

# Ordenación de la CCRVMA de los Recursos Antárticos



Comisión para la Conservación  
de los Recursos Vivos Marinos Antárticos



Comisión para la Conservación de los Recursos  
Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA)

# **Ordenación de la CCRVMA de los Recursos Antárticos**

Hobart, Australia, 2001

Editado por la CCRVMA  
PO Box 213, North Hobart 7002  
Tasmania, Australia

Teléfono – 61 3 6231 0366  
Facsímil – 61 3 6234 9965  
Email – [ccamlr@ccamlr.org](mailto:ccamlr@ccamlr.org)  
Sitio web – [www.ccamlr.org](http://www.ccamlr.org)

Portada diseñada por la Unidad Multimedia  
de la Australian Antarctic Division  
Impresión Monotone Art Printers, Hobart, Australia

ISBN 0-947300-08-2

## *Prefacio*

La Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) se reconoce como una organización vanguardista en la elaboración del 'enfoque ecosistémico' para la ordenación de los recursos vivos marinos antárticos. El objetivo de la ordenación ecosistémica no se centra solamente en las especies explotadas, sino que también trata de evitar los efectos negativos de la pesca en las especies dependientes y afines. En la elaboración de enfoques de ordenación la CCRVMA se ha esforzado en incorporar las evaluaciones del ecosistema y su dinámica, y en su aplicación se ha enfrentado a la difícil tarea de describir en forma completa la complejidad de los ecosistemas marinos, centrándose en las especies marinas claves de la Antártida que juegan un papel preponderante en la cadena alimenticia.

*La ordenación de la CCRVMA de los recursos antárticos* describe de manera clara y concisa la variedad y complejidad del trabajo de ordenación de los recursos vivos marinos antárticos realizado por la CCRVMA. Está basado en el libro *Hacia una mejor comprensión del concepto de ordenación en la CCRVMA*, escrito por varios científicos eminentes y publicado en el año 2000 en el sitio web de la organización <[www.ccamlr.org](http://www.ccamlr.org)>. Dicho libro – editado por el Dr. Karl-Hermann Kock (Alemania, Presidente del Comité Científico de la CCRVMA 1993–1996) – describe el desarrollo y aplicación de un enfoque precautorio y ecosistémico en la ordenación de los recursos vivos marinos de la Antártida. Se recomienda su lectura complementaria.

El bosquejo inicial de la sinopsis *Ordenación de la CCRVMA de los recursos antárticos* fue preparado por la Sra. Vivienne Mawson, editora científica designada por el Consejo Editorial, y finalizado por el Dr. Denzil Miller (Sudáfrica, Presidente del Comité Científico de la CCRVMA 1997–2000). La fotografía y diseño de la portada, gentileza de la Unidad Multimedia de la Australian Antarctic Division.

Esta sinopsis ha sido publicada en los idiomas oficiales de la CCRVMA (español, francés, inglés y ruso), y distribuida ampliamente a todos los miembros de la CCRVMA y a muchas organizaciones pesqueras internacionales. Se pueden obtener copias de la Secretaría de la CCRVMA.

## ***Indice***

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Establecimiento de la CCRVMA</b> .....	3
<b>El mandato de la CCRVMA</b> .....	4
<b>Enfoque ecosistémico de la CCRVMA</b> .....	5
<b>Procedimientos de recopilación de datos de la CCRVMA</b> .....	7
Recolección de datos sobre las especies objetivo .....	8
Datos de captura y esfuerzo de las pesquerías .....	8
Abundancia de las especies explotadas .....	8
Datos biológicos .....	9
Recolección de datos sobre las especies dependientes .....	12
<b>Modelos de evaluación y ordenación de las poblaciones</b> .....	13
Criterios de decisión para la ordenación .....	16
<b>El enfoque ecosistémico de la CCRVMA en la práctica</b> .....	16
Efectos de la pesca .....	16
Mortalidad incidental de las aves marinas en la pesca de palangre (IMALF) .....	16
Efectos de las pesquerías de arrastre .....	17
Enredos en los desechos marinos .....	18
Efectos de la pesca en las especies no explotadas comercialmente ...	18
Arrastres de fondo .....	18
Arrastres pelágicos de kril .....	19
Efecto de las pesquerías en las especies objetivo .....	20
Pesquerías nuevas y exploratorias .....	20
Pesca ilegal, no reglamentada y no declarada .....	21
<b>Conclusión</b> .....	22
<b>Mapa del Area de la Convención de la CCRVMA</b> .....	página central

## *Introducción*

Muy pocos seres humanos habitan de forma permanente en las islas del océano Austral\* y, lamentablemente, en muchas ocasiones las breves estadías del hombre tienen consecuencias graves para la fauna cuya supervivencia depende del océano. Desde que comenzó la explotación comercial del océano Austral en el siglo XVIII, muchas especies han sido casi exterminadas, las poblaciones de muchas otras especies han disminuido notablemente y la explotación descontrolada está causando estragos en el resto.

El lobo fino antártico fue la primera especie explotada comercialmente. Cuando su número empezó a disminuir se dio caza al elefante marino para explotar su aceite. La caza también se dirigió a otras especies, si bien en menor cuantía, para la producción de alimento para perros, o bien en búsqueda de nuevas alternativas de explotación.

En 1904 se establecieron bases para la explotación comercial de ballenas en Georgia del Sur. Los barcos balleneros factoría arribaron en la década de los 20, desplazándose mar adentro en persecución del rorcual común y de otras especies de cetáceos comunes en la zona. Más de 1,5 millones de animales fueron exterminados antes que la Liga de las Naciones pusiera en vigor las primeras medidas para proteger a las ballenas en los años 30. En 1946 se estableció la Comisión Ballenera Internacional (IWC) para reglamentar la industria y gradualmente se prohibió la caza de las principales especies de ballenas. La última temporada de explotación comercial de ballenas fue en 1986/87. En 1994 la IWC convirtió gran parte del océano Austral en un santuario para ballenas.

---

\* A los efectos de este análisis, el área de aplicación de la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) es el océano Austral (esto es, al sur de aproximadamente 50°S).

