

CONSERVATION AND MANAGEMENT STRATEGY FOR THE ANTARCTIC MARINE ECOSYSTEM

Abstract

General consideration is given to the present status of the Antarctic ecosystem. Concern is expressed about the risks which might result from harvesting in a marine ecosystem still not correctly evaluated. Attention is drawn to the possible impact of such activities on adjacent and dependent ecosystems. Three possible goals for the rational management of the Antarctic marine living resources are considered taking into account practical possibilities of achievement; risk to the stability and diversity of the system; economic feasibility and benefits for humanity. The first two goals are the restoration of the ecosystem to pre-exploitation level, and the conservation of the ecosystem at the present level. The third goal reflects the objectives of Article II of the CCAMLR Convention. This goal is considered the most appropriate. It is concluded that the current state of knowledge of the Antarctic Marine Ecosystem does not permit elaboration of a multispecies model. There is however sufficient information to allow use of a range of single-species models which may assist in predicting changes and laying down a basis for sound management. The single-species models adapted for this purpose could then be used in the development of or as components of multi-species ecosystem models. Some immediate management actions are proposed.

STRATEGIE POUR LA CONSERVATION ET L'AMENAGEMENT DE L'ECOSYSTEME MARIN DE L'ANTARCTIQUE

Résumé

L'état présent de l'écosystème antarctique est considéré d'une manière générale. Les risques que peut entraîner l'exploitation d'un système marin, dont l'évaluation n'a pas encore été correctement effectuée, sont la cause d'une certaine inquiétude. L'attention est attirée sur l'impact possible de telles activités sur les écosystèmes adjacents et dépendants. Trois buts possibles sont considérés pour l'aménagement rationnel des ressources marines vivantes de l'Antarctique, en tenant compte des possibilités pratiques de réussite, des dangers éventuels pour la stabilité et la diversité du système, des possibilités de réalisation du point de vue économique et des bénéfices pour l'humanité. Les deux premiers buts sont le rétablissement au sein de l'écosystème de l'équilibre qui existait avant le début de l'exploitation et la conservation de l'écosystème au niveau d'équilibre actuel.

Le troisième but reflète les objectifs de l'Article II de la Convention de la CCAMLR. Ce but est considéré comme étant le plus approprié. En conclusion, il apparaît que l'état actuel des connaissances sur l'écosystème marin de l'Antarctique ne permet pas l'élaboration d'un modèle à espèces multiples. Il existe cependant une quantité d'informations suffisante pour permettre l'utilisation d'une série de modèles à espèce unique, qui pourrait aider à prévoir les changements et à poser les principes d'un aménagement judicieux des ressources. Les modèles à espèce unique adaptés à cette intention pourraient alors être utilisés dans le développement, ou comme composants des modèles d'écosystème à espèces multiples. Certaines mesures d'aménagement immédiates sont proposées.

СТРАТЕГИЯ СОХРАНЕНИЯ МОРСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ АНТАРКТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ЕЮ

Резюме

В общих чертах рассматривается настоящее состояние экосистемы Антарктики. Выражается беспокойство по поводу проблем, которые могут возникнуть в связи с ведением промысла в морской экосистеме, до сих пор не оцененной полностью. Привлекается внимание к возможному воздействию подобной деятельности на прилегающие и зависящие экосистемы. Рассматриваются три потенциальные цели рационального управления морскими живыми ресурсами Антарктики с учетом практических возможностей их осуществления, опасности нарушения стабильности и разнообразия системы, экономической осуществимости и пользы человечеству. Первыми двумя целями являются возвращение экосистемы к состоянию, существовавшему до начала ее эксплуатации, и сохранение экосистемы в ее существующем состоянии. Третья цель отображает задачи, содержащиеся в Статье II Конвенции АНТКОМ'а. Эта цель представляется наиболее подходящей. Делается вывод о том, что существующий уровень понимания морской экосистемы Антарктики недостаточен для разработки многовидовой модели. Однако, существует достаточное количество информации для использования ряда одновидовых моделей, которые могут быть полезны в прогнозировании изменений и установлении основы разумного управления. Адаптированные в этих целях одновидовые модели можно было бы использовать при разработке многовидовых моделей экосистемы или в качестве ее компонентов. Предлагается ряд срочных мер по управлению.

ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACION Y ADMINISTRACION DEL ECOSISTEMA MARINO
ANTARTICO

Resumen

Se considera de manera general el estado actual del ecosistema antártico. Se expresa preocupación debido a los riesgos que podrían presentarse debido a la recolección efectuada en un ecosistema marino que aún no se ha evaluado correctamente. Se llamó la atención al posible impacto de dichas actividades en los ecosistemas adyacentes y dependientes. Se consideran tres posibles objetivos para la administración racional de los recursos vivos marinos antárticos, tomando en cuenta las posibilidades prácticas de realización; el riesgo a la estabilidad y diversidad del sistema; y la posibilidad económica y los beneficios para la humanidad. Los primeros dos objetivos consisten en el restablecimiento del ecosistema hasta un nivel anterior a la explotación y la conservación del ecosistema al nivel actual. El tercer objetivo refleja los objetivos del Artículo II de la Convención de CCAMLR. Este es el objetivo que se considera más apropiado. Se concluye que el estado del conocimiento actual sobre el Ecosistema Marino Antártico no permite la elaboración de un modelo multiespecífico. Sin embargo, se cuenta con información suficiente para permitir el uso de una variedad de modelos monoespecíficos que podrían asistir a predecir los cambios, así como proporcionar una base para una administración firme. Los modelos monoespecíficos adaptados para este propósito podrían entonces utilizarse en el desarrollo de componentes de modelos multiespecíficos del ecosistema o como dichos componentes. Se proponen ciertas acciones administrativas inmediatas.

INDICE

- I.- Introducción
- II.- Observaciones Generales
- III.- Posibles objetivos para la administración racional de los recursos vivos marinos antárticos
- IV.- Criterios para seleccionar los objetivos de la administración
- V.- Análisis de los objetivos
 - 1. "Restituir o aproximar el sistema a las condiciones anteriores a la intervención humana".
 - 1.1. Posibilidades prácticas de realización
 - 1.2. Riesgos para la estabilidad y diversidad del sistema
 - 1.3. Factibilidad económica.
 - 1.4. Beneficios para la humanidad
 - 2. "Conservar el ecosistema tal como se encuentra en el presente, o con cambios que resulten de la acción de los factores naturales, sin ninguna intervención humana".
 - 2.1. Posibilidades prácticas de realización
 - 2.2. Riesgos para la estabilidad y diversidad del sistema
 - 2.3. Factibilidad económica
 - 2.4. Beneficios para la humanidad
 - 3. "Conservar los recursos vivos existentes dentro de los límites que aseguren que no se producirán cambios irreversibles en el lapso de dos o tres décadas, permitiendo al mismo tiempo su explotación racional".
 - 3.1. Posibilidades prácticas de realización
 - 3.2. Factibilidad económica
 - 3.3. Riesgos para la estabilidad y diversidad del sistema
 - 3.4. Beneficios para la humanidad
- VI.- Estrategia de administración del Sistema Ecológico
 - a) Establecimiento de un modelo teórico para la administración del Sistema
 - b) Regulación de la actividad humana
 - c) Flujo de información científica y pesquera
- VII.- Medidas inmediatas a tomarse
- VIII.- Estrategia de muestreo
- IX.- Conclusiones Finales

Presento por el Dr Aldo TOMO

I. INTRODUCCION

La Convención para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos señala, desde su parte preambular, la importancia de "salvaguardar el medio ambiente y de proteger la integridad del ecosistema de los mares que rodean a la Antártida".

Por ello, dispone que toda recolección y actividades conexas que se lleve a cabo en su zona de aplicación deberá efectuarse de tal manera que se mantengan las relaciones ecológicas entre las poblaciones recolectadas, dependientes y afines de los recursos vivos marinos antárticos.

Asimismo, destaca la necesidad de prevenir cambios o minimizar el riesgo de cambios en el ecosistema marino que no sean potencialmente reversibles en el lapso de dos o tres decenios.

La delegación argentina presenta este documento de trabajo profundamente preocupada por los riesgos que pudieran devenir como consecuencia del accionar humano en un ecosistema marino aún no evaluado correctamente, y aún más de la probable repercusión de este hecho sobre los ecosistemas vecinos asociados o dependientes.

El mismo reúne una serie de consideraciones generales sobre este tema e incluye una propuesta de estrategia para la conservación del ecosistema marino antártico.

