



## Asamblea General

Distr. general  
2 de abril de 2008  
Español  
Original: inglés

---

**Grupo de Trabajo especial oficioso de composición abierta encargado de estudiar las cuestiones relacionadas con la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica marina fuera de las zonas de jurisdicción nacional**

Nueva York, 28 e abril a 2 de mayo de 2008

**Diversidad biológica, área de distribución de las especies y flujo genético en la región abisal del Océano Pacífico rica en nódulos: predicción y gestión de los efectos de la explotación minera de los fondos marinos**

**Informe del Secretario General de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos\***

1. En el presente se resumen los resultados de un proyecto conjunto de la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos y el J. M. Kaplan Fund, que tuvo por objeto estudiar la diversidad biológica, el área de distribución de las especies y el flujo genético en la región abisal del Océano Pacífico rica en nódulos. El proyecto se ejecutó de 2002 a 2007. La Autoridad ha publicado su informe final completo con el título *ISA Technical Study No. 3* (2008). Esta sinopsis se ha elaborado con objeto de proporcionar información y servir de ayuda a los miembros de la Autoridad durante el 14º período de sesiones.

### **I. Antecedentes**

2. En el seminario científico celebrado por la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos en Sanya en 1998 se recomendó que la Autoridad elaborara un modelo de estudios ambientales que alentara la cooperación entre los Estados, las instituciones científicas nacionales y los ex primeros inversionistas inscritos (contratistas) en distintas esferas de estudio e investigación del medio ambiente. En cumplimiento de esa recomendación, en marzo de 1999, la Autoridad pidió a un pequeño grupo de científicos de prestigio internacional que indicara los problemas críticos que pudieran abordarse por medio de la colaboración internacional. Los

---

\* Publicado anteriormente con la signatura ISBA/14/C/2.



científicos observaron que, si bien se conocía la calidad general de los ecosistemas nodulares de la zona Clarion-Clipperton, se sabía muy poco acerca de la resistencia, adaptabilidad y diversidad biológica reales de su comunidad de especies, lo que dificultaba las predicciones y la ordenación racional de las consecuencias de su explotación minera.

3. Estos debates llevaron a la decisión de organizar un seminario en 2002 sobre las perspectivas de colaboración internacional en la investigación científica marina. El seminario se centró en cuatro cuestiones científicas fundamentales en las que se consideró posible dicha colaboración:

a) Los niveles de diversidad biológica, área de distribución de las especies y flujo genético en las regiones abisales ricas en nódulos;

b) Los procesos de perturbación y recolonización de los fondos marinos tras la creación de surcos y penachos de resedimentación como resultado de las actividades de explotación minera;

c) Los efectos de los penachos de sedimentación resultantes de las actividades de explotación minera en los ecosistemas de la columna de agua (enriquecimiento de nutrientes, aumento de la turbidez, toxicidad por metales pesados y aumento de la demanda de oxígeno);

d) Variabilidad natural de los ecosistemas de la región rica en nódulos.

4. Como resultado de ello, en el seminario celebrado en 2002 se inauguró el proyecto Kaplan, dirigido a evaluar los niveles de diversidad biológica, área de distribución de las especies y flujo genético en las regiones abisales ricas en nódulos. El proyecto se financió fundamentalmente con recursos del J. M. Kaplan Fund y contribuciones adicionales de la Autoridad.

## **II. Alcance y objetivos del proyecto**

5. Los sedimentos abisales de la zona Clarion-Clipperton del Océano Pacífico contienen gran cantidad de recursos minerales, en forma de nódulos polimetálicos, que revisten creciente interés comercial y estratégico y que también pueden ser importantes reservas de diversidad biológica. Sin embargo, hasta el momento ha sido difícil cuantificar la amenaza que plantea la explotación minera de esos nódulos para la diversidad biológica (en particular, la posibilidad de extinción de especies) por falta de un conocimiento más profundo sobre:

a) El número de especies que residen en las zonas a las que pudieran perturbar las actividades de explotación minera;

b) La distribución geográfica típica de las especies (y las tasas de flujo genético) en la región rica en nódulos en general.