Las aves también fueron víctimas de la depredación humana. El afán por la obtención de aceite para el consumo, o como combustible durante el siglo 20, causó el exterminio de vastas poblaciones de pingüinos. Los huevos de pingüinos y de otras aves también fueron objeto de explotación.

La explotación comercial de peces comenzó en la década de los 70 y desde entonces ha aumentado rápidamente. La pesca de arrastre se dirigió primero a las especies de nototénidos, linternillas y dracos, destinándose la captura al consumo humano y a la fabricación de harina de pescado. A mediados de la década de los 80 la pesca de palangre se concentró en la explotación del bacalao de profundidad (*Dissostichus eleginoides*), con consecuencias nefastas para miles de albatros y petreles que murieron ahogados tratando de apoderarse de la carnada de los anzuelos del palangre. A mediados de 1997, unas 3,2 millones de toneladas de peces habían sido extraídas del océano Austral.

La explotación pesquera exhibió una conducta similar a la explotación de focas y ballenas, vale decir, primero descubrimiento luego explotación en gran escala seguida de una rápida disminución de las poblaciones, y por último, cambio de la especie objetivo. A fines de la década de los 80, la CCRVMA había prohibido la explotación de la mayoría de las especies de peces, o bien había impuesto estrictos límites de captura (ver a continuación). Sin embargo, existe gran inquietud a nivel internacional por el alto nivel actual de la pesca ilegal, no reglamentada y no declarada (INN) del bacalao de profundidad.

La pesca de kril (*Euphausia superba*) comenzó a principios de la década de los 70, a pesar de la profunda preocupación de que ello podría afectar negativamente al ecosistema marino antártico, dado que el kril es el alimento principal de muchas especies de ballenas, focas, aves y peces de la Antártida (véase el diagrama). El kril contribuye también a que el campo de hielo estacional sea la zona de mayor productividad de toda la Antártida. La captura de kril alcanzó su máximo en 1981/82 (500 000 toneladas), siendo la mayor parte de ella convertida en alimento para animales. Actualmente el kril se utiliza como alimento en la acuicultura, como carnada y para el consumo humano. Cuando la numerosa flota soviética cesó de pescar a principios de los 90, la captura de

kril disminuyó drásticamente. No obstante, se estima que la extracción total de kril a la fecha es de aproximadamente 5,74 millones de toneladas. La captura actual de kril excede las 100 000 toneladas por año.

En 1992/93 se inició una pequeña pesquería exploratoria de centolla subantártica (*Lithodes murrayi*) que no resultó económicamente viable.

En el límite norte del área de la Convención de la CCRVMA se realiza la pesca del calamar en gran escala. Una de las especies objetivo, *Martialia hyadesi*, también habita dentro de esta área. El límite de captura actual que la CCRVMA ha impuesto para la explotación del calamar es de 2 500 toneladas por año.

### ***Establecimiento de la CCRVMA***

La pauta histórica de explotación de los recursos vivos marinos antárticos – épocas de intensa explotación de una especie, seguida por la disminución de sus poblaciones y el cambio a otra especie objetivo – ya había instigado dudas acerca de la explotación de kril a mediados de los 70. Por sobre todo, se temía que la pesca de kril no solamente afectaría la recuperación de las poblaciones de ballenas explotadas, sino que también la de otras especies dependientes.

Para aliviar estos temores, la Reunión Consultiva del Tratado Antártico en 1997 inició negociaciones a nivel internacional que culminaron en el establecimiento de la Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) en 1980. La Convención entró en vigor 1982, estableciéndose su Secretaría en Hobart, Tasmania (Australia).

Todas las partes de la CCRVMA tienen derecho a ser miembros de la Comisión, órgano responsable de supervisar la aplicación de la Convención. La Comisión establece las políticas y reglas que gobiernan las actividades asociadas con la utilización racional y la ordenación de los recursos vivos marinos del océano Austral. La Comisión recibe asesoramiento de su Comité Científico (SC-CAMLR), el que a su vez se basa en las evaluaciones de sus grupos de trabajo: el de Seguimiento y Ordenación del Ecosistema (WG-EMM) y el de Evaluación de las Poblaciones de Peces (WG-FSA).

La Comisión cuenta actualmente con 24 miembros. Al igual que otros acuerdos internacionales, no impone reglas sino que gestiona acuerdos que los miembros deben aplicar y hacer valer. Hasta hace poco todas las naciones que pescaban en el Área de la Convención se habían convertido en miembros, o Partes adherentes de la Convención (es decir, habían aceptado sus principios). Sin embargo, en los últimos tiempos países que no son miembros de la Comisión han comenzado a pescar bacalao (*Dissostichus spp.*), y por consiguiente la CCRVMA ha redoblado sus esfuerzos por eliminar la pesca INN en el Área de la Convención. Dicha pesca constituye, hoy por hoy, el mayor desafío que enfrenta la CCRVMA.

### ***El mandato de la CCRVMA***

Aparte de las focas que se encuentran al sur de los 60°S y de las ballenas que se encuentran protegidas por sendas Convenciones Internacionales (Conservación de las Focas Antárticas y Regulación de la Caza de Ballenas), las disposiciones de la CCRVMA son aplicables a todos los recursos vivos marinos entre el continente antártico al sur y el Frente Polar Antártico al norte (alrededor de los 50°S) (véase el mapa). El Frente Polar es la zona en la cual las aguas más heladas y dulces que fluyen hacia el norte desde la Antártida se mezclan con las aguas más cálidas y saladas que fluyen hacia el sur desde los océanos Atlántico, Índico y Pacífico.

El mandato de la CCRVMA se refiere principalmente a la conservación y ordenación de áreas de alta mar. Su mandato es aplicable en el marco de las condiciones legales únicas relativas a los derechos en tales áreas, y obedece tanto al concepto singular de la soberanía territorial al sur de los 60°S del Tratado Antártico, como al control incontestable ejercido por ciertos países sobre varias islas subantárticas y las aguas que las circundan.