Este documento no pretende necesariamente reflejar la posición de la República Argentina sobre la materia y su propósito principal es el de aportar una serie de consideraciones y posibles objetivos alternativos, que sirvan de base para el diálogo y la discusión en torno a la conservación y ordenación de los recursos vivos marinos antárticos.

II. CONSIDERACIONES GENERALES

El ecosistema marino antártico, de un estado de equilibrio, gobernado por los factores naturales que rigen este tipo de sistemas (por ejemplo, retroalimentación, factores limitantes propios de cada especie, eficiencias ecológicas distintas, condiciones ambientales, etc.) ha pasado, por la acción del hombre sobre los consumidores secundarios, al estado actual. Este presenta los siguientes aspectos:

- a) Es diferente del estado de equilibrio original y no se sabe si se ha salido de los límites a partir de los cuales el sistema podría recuperar su equilibrio anterior.

Por lo tanto no se sabe si ante la disminución de la actividad humana sobre algunas especies en algunas áreas, tenderá a recuperar su estado de equilibrio anterior o alcanzará uno diferente.

- b) En caso de alcanzarse un estado de equilibrio nuevo, ello podría implicar la desaparición de alguna o varias especies. Las especies que han sufrido la acción depredadora del hombre son las que corren mayor peligro, ya que sus poblaciones podrían encontrarse por debajo del número mínimo que permita su recuperación.
- c) La acción del hombre sobre ciertos consumidores secundarios permitió a especies que no sufrieron la presión humana, disponer de mayor cantidad de alimento y por ello incrementar sus poblaciones hasta nuevos límites. Los nuevos límites alcanzados dependieron o dependerán del alimento disponible, el espacio de reproducción y/u otros factores bióticos y abióticos.
- d) El ambiente físico y químico que presenta no ha sido alterado sustancialmente por la acción del hombre la cual se limitó a la cacería de ballenas y focas y a la pesca de peces y más recientemente krill en ciertas áreas restringidas.
- e) El conocimiento disponible hasta el presente sobre los recursos vivientes antárticos es limitado. Existen espacios vacíos de conocimiento, como ser: parámetros poblacionales, distribuciones geográficas en detalle, existencia o no de poblaciones separadas, influencia de los factores ambientales, eficiencias ecológicas, etc.

III. Posibles objetivos para la administración racional de los recursos vivos marinos antárticos

En virtud de lo expresado más arriba, se plantean los siguientes objetivos posibles:

- 1) Restituir o aproximar el ecosistema marino antártico a las condiciones anteriores a la intervención humana.
- 2) Conservar el ecosistema tal como se encuentra en el presente, o con los cambios que resulten de la acción de los factores naturales, sin ninguna intervención humana.
- 3) Conservar los recursos vivos existentes dentro de los límites que aseguren que no se producirán cambios irreversibles en el plazo de dos o tres décadas (Art. II de la Convención sobre Recursos Vivos), permitiendo al mismo tiempo su explotación racional.

IV. Criterios para seleccionar los objetivos de la administración

Los criterios a utilizar para el análisis de la conveniencia de los distintos objetivos para la estrategia de administración son los siguientes:

- Posibilidades prácticas de realización
- Riesgos para la estabilidad y diversidad del sistema, objeto de administración.
- Factibilidad económica
- Beneficios para la humanidad

V. Análisis de los objetivos referidos anteriormente

1. "Restituir o aproximar el sistema a las condiciones anteriores a la intervención humana".

1.1. Posibilidades prácticas de realización:

La restitución a las condiciones más aproximadas a las anteriores a la intervención humana implica un conocimiento preciso de estas últimas, del que no se dispone. Sin embargo, podría intentarse la aproximación, tratando de que las poblaciones actualmente deprimidas alcancen niveles mayores que los presentes, disminuyendo al mismo tiempo aquellas que han superado los niveles que se presume poseían originalmente, y luego eliminar toda acción humana, fuera de la imprescindible para el control y la investigación científica.

1.2 Riesgos para la estabilidad y diversidad del sistema:

Las tareas dirigidas al logro de este objetivo no implican ningún incremento en los riesgos para la estabilidad y diversidad que presenta el sistema actualmente.

1.3. Factibilidad económica:

Desde este punto de vista, el manejo del ecosistema marino antártico requeriría de una inversión para equilibrar los números de las especies más afectadas por la actividad humana; con nulo o muy bajo retorno económico, ya que es bajo el valor económico de las especies cuyos números habría que reducir.

