

# EL PROTOCOLO DE MONTREAL RELATIVO A LAS SUSTANCIAS QUE AGOTAN LA CAPA DE OZONO (1999) Y LA ENMIENDA DE BEIJING<sup>1</sup>

## UN ANÁLISIS DE SUS CONTENIDOS, SUS ALCANCES Y SUS REPERCUSIONES PRESENTES

**Francisco J. Flores Zúñiga**

### **Resumen**

El presente ensayo consta de cuatro partes, una desarrolla de manera actualizada los alcances del Protocolo de Montreal y sus enmiendas, la segunda examina los alcances de la Enmienda de Beijing, seguido de un análisis del impacto que ha tenido el Protocolo de Montreal para el país. Finalmente se repasa la ejecución del Protocolo y sus enmiendas en nuestro país y se agregan consideraciones que su

implementación ha supuesto en el desarrollo de la Política Ambiental de país.

**Palabras clave:** protocolo, Montreal, enmiendas, ozono, Beijing, política, ambiente, Costa Rica

### **Abstract**

This paper consists of four parts, develops updated so the reach of the Montreal Protocol and its amendments, the second examines the implications of the Beijing Amendment, followed by an analysis of the impact it has had the Montreal Protocol for the country. Finally the implementation of the Protocol and its amendments in our country is reviewed and implementation

<sup>1</sup> La Asamblea Legislativa procedió a aprobar la ratificación de las Enmiendas al Protocolo en este caso la llamada Enmienda de Beijing mediante Ley: 8670 del 09/10/2008 (Ratificada por Decreto Ejecutivo N.º 34897 del 7 de noviembre de 2008).

considerations has resulted in the development of the country's environmental policy are added.

**Keywords:** Protocol, Montreal, Amendments, ozone, Beijing, Politics, Environment, Costa Rica

## 1. El protocolo de Montreal y sus enmiendas

La capa de ozono protege a los seres vivos de los efectos nocivos de ciertas longitudes de onda de la luz ultravioleta (UV) procedentes del sol, específicamente la UV-B. Por lo tanto, cualquier disminución apreciable del ozono en la estratosfera daría por resultado un aumento de la radiación UV-B que llega a la superficie de la tierra.<sup>2</sup>

Los aumentos en los niveles de la radiación UV-B pueden dar lugar al incremento de cánceres cutáneos, inhibición del sistema inmunológico, la exacerbación de los trastornos oculares incluidas las cataratas, así como la

afectación de las plantas, los animales y los materiales plásticos.

Los clorofluorocarbonos (CFC), inventados en 1928, hallaron muchos usos en aerosoles, espumas, refrigeración, acondicionadores de aire, solventes, extintores de incendios y entre otros. Estos CFC tienen larga vida, sus emisiones alcanzan la estratosfera y causan agotamiento del ozono, el cual se ha visto confirmado de manera espectacular mediante el "Agujero de la capa de ozono" en el Antártico descubierto en 1985, así como por las observaciones efectuadas a partir de entonces del agotamiento del ozono en las latitudes medias y altas.

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) ha venido haciendo frente a esta cuestión desde 1977. Bajo el auspicio del PNUMA, en 1985 los gobiernos del mundo concluyeron el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono; mediante el cual los gobiernos se comprometieron en proteger la capa de ozono y cooperar recíprocamente en la investigación científica para mejorar la comprensión respecto a los procesos atmosféricos.

Derivado de este esfuerzo se adoptó el Protocolo de Montreal, que fue aprobado por la Asamblea Legislativa en 1987 y se ha modificado cinco veces hasta el presente. Sus disposiciones en materia de control fueron reforzadas mediante cuatro ajustes al Protocolo, aprobados en Londres (1990), Copenhague (1992), Viena (1995), Montreal

<sup>2</sup> Hay muy poco ozono en nuestra atmósfera, siendo el promedio de 3 moléculas de ozono por cada 10 millones de moléculas de aire. A pesar de esta pequeña cantidad, el ozono desempeña una función principal en la atmósfera. El ozono se encuentra principalmente en dos regiones de la atmósfera de la tierra. La mayoría del ozono (aproximadamente el 90 %) reside en una capa que empieza a una distancia comprendida entre 8 y 18 kilómetros (5 y 11 millas) por encima de la superficie de la tierra y que se extiende hasta una altura aproximada de 50 kilómetros (30 millas). Esta región de la atmósfera se denomina la estratosfera. El ozono de esta región se denomina comúnmente la capa del ozono. El resto del ozono está en la región más baja de la tierra que comúnmente se denomina la troposfera. apéndice del Resumen Ejecutivo de la Evaluación científica del agotamiento del ozono: 1998.