La CCRVMA coopera con otros tres acuerdos relacionados con la conservación ambiental y la ordenación de los recursos en la Antártida – en particular, el Anexo II del Protocolo sobre la Protección Ambiental del Tratado Antártico ‘Conservación de la Flora y Fauna Antártica’, la Convención sobre la Conservación de las Focas Antárticas, y la Convención Internacional para la Regulación de la Caza de Ballenas (que no es parte del

Tratado Antártico y no está limitada al océano Austral) ([www.npolar.no/cep/cephome.htm](http://www.npolar.no/cep/cephome.htm)). La Comisión de la CCRVMA también coopera con otras organizaciones e instituciones nacionales responsables de la ordenación y conservación de las áreas adyacentes al Área de la Convención de la CCRVMA, dado que muchos animales marinos, incluidas las aves, cruzan la frontera norte del Área de la Convención.

Además de la reglamentación de las pesquerías, la CCRVMA se esfuerza por aplicar un enfoque de conjunto o 'ecosistémico' a la ordenación de los recursos vivos marinos del océano Austral. La CCRVMA visualiza el océano Austral como una serie de sistemas ecológicos relacionados entre sí, y es este enfoque que la distingue de otras convenciones multilaterales de pesca.

### ***Enfoque ecosistémico de la CCRVMA***

El enfoque de la CCRVMA hacia la conservación de los recursos vivos marinos antárticos está definido por el Artículo II de la Convención:

1. El objetivo de la presente Convención es la conservación de los recursos vivos marinos antárticos.
2. Para los fines de la presente Convención, el término «conservación» incluye la utilización racional.
3. Toda recolección y actividades conexas en la zona de aplicación de la presente Convención deberá realizarse de acuerdo con las disposiciones de la presente Convención y con los siguientes principios de conservación:
  - a) prevención de la disminución del tamaño o de la población de cualquier especie recolectada a niveles inferiores a aquéllos que aseguren su restablecimiento a niveles estables. Con tal fin no deberá permitirse que disminuya a un nivel inferior cercano al que asegura el mayor incremento anual neto;
  - b) mantenimiento de las relaciones ecológicas entre poblaciones recolectadas, dependientes y afines de los recursos vivos

marinos antárticos y recuperación de las poblaciones disminuidas por debajo de los niveles definidos en el apartado (a) *supra*; y

- c) prevención de cambios o minimización del riesgo de cambios en el ecosistema marino que no sean potencialmente reversibles en el lapso de dos o tres decenios teniendo en cuenta el estado de los conocimientos existentes acerca de las repercusiones directas e indirectas de la recolección, el efecto de la introducción de especies exóticas, los efectos de actividades conexas sobre el ecosistema marino y los efectos de los cambios ambientales, a fin de permitir la conservación sostenida de los recursos vivos marinos antárticos.

De estos principios se han derivado dos conceptos esenciales que determinan la conducta de la CCRVMA con respecto al enfoque de sus responsabilidades de ordenación, a saber:

- i) La ordenación se hace de conformidad con un enfoque 'precautorio'. Esto significa que la CCRVMA recopila la mayor cantidad de datos posible, y a continuación realiza una ponderación de la magnitud y efecto de la incertidumbre y de la falta de datos antes de tomar decisiones de ordenación. El objetivo del enfoque es reducir al mínimo el riesgo de efectos nocivos a largo plazo, y no demorar la toma de decisiones hasta disponer de todos los datos necesarios.
- ii) Asimismo, la ordenación se hace de conformidad con un enfoque 'ecosistémico'. En lo posible, éste toma en cuenta todas las delicadas y complejas relaciones entre los organismos (de todos los tamaños) y los procesos físicos (tales como las corrientes y la temperatura del mar) que conforman el ecosistema marino Antártico. La gran extensión del océano Austral (unos 35 millones de km<sup>2</sup>) dificulta aún más esta tarea.

Dada la complejidad del enfoque ecosistémico, no es de extrañar que los administradores pesqueros y las convenciones multilaterales de pesquerías

hayan ignorado la consideración del ecosistema y se hayan concentrado en su lugar en la reglamentación de las especies explotadas por pesquerías específicas.

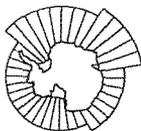
El enfoque ecosistémico de la CCRVMA no sólo se concentra en la reglamentación de la pesca de ciertas especies, sino que también tiene como objetivo asegurar que la pesca no tenga efectos adversos en otras especies relacionadas o dependientes. Por ejemplo, al mismo tiempo que controla y reglamenta directamente la explotación de kril, la CCRVMA se esfuerza por realizar el seguimiento de los posibles efectos de la explotación sobre las especies que se alimentan de kril, o son presa de los depredadores de kril. La CCRVMA por lo tanto pretende preservar el 'equilibrio' del ecosistema mediante el establecimiento de límites de captura razonables o precautorios aplicables a la extracción de kril, que toman en cuenta las necesidades de las especies relacionadas para preservar la sostenibilidad ecológica de todas las especies involucradas.

Alrededor del mundo, y debido al liderazgo asumido por la CCRVMA en el asentamiento de las bases para el trabajo relacionado con el enfoque precautorio y ecosistémico, se considera hoy que esta organización establece las normas ejemplares aplicables en las agencias pesqueras a nivel mundial.

### ***Procedimientos de recopilación de datos de la CCRVMA***

Los datos utilizados por los grupos de trabajo del Comité Científico de la CCRVMA son recopilados por:

- los miembros cuyos barcos operan en el Área de la Convención;
- los observadores científicos a bordo de los barcos de los miembros (quienes recopilan datos sobre las operaciones de pesca y sobre la captura misma, redactan informes sobre el cumplimiento y asesoran a los operadores y dueños de los barcos); y
- las prospecciones científicas realizadas por los barcos de investigación de los miembros.