Debe tenerse en cuenta también el costo económico que significa suprimir "sine die" toda actividad extractiva sobre los recursos naturales. A simple vista resulta razonable que la obtención de este objetivo resultaría sumamente onerosa.

1.4. Beneficios para la humanidad:

Por este camino el único beneficio que se obtendría es el de mantener un santuario muy grande para la investigación científica. Por otra parte se pierden los posibles beneficios que se obtendrían de la mayor alimentación humana como consecuencia de la explotación racional de los recursos antárticos.

2. "Conservar el ecosistema tal como se encuentra en el presente, o con los cambios que resulten de la acción de los factores naturales, sin ninguna intervención humana".

2.1. Posibilidades prácticas de realización:

Es técnicamente viable mantener a la Antártida sin mayor intervención humana, salvo para medidas de emergencia frente a riesgos de extinción para alguna o algunas especies, dejando que los factores naturales se encarguen de la regulación del mismo.

2.2. Riesgos para la estabilidad y diversidad del sistema:

Dada la perturbación introducida por el hombre en el presente siglo, no es seguro que el ecosistema pueda reaccionar alcanzando alguna estructura estable, sin pérdidas de especies. Con lo cual se verían afectadas la diversidad y estabilidad, haciéndose imprescindible en este punto la acción y el control humanos para evitar mayores daños.

2.3. Factibilidad económica:

Si bien no habría inversión inicial para disminuir especies sobredimensionadas, es necesario llevar adelante un programa de control de especies y poblaciones. La no existencia de actividad económica alguna obligará a los Estados Partes en la Convención a invertir, como en la actualidad, solamente para la investigación científica.

2.4. Beneficios para la humanidad:

Puede computarse únicamente el beneficio que se obtendría de la investigación científica en una gran reserva natural. No se reciben los beneficios que para la alimentación podrían obtenerse a través de la explotación racional de los recursos.

3. "Conservar los recursos vivos existentes dentro de los límites que aseguren que no se producirán cambios irreversibles en el lapso de dos o tres décadas, permitiendo al mismo tiempo su explotación racional".

3.1. Posibilidades prácticas de realización:

Este objetivo podría ser alcanzado, según el presente estado de los conocimientos, que requieren condiciones que se discutirán más adelante.

No debe olvidarse que aparte de los recursos explotados, la administración debe incluir el resto del sistema del cual forman parte, puesto que para la administración de los recursos vivos son necesarias una base de conocimientos y una comprensión profunda de la estructura y dinámica del ecosistema.

La explotación racional de un recurso requiere no sólo el conocimiento más acabado posible del objeto de la explotación, sino también un estudio concienzudo del sistema ecológico en el cual se halla inserto, a fin de obtener, no el máximo rendimiento de la especie en consideración, sino el máximo posible de todo el ecosistema en cuestión de forma tal que no se afecten su estabilidad y explotaciones futuras.

Este punto de vista ha sido el seguido en la creación del programa BIOMASS; del cual no se han obtenido aún los resultados de

finitivos que permitan la comprensión de la estructura y funcionamiento del ecosistema. Los dos experimentos internacionales realizados hasta el presente pusieron énfasis en aquellos datos que se necesitaban con mayor urgencia, destinando el mayor esfuerzo a la evaluación acústica de la abundancia del krill, en desmedro del enfoque ecológico original del problema.

El programa de investigación internacional sobre el ecosistema antártico debería continuarse en forma paralela a la explotación de los recursos. Sería conveniente que aquellos países que realizan actividades extractivas contribuyan al mantenimiento y expansión de este programa de investigación.

3.2. Factibilidad económica:

Este objetivo será factible económicamente si los países que se dedican o dedicarán a la actividad pesquera o extractiva de las poblaciones naturales del sistema, que brindan un interés económico, reinvierten un determinado porcentaje de sus ingresos en investigación científica.

Si se quiere poner en práctica el Artículo II de la Convención, que en esencia tiende a "Conservar y Explotar Racionalmente"- el tema principal del objetivo que aquí se discute- será necesario destinar fondos para financiar ciertos gastos que origina la Convención. Tales gastos no son solamente administrativos, sino también todos aquellos que determinan la realización de reuniones científicas, publicaciones o el desarrollo de algún programa científico "ad hoc" del que se beneficiarán los Estados Partes.