6. Existen tres razones fundamentales por las que aún se conoce poco sobre la diversidad biológica y el área de distribución de las especies en la región rica en nódulos. En primer lugar, hasta el presente, casi no se han tomado muestras de muchas de las zonas de la región rica en nódulos ni de muchos de los principales componentes de la fauna de su fondo marino (sobre todo nematodos y foraminíferos). En segundo lugar, si bien varias expediciones han tomado muestras de la biota de los fondos marinos de la región rica en nódulos, por lo general cada

programa de muestreo ha utilizado los servicios de especialistas diferentes para identificar los especímenes de sus colecciones. Dado que la mayoría de las especies de las que se han tomado muestras son nuevas para la ciencia y no se han descrito oficialmente en la literatura científica, no hay forma de determinar qué relación existe entre las especies incluidas en las listas elaboradas en los diferentes estudios, por lo que resulta sumamente difícil cotejar las listas de especies de toda la región rica en nódulos. En tercer lugar, en todos los estudios de la diversidad biológica de la región rica en nódulos se han utilizado métodos morfológicos tradicionales para identificar las especies. Sin embargo, los métodos moleculares más recientes (como el uso de la información genética almacenada en secuencias de ADN) indican que, por lo general, las técnicas morfológicas subestiman el número y sobreestiman el área de distribución de las especies presentes en los hábitats marinos.

7. Hasta tanto se comprendan mejor la diversidad biológica y el área de distribución de las especies de la región rica en nódulos del Océano Pacífico, no será posible predecir los efectos de la explotación minera de los nódulos (u otras perturbaciones antropogénicas en gran escala) en la diversidad biológica de los fondos marinos. Por ejemplo, si en las concesiones para explotación minera los niveles de diversidad biológica fueran muy pequeños o el área de distribución de las especies fuera muy grande en comparación con las dimensiones de las zonas concedidas y con la magnitud de la perturbación que podría ocasionar la explotación minera de sus nódulos, entonces la tasa de extinción de especies resultante de dicha explotación podría ser baja.

8. En el proyecto Kaplan, los científicos<sup>1</sup> utilizaron métodos moleculares y morfológicos modernos para evaluar la diversidad biológica y la distribución geográfica de tres grupos principales de la fauna de la región abisal rica en nódulos del Océano Pacífico: poliquetos, nematodos y foraminíferos. Juntos, estos grupos constituyen más del 50% del número y la riqueza de especies existentes en los sedimentos abisales y representan tipos de fauna con características ecológicas y ciclos biológicos muy diversos. Los objetivos principales del proyecto fueron:

a) Estimar, utilizando métodos moleculares y morfológicos modernos, el número de especies de poliquetos, nematodos y foraminíferos en dos o tres estaciones distribuidas a intervalos de aproximadamente 1.500 kilómetros por toda la región rica en nódulos del Océano Pacífico;

b) Evaluar, utilizando técnicas moleculares y morfológicas modernas, los niveles de superposición de especies y, de ser posible, las tasas de flujo genético de los principales componentes de la fauna de poliquetos, nematodos y foraminíferos a escalas de 1.000 a 3.000 kilómetros;

c) Divulgar ampliamente los resultados entre las comunidades científica y de explotación y ordenación mineras y formular recomendaciones concretas a la Autoridad Internacional de los Fondos Marinos sobre las formas de reducir al

---

<sup>1</sup> Los investigadores principales fueron el Dr. Craig R. Smith (Universidad de Hawai en Manoa (Estados Unidos de América)); los Dres. Gordon Paterson, John Lambshead y Adrian Glover (Museo de Historia Natural de Londres (Reino Unido)); el Dr. Alex Rogers (Sociedad Zoológica de Londres (Reino Unido)); el Dr. Andrew Gooday (Centro Nacional de Oceanografía de Southampton (Reino Unido)); el Dr. Hiroshi Kitazato (Organismo Japonés de Ciencia y Tecnología Terrestres y Marina (Japón)); y los Dres. Myriam Sibuet, Joelle Galeron y Lenaick Menot (Instituto francés de investigación para la explotación del mar (Francia)).

mínimo los riesgos que plantean las actividades de explotación minera para la diversidad biológica.

9. Para alcanzar estos objetivos, los científicos que participaron en el proyecto, utilizando técnicas especiales basadas en el ADN, recogieron muestras de macrofauna y meiofauna en tres estaciones distribuidas a intervalos de aproximadamente 1.000 a 2.000 kilómetros por toda la región del Pacífico donde se prevé que se realicen actividades de explotación minera de nódulos. El programa de muestreo requirió realizar tres viajes de investigación, en los que los participantes en el proyecto (8 a 20 personas en cada viaje) estuvieron 83 días en el mar y recogieron un total de 40 muestras con nucleadores de caja y 32 con nucleadores múltiples. Las muestras de foraminíferos, nematodos y poliquetos recogidas se trasladaron después a laboratorios de los Estados Unidos, el Reino Unido, el Japón y Francia para su clasificación y análisis morfológico y molecular minucioso. Los análisis de las muestras, sus resultados y los resúmenes de la labor realizada se han divulgado en 16 ponencias presentadas en reuniones y seminarios científicos internacionales y en 20 documentos publicados en la literatura científica que examinan los colegas. Se prevé realizar muchas más ponencias y publicaciones en el futuro.