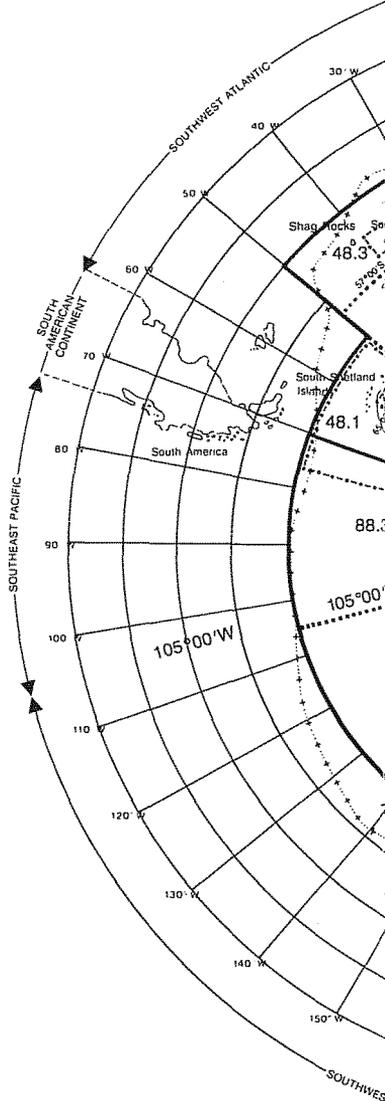


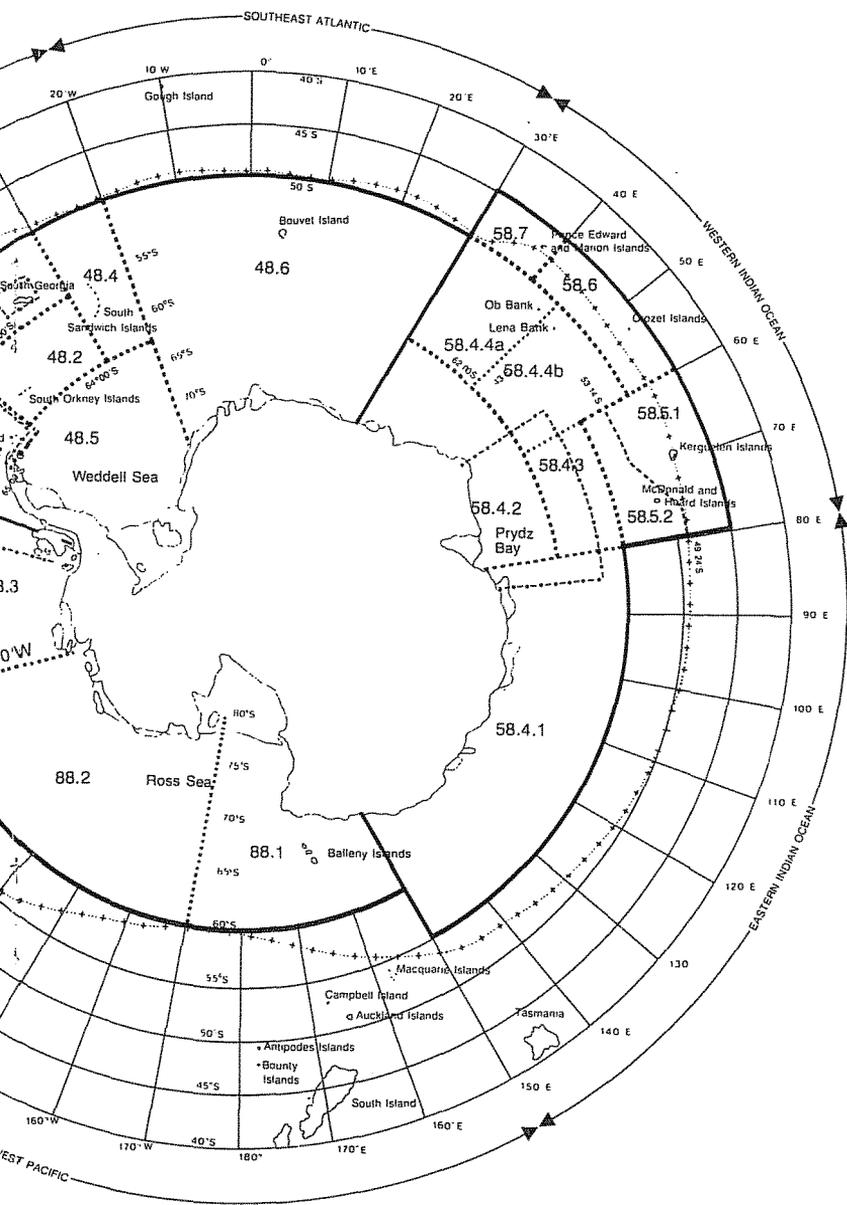
CCAMLR

Boundaries of the  
Statistical Reporting  
Areas in the  
Southern Ocean

LEGEND

- STATISTICAL AREA  
ZONE STATISTIQUE  
СТАТИСТИЧЕСКИЙ РАЙОН  
AREA ESTADISTICA
- STATISTICAL SUBAREA  
SOUS-ZONE STATISTIQUE  
СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОДРАЙОН  
SUBAREA ESTADISTICA
- ANTARCTIC CONVERGENCE  
CONVERGENCE ANTARCTIQUE  
АНТАРКТИЧЕСКАЯ КОНВЕРГЕНЦИЯ  
CONVERGENCIA ANTARTICA
- CONTINENT, ISLAND  
CONTINENT, ILE  
МАТЕРИК, ОСТРОВ  
CONTINENTE, ISLA
- INTEGRATED STUDY REGION  
ZONE D'ETUDE INTEGREE  
РАЙОН КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
REGION DE ESTUDIO INTEGRADO





Desde 1987, casi todos los protocolos de recopilación de datos y métodos aplicables a las pesquerías han sido sometidos a un proceso de normalización para asegurar su comparabilidad.