3.3. Riesgos para la estabilidad y diversidad del sistema.

Desde este punto de vista, el objetivo propuesto ofrece diversos puntos débiles y resultará necesario extremar las medidas para lograr el objetivo de conservación. Serán discutidos en mayor detalle al tratar los distintos medios y enfoques para llevar este objetivo a la práctica.

3.4. Beneficios para la humanidad:

La estrategia así planteada podría otorgar los siguientes beneficios:

- i) Obtención de alimentos de elevado valor proteico
- ii) Conocimiento mucho más profundo del que podría obtenerse mediante la investigación aislada, sobre el funcionamiento del ecosistema antártico.
- iii) Conservación dinámica del ecosistema en cuestión.

VI. Estrategia de administración del Sistema Ecológico

Fijado el objetivo, la estrategia de administración debería basarse en varios elementos:

a) Establecimiento de un modelo teórico para la administración del Sistema

Se debería establecer un modelo teórico que permita interpretar la estructura y funcionamiento del sistema, a fin de detectar las variables de mayor significado para el mismo.

El estado óptimo a alcanzar consiste en la formulación de un modelo multiespecífico, en el cual se incluyan todas las especies del ecosistema marino antártico, teniendo en cuenta los ecosistemas vecinos.

Este modelo no es factible de realizar con los conocimientos actuales, ni puede preverse su elaboración en un plazo razonablemente corto. Esto se debe a las múltiples dificultades matemáticas que presenta su solución; así como a la gran cantidad de variables que sería necesario medir a lo largo del tiempo. Tampoco estaría definido actualmente el tipo de modelo a emplear, ya que un modelo determinístico no dejaría lugar a la influencia de factores aleatorios y combinaciones de los mismos.

Aún cuando se consiga un modelo estructural multiespecífico que resulte predictivo, será necesario el control constante de las variables de interés ya que resulta imprescindible su verificación y mejora permanentes.

Por todo lo anterior resulta más viable en el estado actual de los conocimientos, la formulación de tantos modelos monoespecíficos como resulte necesario, no sólo para aquellas especies que tienen importancia económica sino también para las relacionadas con ellas.

El modelo propuesto permite medir la evolución de cada una de las especies y manteniendo un adecuado control sobre las mismas se puede controlar el sistema. El conocimiento sobre la dinámica ecológica de cada especie que se adquiriera con esta metodología, servirá para la construcción simultánea de modelos multiespecíficos.

Los resultados de los modelos monoespecíficos darían al Comité Científico la base adecuada para la formulación de normas de control y manejo del ecosistema marino antártico, en un plazo lo suficientemente corto como para permitir la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos, dando de esta forma cumplimiento al Art. II de la Convención.

b) Regulación de la actividad humana

De los modelos antes mencionados, surgirán los valores a los cuales debe ajustarse la actividad humana, para conservar y usar racionalmente los recursos. Esos valores deberán ser determinados por el Comité Científico de la Convención.

Resulta importante destacar que deben extremarse las medidas para que la actividad económica se ciña realmente a esos límites, y que éstos reflejen la realidad del ecosistema, y no se vean afectados por las presiones de la industria.

Dada la vulnerabilidad del ecosistema antártico y el déficit de conocimientos cuantitativos sobre su funcionamiento, es necesario que en su determinación se incluyan márgenes de seguridad adecuados.

Sería deseable que en la determinación de las normas concretas prime el criterio ecológico, de manejo integral del sistema, y se tengan en cuenta la multitud de efectos secundarios que provoca la actividad humana. Estos efectos no solo limitan la cantidad de alimento disponible, sino también provocan alteraciones de distinta naturaleza. Por ejemplo, el daño que las capturas con redes de fondo provocan en comunidades y poblaciones no aprovechables, por lo que éstas deben ser tenidas en cuenta para su conservación, ya que son parte del equilibrio total del sistema.

c) Flujo de información científica y pesquera

Es necesario mantener un flujo de información constante hacia el Comité Científico de las actividades extractivas y de investigación científica que se desarrollan. Para ello los países pesqueros deben proporcionar la información detallada sobre sus actividades en la forma en que será requerida por el Comité Científico o la Comisión.

