con respecto a la CPUE

25. Se acordó que la CPUE podría cambiar como resultado de la variabilidad en la captura del krill causada por su comportamiento.

26. En la actualidad, pocos datos sólidos se hallan disponibles para la determinación de las relaciones "causa y efecto" en los cardúmenes de krill. Es poca la información disponible en lo que respecta a los efectos que tienen la acumulación del cardumen, el comportamiento por temporada y la variación diurna en la captura del krill en cuanto a las operaciones de pesca.

27. El grupo recomendó enfáticamente que se alentaran las investigaciones llevadas a cabo por navíos de investigación pertinentes sobre el comportamiento y la captura del krill.

OTROS ENFOQUES AL CONTROL DE LA ABUNDANCIA DE KRILL

28. El grupo reconoció una variedad de métodos pesqueros independientes para el control de la abundancia de krill.

29. Se consideró la hidroacústica como el método más eficaz para el cálculo directo de la abundancia y la distribución de krill. El grupo reconoció algunos de los problemas inherentes en el método hidroacústico delineados por el Grupo de Trabajo de Biomasa sobre la Acústica del Krill. Los problemas presentados incluyeron la información inadecuada de la densidad del objetivo acústico del krill, la penetración inadecuada de las aguas superficiales, efectos de dispersión y la falta de equilibrio entre el consumo de krill por los depredadores y los cálculos acústicos de reservas permanentes. Los costos de inspecciones acústicas también constituirían un motivo de consideración grave con respecto a su puesta en práctica en un área extendida.

30. El grupo reconoció la importancia potencial del control de la abundancia de krill en áreas más reducidas que aquéllas de "reservas" o de "pesca" y específicamente al estudiarse la interrelación entre los depredadores de krill (especialmente aquéllos con alcance de abastecimiento restringido - ej.: los pingüinos); krill; y la pesca de krill. Para satisfacer estos propósitos, la captura-por-unidad de tiempo de pesca podría ser ya un índice razonablemente satisfactorio de la densidad de krill local.

ACTIVIDADES POSTERIORES AL SEMINARIO

31. Se requerirá un informe preliminar sobre un modelo simulado de las operaciones de pesca del krill (Puntos 11, 12 y 15) para la Quinta Reunión de SC-CAMLR. El grupo reconoció que la disponibilidad de datos adecuados será esencial para la puesta en práctica exitosa del trabajo de simulacro de modelos. El grupo apreció los esfuerzos de la delegación japonesa al proporcionar tales datos a la reunión actual. Se notó también que habría una posibilidad de que la Unión Soviética no pudiera presentar datos específicos de las operaciones comerciales de pesca de krill.

SEMINARIO SOBRE LA CPUE DE KRILL

AGENDA

1. Revisión del Propósito de la Reunión

2. Uso de los Datos del CPUE
 - (a) Teoría Básica

 - (b) Esfuerzo de Pesca y la Pesca del Krill
 - Descripción de la estrategia de pesca y su desplazamiento en actividades

 - Medidas de abundancia para áreas extensas

 - Necesidades de datos y propuestas para la presentación de datos

 - Capacidad de pesca

 - Calibración y verificación de los métodos del CPUE comparados con varios métodos independientes

 - (c) Comportamiento del krill con respecto a el CPUE

3. Otros Enfoques para el Control de la Abundancia de Krill

4. Actividades Posteriores al Seminario

5. Aprobación del Informe

LISTA DE LOS PARTICIPANTES EN EL SEMINARIO
SOBRE LA CAPTURA POR UNIDAD DE ESFUERZO DE KRILL
(21-22 y 29 de agosto de 1985)

ARGENTINA	Dr. A. Tomo Dr. E. Marschoff
AUSTRALIA	Dr. K. Kerry Mr. W. de la Mare Mr. P. Heyward Dr. G. Kirkwood
CHILE	Dr. A. Mazzei
RFA	Dr. K.-H. Kock
RDA	Dr. W. Ranke
JAPON	Dr. Y. Shimadzu Dr. Y. Watanabe
NORUEGA	Dr. O. Østvedt
POLONIA	Mr. W. Siosarczyk
SUDAFRICA	Dr. D. Miller
URSS	Dr. R. Borodin Mr. S. Komogortsev
RU	Dr. I. Everson Dr. J. Beddington

EE.UU.

Dr. K. Sherman

Dr. R. Hennemuth

EXPERTO PATROCINADO

por la IUCN

Dr. J. Cooke

EXPERTO INVITADO

Dr. J. Gulland (RU)

SECRETARIA

Dr. D. Powell

Mr. F. Ralston

Dr. E. Sabourenkov

SEMINARIO SOBRE LOS ANALISIS DE CPUE DE KRILL

Hobart, 21-22 y 29 de agosto, 1985

Lista de Documentos

- Krill WG/1985/Doc.1 Workshop on Krill CPUE Annotated Agenda
- Doc.2 Krill - Catch Per Unit Effort
(J.A. Gulland)
- Doc.3 A Note on Relating Krill CPUE Measures to Abundance
Trends
(Douglas S. Butterworth and Denzil G.M. Miller)
- Doc. 4 Some Considerations on the Usefulness of CPUE Data
from Japanese Krill Fishery in the Antarctic
(Yasuhiko Shimadzu and Taro Ichii)
- Doc.5 An Updated Information of the Japanese Krill
Fishery in the Antarctic
(Yasuhiko Shimadzu)
- Doc. 6 Some Aspects of Repeated Operation on the Same
Patch in Japanese krill fishery
(Taro Ichii)
- Doc. 7 Agenda
- Doc. 8 List of Documents