### ***Recolección de datos sobre las especies objetivo***

#### ***Datos de captura y esfuerzo de las pesquerías***

Estos datos son recopilados por los miembros de la CCRVMA y relacionan el monto de la captura con el esfuerzo pesquero, es decir, la frecuencia y duración de las operaciones de pesca de cada barco. Los datos indican también el lugar donde se realizó la pesca. El Área de la Convención está dividida en unidades estadísticas singulares desde el punto de vista biológico y ambiental, que contienen poblaciones relativamente independientes de algunas especies. Sin embargo, algunas especies cruzan estas fronteras, por ejemplo el bacalao de profundidad, las linternillas y el calamar. A fin de conocer plenamente la dinámica de estas especies, se requieren por lo tanto datos de distintas unidades estadísticas o fronteras biológicas, incluidas las áreas adyacentes al Área de la Convención.

#### ***Abundancia de las especies explotadas***

La abundancia de los peces, kril y calamares se estima de los datos procurados por los barcos de investigación de los miembros, y a menudo de los programas de colaboración. En general, se realizan dos tipos de prospecciones:

- Las 'prospecciones acústicas' cubren áreas bastante extensas. Se emiten ondas acústicas de alta frecuencia en sentido vertical a través de la columna de agua, las que son interceptadas y reflejadas hacia el barco por cualquier objeto que se interpone en su trayectoria (el 'blanco'). La reflectancia varía según el blanco: por ejemplo, un cardumen de peces refleja el sonido de manera distinta a una mancha de kril. El sonido reflejado se procesa electrónicamente para identificar la especie objetivo y estimar su densidad. A continuación se calcula la densidad por área a fin de estimar la abundancia total de la especie en cuestión.

- Las ‘prospecciones de arrastre’ utilizan redes de arrastre o de plancton; la distancia y la duración del arrastre son fijadas de antemano para normalizar la captura. Las redes de arrastre tienden a capturar animales de mayor tamaño, que forman parte del stock de reproducción. Por otra parte, las redes de plancton tienden a capturar ejemplares juveniles de menor tamaño. Luego de realizar varios arrastres aleatorios a lo largo de las trayectorias de la prospección, se estima la abundancia de la especie objetivo por área para calcular la abundancia total de la especie en cuestión.

### *Datos biológicos*

Estos datos se refieren principalmente al crecimiento, reproducción y mortalidad natural de la especie objetivo. Los datos son recopilados por las tripulaciones y los observadores nacionales e internacionales a bordo de los barcos de pesca comercial y de investigación.

- Los datos sobre la composición por edad y el crecimiento de las especies explotadas proporcionan información muy valiosa para la administración de las pesquerías, ya que a partir de ellos se puede evaluar el efecto de la pesca sobre cada especie y su rendimiento potencial. En los peces, la edad se calcula a partir del largo del pez y el número de anillos en sus escamas y otolitos (los pequeños huesos del oído). Estos anillos aparecen regularmente, y no necesariamente de manera anual, durante el ciclo de vida. Si se hacen suficientes mediciones, es posible relacionar la edad de los peces de la captura con la composición por talla. En el caso del kril, que no posee anillos de crecimiento, la determinación de la edad se hace de diferente manera. Los ejemplares que nacen el mismo año o temporada (cohortes) tienden a crecer a la misma velocidad, por lo tanto la edad de la cohorte se determina de la composición por talla del kril presente en la captura. También se la puede determinar de otros índices, como por ejemplo, el tamaño del globo ocular o la composición química del exoesqueleto.
- Si se conoce la edad, lugar y época de reproducción de una especie, es posible regular la pesca asegurando que cada ejemplar se reproduzca por lo menos una vez antes de su captura, para no

comprometer el rendimiento potencial del stock. El estadio de madurez sexual de la captura de una pesquería dada, junto a la captura de plancton, proporciona información sobre la temporada de desove y su ubicación.

- La mortalidad natural ( $M$ )<sup>†</sup> es sumamente difícil de estimar en las especies sujetas a la explotación comercial debido a la mortalidad por pesca ( $F$ ). Por ejemplo, si el número de ejemplares de cierta talla disminuye en un año cualquiera, es difícil determinar si la disminución se debe a causas naturales o a la pesca. Los científicos pesqueros utilizan una serie de métodos de estimación que toman en cuenta estos problemas, pero las estimaciones varían considerablemente.

En consecuencia, el grado de incertidumbre de las estimaciones de los parámetros biológicos claves utilizados para calcular el rendimiento de las poblaciones es alto. Si bien no se puede ignorar esta incertidumbre, la CCRVMA ha desarrollado modelos que tratan de incorporar la incertidumbre en la formulación de medidas de ordenación que eviten el riesgo (ver a continuación). El enfoque que toma en cuenta la posible incertidumbre mediante medidas de ordenación conservadoras es uno de los rasgos que distinguen los esfuerzos de la CCRVMA en su enfoque precautorio.

### *Recolección de datos sobre las especies dependientes*

Gran parte del enfoque ecosistémico de la CCRVMA está dirigido al seguimiento de un conjunto de especies que dependen, o se relacionan con las especies explotadas comercialmente por las pesquerías. El Programa de Seguimiento del Ecosistema de la CCRVMA (CEMP) tiene como objetivo detectar y registrar los cambios de importancia de las poblaciones de estas especies, para distinguir entre los cambios ocasionados directamente por la

---

<sup>†</sup> La mortalidad natural ( $M$ ) es una función de la edad y representa la tasa de mortalidad de los animales durante el curso de su ciclo vital. Tiende a disminuir en las primeras etapas de la vida y a aumentar a partir de la mediana edad.

explotación y los cambios naturales producidos por la variabilidad física o biológica del medioambiente.

Las especies de seguimiento han sido seleccionadas de:

- las principales especies presa – estas tienen cierto potencial de explotación e incluyen actualmente al kril (*E. superba* y *E. crystallophias*), diablillo antártico (*Pleuragramma antarcticum*) y peces en los primeros estadios del ciclo de vida; y
- las principales especies de depredadores – las que se alimentan de las especies presa principales (en particular el kril), tienen una amplia distribución geográfica, y ocupan una posición importante en el ecosistema. Actualmente, dentro de estas especies se cuenta el lobo fino antártico, las focas cangrejeras, el pingüino adelia, de barbijo, papúa y macaroni, el petrel subantártico y damero, y el albatros de ceja negra.