Al mismo tiempo que recibe información de esos países, el Comité Científico debe estar informado sobre el impacto que sobre el ecosistema provoca la actividad económica. Para ello se sugiere la realización de programas de investigación a largo plazo en áreas restringidas, sometidas o no a la actividad pesquera. Estas áreas deben ser seleccionadas de tal modo, que los resultados sean correlacionables entre sí. Este tipo de experimentos parece más adecuado en las comunidades bentónicas y en áreas de asentamientos terrestres, que para el sistema pelágico, donde había que recurrir a determinaciones de migraciones no siempre factibles.

Debe intensificarse también la investigación sobre la dinámica de los productores primarios, de los que, en último análisis depende todo el ecosistema marino.

VII. Medidas inmediatas a tomarse

Aún antes de contar con los resultados de la investigación que permitan la formulación de normas ajustadas, es necesario tomar una serie de medidas con miras a la preservación del ecosistema, como ser:

- a) Debería mantenerse la captura de krill en los niveles actuales como máximo, hasta tanto no se disponga de medios para fijar cuotas de captura, por áreas y por épocas. Además, esta cuota no debería tener carácter global. Esto quiere decir que si solo unos pocos Estados están en condiciones de pescar esa cuota máxima, esta no debería dividirse entre ellos en su totalidad. De este modo otras Estados Partes podrían pedir una parte proporcional de la cuota y disponer de su aprovechamiento directo o indirecto. A medida que la cuota se incremente o disminuya, en función de la mayor información de la que se disponga, para una buena y mejor administración se debería mantener el mismo criterio de otorgamiento de la misma.

De esta forma, al no explotarse toda la cuota por los Estados que están en condiciones de hacerlo, se verifican dos ventajas para la administración del sistema, a saber:

- i) Queda una parte proporcional al número de Estados que no pescan, los cuales pueden tomarla o no, de acuerdo a sus propios intereses y en el momento que quieran o puedan hacerlo.
 - ii) Esas partes proporcionales que no son extraídas contribuyen a la mantención e incremento de esa o esas poblaciones en número de biomasa disponible tanto para la humanidad como así también para el propio sistema ecológico.
- b) Con respecto a las especies aparentemente sobredimensionadas (foca cangrejera, ballena Minke, pingüinos, etc.) se puede suponer que su disminución por lo menos no perjudicará a sus competidores; entre éstos se encuentran aquellas especies actualmente próximas al límite de su mantenimiento.

La propuesta de disminuir el número de focas cangrejas mediante la acción humana debe contemplar la revisión de las medidas de conservación de estos mamíferos dadas por la Convención de Conservación de Focas en cuanto a número a sacrificar, áreas, épocas, etc.

Una vez lograda la autorización legal, la matanza de focas cangrejas debe realizarse con suma prudencia, incrementando el número de ejemplares sacrificados a través de los años y controlando a su vez una posible respuesta en otros consumidores (pingüinos, focas peleteras, elefante, ballenas, etc.) Deben realizarse todos los esfuerzos posibles para obtener de esta matanza el máximo rendimiento científico posible, asegurando que los ejemplares muertos sean retirados del área para evitar mayores disturbios ecológicos.

- c) Desde el punto de vista del balance energético global, sería deseable que los remanentes fueran aprovechados por la actividad humana. La matanza solo debería iniciarse luego de una profunda discusión entre los especialistas involucrados.
- d) Con respecto a los integrantes de la fauna ictiológica, se sabe que existen señales de sobrepesca en algunas especies y áreas a las cuales habría que proteger mediante medidas conser

vadoras, hasta tanto el continuo muestreo pruebe que la población se está recuperando.

El grupo de trabajo del programa BIOMASS sobre ecología de peces produjo y presentará un informe sobre el "Estado Presente de las Poblaciones de Peces bajo Explotación y su Biología". Una vez estudiados los resultados y recomendaciones, el Comité Científico tendrá mayores elementos de juicio para implementar futuras medidas sobre este tema.

- e) Otros consumidores secundarios, a los que se supone limitados por factores distintos del alimento, no deberían ser perturbados, a menos que así lo sugieran los resultados de la matanza de focas cangrejeras.