- Doc.9 Proposals on the Standardisation of Complex Studies Aimed to the Elaboration of the System of the Biological and Oceanographical Monitoring of the Antarctic Waters (basing on examples of the observation of the XXII expedition of the R/V "Academic Knipovich" at the section going along 67°E. Commonwealth Bay, March 1984) (R.R. Makarov and V.V. Maslennikov, 1985, USSR National Section, CCAMLR)
- Doc.10 Technique of Modelling Quantitative Distribution of Krill Basing on the Oceanographical, Biological and Hydroacoustic data of surveys on the Computer (R.R. Makarov, et. al, 1985, USSR National Section, CCAMLR)
- Doc.11 List of Participants
- Doc.12 A Note on the Characteristics of Japanese Operation (Yasuhiko Shimadzu)
- Doc.13 Data Tape Listing (Japanese commercial krill fishing operations)

Other Papers

Report on Post-Fibex Acoustic Workshop, Frankfurt, Federal Republic of Germany, September 1984. (Submitted by SCAR)

The Influence of Schooling Behaviour on CPUE as an Index of Abundance in Rep. Int. Whal. Commn (Special Issue 2), 1980. K. Radway Allen.

Estimating Catchability Coefficients from Catch and Effort Data in Rep. Int. Whal. Commn 33, 1983. J.G. Cooke.

A Rationale for Modifying Effort by Catch, using the Sperm Whale of the North Pacific as an Example in Rep. Int. Whal. Commn (Special Issue 2), 1980. Charles W. Fowler.

Population Assessment of the Antarctic Minke Whale in Rep. Int. Whal. Commn 29, 1979. Seiji Ohsumi.

Basis of Fishing Effort for Minke Whaling in the Antarctic in Rep. Int. Whal. Commn 30, 1980. Yasuhiko Shimadzu.

Bias of the CPUE Using Search Time as Effort Measure in Rep. Int. Whal. Commn 32, 1982. Samuel Zahl.

Correcting the Bias of the CPUE due to a Varying Whale Density in Rep. Int. Whal. Commn 33, 1983. Samuel Zahl.

Adjustments to the CPUE for Antarctic Minke Whaling in Rep. Int. Whal. Commn 34, 1984. Samuel Zahl.

Summary Report of Krill (*Euphausia superba*) Fishing Ground Exploitation in the Antarctic Ocean (1981/1982). National Fisheries Research and Development Agency, Busan, Republic of Korea.

Formation of Antarctic Krill Concentrations in Relation to Hydrodynamic Process and Social Behaviour. Z. Witek, A. Grelowski and J. Kalinowski, ICES, C.M. 1982/L:59.

Forms of Antarctic Krill Aggregations. J. Kalinowski and Z. Witek, ICES, C.M. 1982/L:60.

PROPUESTAS PARA LA RECOPIACION DE DATOS BASICOS

Se extrajo la lista siguiente directamente de aquélla especificada en la página 193 del Informe de la Tercera Reunión de SC-CAMLR.

1. Capacidad de Pesca

(a) Descripción de la Embarcación

- nombre del barco
- número de registro y puerto de registro
- nacionalidad del barco
- tonelaje bruto registrado
- largo total (m)
- potencia máxima del eje (kW a ... rev/min) o caballos de fuerza

(b) Descripción del Aparejo

- tipo de red barredera (de acuerdo con la nomenclatura de la FAO)
- número de código para el tipo de red barredera
- abertura de la boca o largo de la relinga inferior y largo de la relinga superior (m)
- área efectiva de la boca (m^2)
- tamaño de la malla en la boca (mm estirada)
- tamaño de la malla en la corona (mm estirada)
- tamaño de la malla del forro
- equipo acústico submarino, sondadores ultrasonoros (tipos y frecuencias), sonar (tipos y frecuencias), sonda de red (sí/no).

2. Información de Pesca

(a) Información del Arrastre

- fecha
- posición al comenzar la pesca (en grados y minutos)
- hora al comenzar la pesca (en hora y minutos GMT; en el caso de hora local, indique la variación de GMT)
- hora al finalizar la pesca (antes del arrastre)
- profundidad del fondo (m)
- profundidad de pesca (únicamente si se pesca con red barredera en aguas semiprofundas)
- dirección de arrastre (si cambió el rumbo durante el arrastre, indique la dirección de la parte más larga del rumbo)
- velocidad de arrastre.
- comente sobre el funcionamiento del aparejo.

(b) Registros de Captura por Cada Arrastre

- captura total estimada (kg)
- composición aproximada de especies (porcentaje del total)
- peso (kg) del krill
- peso promedio medio del krill (mm) o categorías de tamaño comercial (ej. P, M, G).