Los lugares de seguimiento del CEMP han sido seleccionados para tratar de distinguir entre los cambios en gran escala y los que ocurren a nivel regional, y para comparar las áreas explotadas de las no explotadas.

Los parámetros biológicos medidos en las especies del CEMP son similares a los medidos en las especies objetivo de las pesquerías. Sin embargo, el tipo de datos recopilados para las especies de seguimiento varía según su dependencia de las especies objetivo, es decir, la duración de los viajes de alimentación y el peso de las aves que arriban a la colonia de reproducción etc., dan ciertas indicaciones de cuán eficaz ha sido una población en alimentarse de kril.

Los parámetros ambientales medidos por el CEMP incluyen el hielo marino y las condiciones hidrográficas.

### ***Modelos de evaluación y ordenación de las poblaciones***

Muchos de los modelos determinísticos de amplia utilización en las agencias pesqueras para la evaluación y ordenación de las poblaciones de

peces presentan dificultades a la hora de tomar en cuenta de manera explícita la incertidumbre inherente de los parámetros biológicos principales. Los modelos desarrollados por la CCRVMA tratan de incorporar los efectos principales de la incertidumbre en los análisis de varios parámetros biológicos y en el consiguiente asesoramiento de ordenación. A la fecha, la CCRVMA ha asumido el liderazgo en el desarrollo de esta clase de modelos, destinados a enfrentar específicamente la incertidumbre de las evaluaciones de las poblaciones de las especies objetivo y dependientes. Por ejemplo:

- i) En los primeros 8 a 10 años, la CCRVMA adoptó un enfoque de ordenación que consideraba una sola especie en la pesquería, es decir, el objetivo principal de la pesquería. Este enfoque era consecuente con los enfoques de ordenación del stock de esa época, que tenían muchos defectos reconocidos. Los esfuerzos de la CCRVMA por lograr una ordenación de pesquerías de varias especies y aplicar su enfoque ecosistémico motivaron la necesidad de elaborar modelos más realistas y complejos.
- ii) Ya en 1994 la CCRVMA había desarrollado un 'Modelo de rendimiento de kril' (KYM) para perfeccionar el cálculo de los límites de captura precautorios para la pesquería de kril. El modelo KYM fue elaborado para: a) mejorar el cumplimiento de los objetivos de la Convención, b) tomar en cuenta explícitamente la incertidumbre de las estimaciones del rendimiento potencial del kril, y (c) aplicar criterios de decisión claros y preestablecidos en la ordenación. Uno de los parámetros más importantes producidos por el KYM es  $\gamma$ , que supuestamente toma en cuenta la variabilidad de las características vitales como el crecimiento y la mortalidad de varias poblaciones de kril. Este factor se usa a continuación combinado con una estimación de la biomasa ( $B_0$ ) para obtener un límite de captura precautorio consecuente con los criterios de decisión preestablecidos. Estos criterios de decisión tienen por objeto mantener el éxito del desove de la población en cuestión como también su potencial para satisfacer las necesidades alimenticias de los depredadores. El factor  $\gamma$  se estima en dos etapas y por el momento su valor se ha fijado en 0,11. Los resultados del modelo KYM serán refinados a medida

que se adquiriera nueva información y se reduzca la consiguiente incertidumbre en la estimación de los parámetros. Una medida de importancia al respecto tiene como objetivo actualizar las estimaciones disponibles de  $B_0$ , especialmente en el Atlántico oeste.

- iii) El 'Modelo general de rendimiento' (GYM) se parece al KYM y fue desarrollado principalmente para las pesquerías de peces. Se usan las estimaciones de la biomasa actual o previa a la explotación, junto a su incertidumbre respectiva, y también se toman en cuenta las fluctuaciones del reclutamiento y la incertidumbre de los parámetros biológicos. El GYM ayuda a la CCRVMA a predecir los efectos de los diferentes niveles de captura, aún en ausencia de estimaciones directas de la abundancia de poblaciones enteras, para poder calcular a continuación los límites de captura precautorios.
- iv) El modelo de 'alimentación – pesquería' (MAF) trata de formalizar la descripción de las relaciones funcionales entre el kril y sus depredadores. Dado que las áreas de intensa explotación de kril a menudo están cerca de las colonias de reproducción de focas y aves marinas que dependen de este recurso, las estimaciones generales de la biomasa de kril no indican necesariamente la disponibilidad de kril para los depredadores cerca de sus colonias de reproducción. En consecuencia, la CCRVMA está perfeccionando el MAF para evaluar las interacciones, como también la posible superposición espacial y temporal entre la pesquería y los depredadores del kril.

Los modelos que la CCRVMA elabora actualmente para considerar varias especies no tienen precedentes. Si bien en su forma más simple estos modelos no requieren una evaluación de muchos parámetros, su aplicación se complica por la necesidad de estimar el nivel de incertidumbre. Además de la creciente base de datos, estos modelos han contribuido enormemente al desarrollo del enfoque estratégico y práctico de la CCRVMA para describir las posibles interacciones entre las pesquerías, las especies explotadas y las especies dependientes.

## *Criterios de decisión para la ordenación*

Las opciones de ordenación se identifican a partir del producto de la aplicación de varios modelos, y son seleccionadas de manera objetiva a fin de obtener los límites de captura más congruentes con los objetivos del artículo II de la Convención. Tal como en la aplicación del modelo KYM, los criterios de decisión ayudan a establecer, eliminar o modificar las medidas de ordenación, tomando en cuenta las evaluaciones del estado del recurso explotado y la incertidumbre correspondiente. Además del KYM, la CCRVMA ha elaborado criterios de decisión aplicables a la pesquería dirigida al bacalao de profundidad, y ha iniciado el desarrollo de modelos estratégicos que tienen como objeto la determinación de prioridades científicas además del desarrollo y evaluación de opciones para la ordenación.