En resumen, las medias a tomar en lo inmediato serían las siguientes:

- i) Mantener la explotación del krill en los niveles actuales como máximo.
- ii) Establecer un programa adecuado para la matanza controlada de focas cangrejeras.
- iii) Mantener un programa de control sobre las poblaciones de otros consumidores secundarios, al mismo tiempo que se procede a disminuir el número de focas cangrejeras.
- iv) Reducir a un mínimo la captura de peces.

VIII. Estrategia de muestreo:

Si el Comité Científico adoptara el método propuesto para determinar las normas de administración mediante la construcción de modelos monoespecíficos, se contemplaría simultáneamente la conservación del ecosistema y su aprovechamiento racional. Para ello se debería identificar un conjunto de variables a ser tenidas en cuenta para detectar las posibles alteraciones del sistema. Estas deberían ser chequeadas periódicamente.

Es necesario también considerar dichas variables desde el punto de vista de las técnicas empleadas para su medición, a fin de compatibilizar su obtención en la práctica. Sería también deseable el máximo grado de estandarización e intercalibración en dichas mediciones. En este aspecto podemos referirnos al informe presentado por el grupo de trabajo ad-hoc sobre recolección y administración de datos en la CCAMLR (Woods Hole, junio 1984)

La estrategia de muestreo dependerá, fundamentalmente, de la estrategia de administración que se elija. Es muy distinta la cantidad de variables, observaciones y modo de obtenerlas, según se elija un modelo mono o multiespecífico.

Una vez decidida la estrategia a seguir por el Comité Científico de la CCAMLR, surgirán naturalmente las variables a medir; las técnicas a emplear en su medición; como así también las periodicidades y áreas de muestreo, en relación con las especies a seguir.

La abundancia de krill, por ejemplo, puede determinarse por medios hidroacústicos, sensores remotos; muestreos con redes no comerciales; valores de captura por unidad de esfuerzo; métodos indirectos, etc. Cada uno de ellos tiene sus propios errores, ventajas y desventajas. La selección del más adecuado dependerá fundamentalmente de la finalidad a la que se destinen los resultados. Si lo que se busca es controlar su pesca, será distinto el método de medición que si se trata de incluirlo en un modelo teórico del ecosistema.

IX. CONCLUSIONES FINALES

i) Del análisis realizado surgiría que resulta como más conveniente el objetivo III: "Conservar los recursos vivos existentes dentro de los límites que aseguren que no se producirán cambios irreversibles en el lapso de dos o tres décadas, permitiendo al mismo tiempo su explotación racional", aunque los otros -desde cierta perspectiva- podrían ser defendibles dentro de los términos de la Convención.

ii) De acuerdo al estado de conocimiento del ecosistema marino antártico, para el logro de la Estrategia de Administración del Sistema, resulta más factible el uso de tantos Modelos Monoespecíficos como sea necesario.

iii) Los resultados de los Modelos Monoespecíficos darían al Comité Científico la base adecuada para la formulación de normas de control y administración del ecosistema marino antártico, en un **plazo lo suficientemente corto** como para permitir la conservación y el aprovechamiento racional de los recursos, dando de esta forma cumplimiento al Artículo II de la Convención.

iv) La estrategia para la Administración del Sistema Ecológico debe basarse en: a) establecimiento de un modelo teórico; b) regulación de la actividad humana; y c) flujo de información científica y pesquera constante al Comité Científico.

v) El estado actual del conocimiento del ecosistema marino antártico no permite el establecimiento de un modelo multiespecífico, pero sí de tantos modelos monoespecíficos como sean necesarios para poder predecir cambios y con ellos actuar fijando pautas para una buena administración. Además, a medida que se completan los modelos monoespecíficos, se podrá ir formulando con todos ellos un esquema de modelo multiespecífico, que sería lo ideal

vi) Tomar medidas inmediatas hasta tanto se logre lo anterior, tales como:

1. Mantener la explotación del krill en los niveles actuales, como máximo.
2. Establecer un programa adecuado para la matanza controlada de focas cangrejeras.
3. Mantener un programa de control sobre las poblaciones de otros consumidores secundarios, al mismo tiempo que se procede a disminuir el número de focas cangrejeras.

vii) La estrategia de muestreo deberá surgir de la decisión del Comité Científico de adoptar un modelo monoespecífico o multiespecífico. Nosotros proponemos el monoespecífico por ser más accesible en el estado actual de los conocimientos, como herramienta factible de ser utilizada en el corto plazo, para el logro de los objetivos del Comité Científico y de la Convención.