(1997) y Beijing (1999). El objetivo del Protocolo es disminuir y posteriormente eliminar las emisiones de sustancias sintéticas que perjudican la capa de ozono.

El Protocolo de Montreal y el Convenio de Viena del cual nacieron los primeros acuerdos mundiales destinados a proteger la atmósfera son acuerdos que se traducen en enmiendas al Protocolo, y tienen como fundamento los datos científicos que demostraron que el Protocolo original no protegería de modo suficiente la capa de ozono. Con motivo de una revisión hecha en Londres en junio de 1990 se adoptaron medidas de control suplementarias, y se previó una asistencia técnica y financiera para los países en desarrollo signatarios. Las enmiendas de Londres establecieron controles sobre otros 10 CFC, el tetracloruro de carbono y el metilcloroformo, y fijaron plazos para la eliminación de las sustancias controladas. Desde entonces las partes han aprobado varias medidas adicionales para controlar las SAO (Sustancias Agotadoras del Ozono), entre ellas el Bromuro de Metilo que se añadió en la enmienda de Copenhague de 1992. En 1995 las partes en el Protocolo de Montreal decidieron eliminar el bromuro de metilo en el 2010 en los países desarrollados y congelar el consumo y la producción en el 2002 en los países en desarrollo.

En la reunión de las partes que se celebró en 1997 en Montreal (Canadá) se fijaron nuevos requisitos para la reducción y eliminación del uso de bromuro

de metilo, dándose más tiempo a los países en desarrollo. El consumo de esta sustancia por los países desarrollados se congeló en 1995 a nivel básico de 1991 (con excepciones para los usos de preembarque y cuarentena). El consumo se debe reducir en un 25 % más en 1999, en un 50 % en el 2001 y en 70 % en el 2003, con una eliminación total en el 2005. Para los países en desarrollo el consumo se deberá congelar en 2002 a los niveles medios de 1995-1998, reducirlos en un 20 % en el 2005 y eliminarlos en el 2015. Puede que en el futuro se adopten nuevas medidas de control.

El carácter delicado de las negociaciones se ve reflejado en el acuerdo definitivo, en el cual figuran cláusulas que abarcan las circunstancias especiales de varios grupos de países, especialmente aquellos en desarrollo con índices de consumo bajos que no desean que el Protocolo obstaculice su desarrollo. Pero el Protocolo es flexible de manera constructiva; pues se puede aumentar su rigurosidad a medida que se fortalezcan las pruebas científicas, sin que sea necesario volver a negociarlo en su totalidad. De hecho, en el Protocolo se establece como su "objetivo final" la "eliminación" de las sustancias que agotan la capa de ozono. El Protocolo entró en vigor, oportunamente, el 1 de enero de 1989, cuando 29 países y la CEE, que representan aproximadamente el 82 % del consumo mundial, lo habían ratificado. A partir de entonces muchos otros países lo han hecho.

El Protocolo fue solamente un primer paso, conforme se concibió entonces. Pero una vez acordado, los acontecimientos sucedieron a una velocidad sorprendente. Las nuevas pruebas científicas pusieron de manifiesto que sería preciso adoptar controles mucho más estrictos y mayores, y los gobiernos y la industria obraron en mayor medida y más rápidamente de lo que se había creído.

En el Protocolo de Montreal se detalla la manera en que los signatarios deben reducir y eliminar la producción y el empleo de los productos químicos que agotan la capa de ozono. El principio según el cual los países acordarían en el plano internacional tomar medidas para proteger la capa de ozono se estableció en el Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, firmado por 21 Estados y la Comunidad Económica Europea en marzo de 1985.

En virtud del convenio, las partes se comprometen a proteger la salud humana y el medio ambiente contra los efectos del agotamiento de la capa de ozono, y en dos anexos se estipula que los Estados participantes cooperarán en la investigación y el intercambio de información.

Este Convenio y el Protocolo crearon un régimen de cooperación internacional, cuyos fines son establecer controles globales sobre la producción, el consumo y el uso de sustancias que agotan la capa de ozono, mediante controles basados en la evidencia científica y en la discusión de la viabilidad técnica para la eliminación de estas. Establecen además un Fondo Multilateral para la Aplicación del Protocolo de Montreal, con el fin de apoyar a los países en desarrollo en el cumplimiento de los controles establecidos por el Protocolo.