## *El enfoque ecosistémico de la CCRVMA en la práctica*

### *Efectos de la pesca*

La CCRVMA ha abordado varios problemas graves relacionados con los efectos directos de la pesca sobre varios componentes del ecosistema marino antártico.

### *Mortalidad incidental de las aves marinas en la pesca de palangre (IMALF)*

Los palangreros que pescan bacalao de profundidad utilizan entre 5 000 y 15 000 anzuelos cebados en cada lance. Estos anzuelos constituyen una trampa mortal para los albatros y petreles de mentón blanco. Miles de estas aves se ahogan enganchadas en los anzuelos al tratar de apoderarse de la carnada.

En 1989, la CCRVMA tomó las primeras medidas para reducir esta 'mortalidad incidental'. Los barcos palangreros que operan actualmente en el Área de la Convención utilizan varios métodos para disminuir la captura incidental. Por ejemplo, se calan los palangres durante la noche, no se vierten desechos por la borda durante el calado y se despliegan líneas espantapájaros (o dispositivos para ahuyentar a las aves) para reducir al

mínimo las interacciones potencialmente nocivas entre los palangres y las aves en busca de alimento. La temporada de pesca del bacalao de profundidad ha sido postergada para coincidir con el período de menos abundancia de aves en el Area de la Convención, o próximas a los barcos. Una de las funciones específicas de los observadores científicos a bordo de los barcos palangreros de los miembros en el Area de la Convención es controlar y registrar la mortalidad de aves durante las operaciones de pesca. Se ha obtenido un éxito notable mediante el calado nocturno del palangre; en los últimos tres años la mortalidad incidental de albatros ha disminuido en un 80%. A pesar de estos logros, la CCRVMA estima que entre 1997 y 1999, más de 100 000 aves podrían haber sido capturadas de manera ilegal, no reglamentada y no declarada (pesca INN) en el Area de la Convención. Asimismo, muchas aves marinas antárticas son capturadas por barcos palangreros que operan fuera del Area de la Convención.

La CCRVMA ha dado amplia publicidad a la tragedia de la mortalidad incidental de las aves marinas producida por la pesca de palangre. A sus instancias, otras agencias (incluida la FAO de las Naciones Unidas), comisiones pesqueras y organizaciones han tomado medidas similares para proteger las aves marinas antárticas que se alimentan o hibernan fuera del Area de la Convención. A pesar de los esfuerzos realizados por controlar la pesca INN, el efecto que ella tiene sobre las poblaciones de aves marinas de interés para la CCRVMA continúa siendo un problema.

### *Efectos de las pesquerías de arrastre*

Hasta fines de la década de los 80, la pesca de peces en el Area de la Convención se efectuaba principalmente con barcos arrastreros. Los pesados artes de pesca utilizados en los arrastres raspaban y surcaban el lecho marino, removiendo los sedimentos y también destruyendo a su paso la fauna béntica. Si bien todavía no se han evaluado los efectos sobre las comunidades bénticas del océano Austral – caracterizadas por su fragilidad y lento crecimiento – es probable que sean significativos a nivel local y a largo plazo.

Tras la consideración de este problema y de la necesidad de proteger las poblaciones en cuestión, se prohibieron los arrastres de fondo en la pesca

del draco rayado (*Champscephalus gunnari*) alrededor de Georgia del Sur y en la pesca de varios peces demersales que solamente son capturados con arrastres de fondo.

### *Enredos en los desechos marinos*

En 1990, el Comité Científico de la CCRVMA informó que los fragmentos de redes de pesca y de zunchos de embalaje tenían un efecto nocivo en las poblaciones del lobo fino antártico en Georgia del Sur. La CCRVMA respondió prontamente mediante la intensificación de su campaña de promoción del cumplimiento del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de los Mares Producida por los Barcos (MARPOL) y divulgó abundante información sobre el posible daño ecológico causado por los desechos marinos en el Area de la Convención ([www.imo.org](http://www.imo.org)). Uno de los objetivos principales de esta campaña fue mejorar el conocimiento sobre el tema entre los operadores de los barcos. Se recomendó que, cuando fuera necesario deshacerse de los desechos del barco, se debían tomar medidas especiales para eliminar los desechos plásticos y reducir al mínimo su daño potencial (por ejemplo, asegurando que las cintas de embalaje que pueden formar lazos fueran cortadas antes de su descarte). La CCRVMA ha continuado sus esfuerzos por controlar el nivel de desechos marinos en el océano Austral, pero éste todavía sigue siendo demasiado elevado. No se sabe si los barcos que operan en la pesca INN cumplen con las disposiciones de MARPOL o de la CCRVMA. Los miembros de la CCRVMA presentan informes anuales sobre la distribución de los desechos marinos y su efecto en el Area de la Convención, incluido el enredo de aves y mamíferos marinos en los mismos.

### *Efectos de la pesca en las especies no explotadas comercialmente*

#### *Arrastres de fondo*

Los arrastres de fondo no distinguen entre especies y capturan lo que encuentran a su paso. Por lo tanto, es posible que la abundancia de las

especies que no son el objetivo de la pesca (es decir, las especies 'secundarias') sea afectada. Por ejemplo, a mediados de los 80, varias especies secundarias fueron explotadas en exceso inadvertidamente en las pesquerías alrededor de las islas Georgia del Sur y Orcadas del Sur.

El enfoque de ordenación de la CCRVMA toma en cuenta los efectos de la pesca en las especies que no son el objetivo de la explotación. En muchos casos, esto significa que la captura total permitida (TAC) para las especies objetivo está relacionada con la captura secundaria permitida. Por lo tanto, una pesquería puede cerrarse cuando la captura secundaria de una especie en particular alcanza su nivel máximo permitido, aún cuando el TAC para la especie objetivo no se hubiera alcanzado.

La CCRVMA ha prohibido la pesca dirigida a una especie en particular cuando el riesgo para las especies de la captura secundaria es demasiado grande, como por ejemplo en el caso de la pesquería del draco rayado en las islas Orcadas del Sur. La pesca de esta especie ha sido limitada al uso de arrastres pelágicos solamente, ya que la posibilidad de captura secundaria es menor.