### **III. Resultados**

10. Los resultados del estudio indicaron que en los lugares de muestreo existía una diversidad considerable, imprevista y aún poco estudiada de los tres componentes antes mencionados de la fauna existente en los sedimentos (foraminíferos, nematodos y poliquetos). Al parecer, la especiación críptica (es decir, la presencia de especies que antes se había considerado que eran una sola, pero que en realidad eran múltiples especies) era muy común entre los poliquetos y los nematodos. La heterogeneidad del hábitat también parecía ser mayor de lo que se había pensado anteriormente. Los investigadores estimaron que, en cualquiera de los sitios de muestreo de la zona Clarion-Clipperton, la riqueza total de especies de foraminíferos, nematodos y poliquetos (un subconjunto de la fauna total) que habitaban en los sedimentos fácilmente podía superar las 1.000 especies. Los resultados de todos los componentes de la fauna indicaban que existe una fauna característica de los fondos marinos, es decir, que los hábitats abisales han sufrido un proceso de evolución divergente y no son simples sumideros de especímenes incapaces de reproducirse que son transportados hasta allí desde las márgenes oceánicas. Además, se hallaron importantes pruebas de que, a escalas de 1.000 a 3.000 kilómetros en la zona Clarion-Clipperton, la estructura de las comunidades de foraminíferos y poliquetos difiere considerablemente.

11. Las conclusiones a que llegaron los investigadores indican que, para salvaguardar la diversidad biológica de la zona Clarion-Clipperton teniendo en cuenta las actividades de explotación minera de nódulos que se prevé realizar en ella, se deberían establecer zonas protegidas (denominadas “zonas de referencia para la preservación” en el reglamento de la Autoridad). A esos efectos, los investigadores recomendaron que:

a) Se establecieran zonas marinas protegidas en múltiples sitios de toda la zona Clarion-Clipperton o, por lo menos, en los sectores oriental, central y occidental de la región donde se realizarán las actividades de explotación minera;

b) Dados los amplios gradientes latitudinales de productividad y estructura de las comunidades del Pacífico ecuatorial, las zonas marinas protegidas deberían tener por objeto proteger la diversidad biológica a todo lo ancho de la zona Clarion-Clipperton, es decir, desde los 7° hasta los 17° de latitud norte;

c) Las zonas marinas protegidas tuvieran una superficie suficientemente grande como para abarcar las principales zonas de los tipos de hábitat bentónicos conocidos de la zona Clarion-Clipperton, incluidas las colinas abisales, con nódulos o sin ellos, las crestas rocosas y múltiples montes marinos de distintas elevaciones por encima del fondo marino;

d) Cada zona marina protegida tuviera una superficie suficientemente grande como para que la mayor parte de su extensión quedara a salvo de los efectos directos e indirectos de las actividades de explotación minera de nódulos, incluida la influencia de los penachos de sedimentos en la columna de agua y en los fondos marinos;

e) Como en los procesos bentónicos y la estructura de las comunidades de la zona Clarion-Clipperton influyen considerablemente los procesos que tienen lugar en la columna de agua que se encuentra encima, es muy conveniente que la ordenación de las zonas marinas protegidas incluya el control de las actividades humanas sustanciales (explotación minera, explotación energética, eliminación de desechos y pesca comercial) desde los fondos abisales hasta la superficie del océano. Esta recomendación concuerda con el concepto de ordenación basada en los ecosistemas.

12. Es importante reconocer que las recomendaciones del proyecto Kaplan se apoyaron en una base de datos sobre la diversidad biológica y el área de distribución de las especies de la zona Clarion-Clipperton limitada, aunque en rápido crecimiento. No obstante, aplicando un criterio cauto, los resultados del estudio indican que, en los casos en que no se disponga de datos suficientes como para excluir la posibilidad de que una actividad humana en particular (en este caso la explotación minera de nódulos) pueda ocasionar daños ambientales, esa actividad debería gestionarse de manera conservadora para proteger el medio ambiente.

#### **IV. Actividades futuras**

13. En octubre de 2007, un grupo de científicos, incluidos algunos de los principales investigadores que participaron en el proyecto Kaplan, se reunieron para elaborar un conjunto preliminar de recomendaciones relacionadas con los criterios que deberían aplicarse para determinar el tamaño y la ubicación de una red de zonas de conservación representativa en la zona Clarion-Clipperton. Ese proyecto de recomendaciones se presentará a la Comisión Jurídica y Técnica y al Consejo en su 14° período de sesiones.

14. A partir de los resultados del proyecto Kaplan, la Autoridad está debatiendo con el Censo Global de la Vida Marina en los Montes Submarinos la posibilidad de realizar un estudio similar de la estructura genética de la flora y la fauna de los montes submarinos.