En este contexto, se han establecido medidas de control principalmente sobre los CFC usados en aerosoles, la refrigeración, el aire acondicionado y espumas, los halones, utilizados en extinguidores; los hidrobromofluorocarbonos (HBFC) e hidroclo-rofluorocarbonos (HCFC), empleados como gases refrigerantes; el metilcloroformo y el tetracloruro de carbono, usados como solventes y, desde 1992, el bromuro de metilo, aplicado como fumigante agrícola.

**REQUISITOS DEL PROTOCOLO DE MONTREAL,  
Comprendidos los ajustes y enmiendas a finales de 1993**

Sustancias que agotan la capa de ozono	Países desarrollados (Artículo 2)	Países en desarrollo (Artículo 5)
Clorofluorocarbonos (CFC)	eliminación a fines de 1995 *	eliminación total en 2010
Halones	eliminación a fines de 1993	eliminación total en 2010
Tetracloruro de carbono	eliminación a fines de 1995 *	eliminación total en 2010
Metilcloroformo	eliminación a fines de 1995 *	eliminación total en 2015
Hydroclorofluorocarbonos (HCFC)	congelación a partir de comienzos de 1996 ** reducción en 35 % en 2004 reducción en 65 % en 2010 reducción en 90 % en 2015 eliminación total en 2020***	congelación en 2016 a nivel básico de 2015 eliminación total en 2040
Hydrobromofluorocarbonos	eliminación a fines de 1995	eliminación a fines de 1995
Bromuro de Metilo	congelación en 1995 a nivel básico de 1991 **** reducción en 25% en 1999 reducción en 50% en 2001 reducción en 70% en 2003 eliminación total en 2005*****	congelación en 2002 a nivel básico medio de 1995-1998, revisión del calendario de reducción en 2003 eliminación total en 2015*****

Fuente:

El 28 de enero del 2000 el secretario general de las Naciones Unidas transmitió a todas las partes la notificación de depositario en relación con los Ajustes y la Enmienda de Beijing, al cual fue aprobada el 3 de diciembre

de 1999 en su 11.<sup>a</sup> Reunión celebrada en Beijing.

## 2. La enmienda de Beijing (1999) Aspectos Centrales<sup>4</sup>

### 2.1 Ventajas para los Estados que son parte de esta Enmienda

#### A. *Transferencia de la tecnología más moderna*

3 Notas\* Con la excepción de unos escasos usos esenciales aceptados en el plano internacional que se consideran críticos para la salud humana o procedimientos de laboratorio y análisis.

\*\* Sobre la base del consumo de HCFC de 1989, con una autorización adicional (evaluada en ODP) igual a 2,8 % del consumo de CFC de 1989.

\*\*\*Hasta 2030 se puede utilizar hasta 0,5 % del consumo básico para la reparación de equipo existente.

\*\*\*\*Todas las reducciones y la eliminación incluyen una exención para los usos de preembarque y cuarentena.

\*\*\*\*\* Incluye una exención para los usos críticos y cuando no existen soluciones de sustitución viables de probada eficacia.

4 Esta sección se fundamenta en un análisis de ventajas y desventajas para el país que conlleva la aprobación o improbación de la Enmienda de Beijing, de acuerdo con el criterio elaborado por la Licda. Enid Chaverri Tapia, en su condición de Punto Focal de la Comisión Gubernamental del Ozono, a raíz de la consulta realizada por esta asesoría el pasado 12 de marzo del 2006.

Las partes están en mejores condiciones de adquirir las tecnologías necesarias para producir y utilizar productos sustitutivos, así como para reducir la utilización y emisión de sustancias controladas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 10A del Protocolo, el cual prevé la transferencia de tecnología y los diversos programas y proyectos que se emprenden en el marco del mecanismo financiero (artículo 10).

Hay tecnologías alternativas disponibles para eliminar las sustancias controladas. Los organismos de ejecución están realizando actividades para difundir información (mediante cursos prácticos, la publicación y difusión de boletines, informes y manuales, y por medio de un sistema computadorizado de información), y promover el dictado de cursos de capacitación, la creación de redes, proyectos de demostración, estudios de inversión y de preinversión y la ejecución de los programas por países que constituyen la base de los proyectos específicos para eliminar el consumo de sustancias controladas.