### *Arrastres pelágicos de kril*

Las redes de arrastre de la pesca pelágica de kril no distinguen entre especies, y debido a su luz de malla muy fina, captura no solamente kril sino también larvas y peces juveniles. Los observadores científicos a bordo de los arrastreros de kril recopilan datos sobre la captura secundaria para discernir el efecto de la explotación en las poblaciones de peces en cuestión. Las observaciones iniciales indican que hay grandes diferencias espaciales y temporales en el monto de la captura secundaria de peces juveniles en la captura de kril, y esto hace muy difícil la evaluación de la magnitud del problema. Los miembros de la CCRVMA han continuado la recopilación de información pertinente para determinar con exactitud la época y lugar de mayor vulnerabilidad para las especies capturadas secundariamente en la pesca de kril, y para identificar la línea de acción apropiada.

## *Efecto de las pesquerías en las especies objetivo*

### *Pesquerías nuevas y exploratorias*

En condiciones ideales, los administradores de las pesquerías deberían recopilar toda la información necesaria para realizar la ordenación sostenible, basada en principios científicos, antes de comenzar la explotación. Entonces se podrían establecer comparaciones entre el estado del stock antes y después de la explotación, ajustando las medidas de ordenación según el estado deseado para la población explotada. En realidad, las pesquerías nuevas se explotan – y a veces en exceso – mucho antes de poseer dicha información. El enfoque de ordenación de la CCRVMA trata de disminuir las discrepancias entre estas dos realidades para disminuir al mínimo el riesgo de un daño irreparable en la población objetivo.

La CCRVMA reconoce que la ordenación de las pesquerías debe realizarse en su etapa inicial, y por lo tanto ha elaborado medidas de conservación que deben respetarse antes del comienzo de cualquier pesquería. En los términos de la CCRVMA, una 'pesquería nueva' tiene como objetivo la explotación de una especie o de un caladero de pesca que no han sido explotados anteriormente. También puede tratarse de una pesquería establecida en la cual se proyecta utilizar una nueva técnica de pesca. Uno de los requisitos de la etapa de 'pesquería nueva' es la recopilación de datos sobre las especies dependientes y objetivo, siendo posible el establecimiento de límites a la captura y/o al esfuerzo. En el lenguaje de la CCRVMA, la duración de una 'pesquería nueva' es de un año, a no ser que no haya habido captura, en cuyo caso la clasificación se mantiene.

Al segundo año, la pesquería pasa a ser 'exploratoria'. El enfoque conservador de la CCRVMA y el requisito de recopilación de datos permiten el desarrollo de una evaluación completa de la pesquería y de las poblaciones. Se debe seguir un plan de recopilación de datos, y presentar planes de investigación y de pesca. Todos estos planes son revisados anualmente por el Comité Científico. Las pesquerías de centolla y de calamar alrededor de Georgia del Sur son ordenadas de esta manera.

Hace poco la CCRVMA dispuso un plan experimental claro y definido para las operaciones de pesca exploratoria del bacalao de profundidad. Así los barcos pesqueros pueden optimizar la recopilación de datos, previniendo al mismo tiempo un daño inaceptable en las poblaciones para las cuales faltan datos esenciales para su ordenación. Por lo tanto, los barcos de pesca deben realizar investigaciones preliminares sobre la abundancia y distribución de los stocks como parte del desarrollo de las pesquerías nuevas y exploratorias de bacalao, similares a las efectuadas para las pesquerías de centolla.

En estos momentos se están desarrollando criterios de regulación similares para abrir las pesquerías que han sido cerradas o que han caducado.

### *Pesca ilegal, no reglamentada y no declarada*

Como ya se ha explicado, el problema de la pesca INN de bacalao sigue interponiéndose en la aplicación del 'enfoque precautorio' de la CCRVMA. En la pesca INN se extraen cantidades considerables de bacalao que exceden por mucho las estimaciones científicas más fidedignas del límite total de captura para la especie en el Area de la Convención, y en particular en el océano Indico. Además, la falta de datos de la pesca INN dificulta la determinación de las tendencias futuras de los stocks de bacalao en ciertas áreas. Todos estos factores contribuyen a la incertidumbre que rodea el estado de tales poblaciones y siembran duda sobre su sostenibilidad en el futuro.

La reacción de la CCRVMA al desafío impuesto por la pesca INN ha sido el establecimiento de una política integrada de medidas de conservación. Ellas sirven para aumentar la recopilación de datos esenciales y mejorar el cumplimiento de los límites de captura. Las medidas pertinentes incluyen mejores procedimientos para la recopilación de datos, la colaboración más estrecha entre las Partes contratantes y no contratantes de la CCRVMA, la autorización de los Estados abanderantes para que sus barcos operen en el Area de la Convención y el control de la comercialización del bacalao de profundidad a nivel internacional (ver a continuación).

## ***Conclusión***

La ordenación de los recursos y ecosistemas marinos de los cuales la CCRVMA es responsable ha debido ser innovadora y dinámica, tomando en cuenta el alto nivel de incertidumbre sin comprometer el cumplimiento de los objetivos de la Convención. El Sistema de Documentación de Captura (SDC) de *Dissostichus* spp. ilustra este concepto. Los objetivos del sistema son: i) controlar el comercio internacional de bacalao ii) identificar la procedencia de las importaciones o exportaciones de este recurso iii) determinar si la captura de bacalao se ha realizado de conformidad con las medidas de conservación de la CCRVMA y iv) recopilar datos para la evaluación científica de las poblaciones de bacalao.

El SDC ha agregado una nueva dimensión al enfoque de precaución de la CCRVMA ya que obliga a los individuos responsables de las operaciones de pesca a responder por sus acciones y justificar sus derechos de pesca de manera consecuente con la ordenación responsable del recurso en cuestión. En nuestra época de globalización creciente, la CCRVMA goza de excelente reputación, en su calidad de organización que promueve la pesca responsable y sirve los objetivos de conservación del frágil equilibrio ecológico característico del océano Austral.



ISBN 0-947300-08-2