La eliminación del uso de CFC en los países industrializados ha sido mucho más fácil de lo previsto. Las alternativas que no utilizan CFC resultaron especialmente importantes en el sector de la electrónica, pues con las técnicas “que no requieren limpieza”, frecuentemente se dejan de utilizar los CFC como solventes. El sector de espumas reemplazó los CFC por agua, dióxido de carbono, hidrocarburo, así como HCFC. El sector de la refrigeración

y aire acondicionado ha usado sobre todo HCFC como alternativa, pero los nuevos equipos utilizan cada vez más hidrofluorocarbonos no destructores del ozono (HFC) (aunque se trata de poderosos gases de efecto invernadero, lo cual constituye un motivo más para coordinar estrechamente los regímenes para la protección del ozono y del cambio climático), amoníaco (producto químico utilizado en los primeros refrigeradores) o hidrocarburos. El almacenamiento o “acumulación de existencias”, que se han producido CFC antes de la eliminación para su uso ulterior, ha contribuido a ampliar los periodos de desarrollo y ensayo de sustancias sustitutivas.

Las industrias consumidoras también han empleado la acumulación de existencias para dar más tiempo al desarrollo de productos sustitutivos de los halones para la extinción de incendios. Actualmente, se ha generalizado el uso de otros agentes de extinción, como el dióxido de carbono, el agua, la espuma y el polvo seco. Otras formas de abordar el problema, como las buenas prácticas de prevención de incendios, la utilización de materiales ignífugos y el mejoramiento del diseño de los edificios, han reducido sustancialmente la necesidad de recurrir a sistemas que utilizan halones, y la eliminación definitiva en los países industrializados se logró sin tropiezos a finales de 1993.

Los países industrializados centran actualmente sus medidas de eliminación en los HCFC y el metilbromuro. Al mismo tiempo, las partes en el

Protocolo de Montreal deben velar por que los HCFC solo se usen como productos sustitutivos de otras SDO cuando no existen alternativas ambientalmente idóneas. Los HCFC contribuyeron mucho al cumplimiento de los primeros objetivos de eliminación de los CFC, pero, por lo general, se consideran mucho menos importantes para los nuevos equipos disponibles a mediano y largo plazo.

La aplicación más importante del metilbromuro se da en la agricultura, sobre todo en la fumigación para la lucha contra plagas y malezas. A menudo los importadores exigen ese tipo de tratamiento (el metilbromuro utilizado para aplicaciones de cuarentena y previas al envío actualmente está exento de controles). El Comité de opciones técnicas sobre el metilbromuro del PNUMA ya identificó alternativas técnicamente viables para más del 95 % de los usos no relacionados con las aplicaciones de cuarentena y previas al envío y, de todas maneras, muchos países ya someten estos productos químicos a controles a causa de su toxicidad

#### B. *Mantener y ganar acceso a los mercados mundiales*

Cuando las partes disponen de nuevas tecnologías para producir o utilizar productos sustitutivos, pueden competir mejor como vendedores/exportadores en el mercado mundial de productos sustitutivos y productos conexos. La experiencia de algunas empresas internacionales ha demostrado que las tecnologías alternativas

con frecuencia son más rentables y redundan en una mejor calidad de los productos terminados. Las industrias ubicadas en países que forman parte en el Protocolo de Montreal utilizarán nuevas tecnologías para conseguir ventajas competitivas en los mercados de exportación.

#### C. *Acceso a la asistencia financiera y técnica del Fondo Multilateral*

Por conducto del Fondo Multilateral, las partes que operan al amparo del párrafo 1 del artículo 5 obtienen el apoyo financiero y técnico necesario para eliminar el consumo de sustancias controladas. Se están financiando proyectos y actividades para eliminar las sustancias controladas en diversos sectores industriales de acuerdo con la lista indicativa de gastos incrementales (gastos adicionales para aplicar el Protocolo).

#### D. *Posibilidad de importar sustancias controladas para mantener los equipos existentes*

Toda parte que opere al amparo del párrafo 1 del artículo 5 estará en condiciones de aplazar el cumplimiento de las medidas de control durante diez años a fin de satisfacer sus necesidades básicas internas. Por consiguiente, si esa parte necesita sustancias controladas, por ejemplo para mantener el funcionamiento de equipos existentes, podrá importar las sustancias controladas necesarias de otras partes (pero sin exceder del límite de consumo de 0,3 kg per cápita en el caso de las sustancias que



figuran en el anexo A del Protocolo y de 0,2 kg per cápita si se trata de las sustancias del anexo B) hasta cuando se requiera reducir su consumo.

Si una parte que opera al amparo del párrafo 1 del artículo 5 no puede obtener un suministro adecuado de las sustancias controladas que necesita, esa parte podrá presentar una notificación a la Secretaría en donde explique que las Partes examinarán el tema con miras en la adopción de las medidas que correspondan.

#### *E. Disposiciones favorables del Protocolo*

Tal como se prevé en el artículo 5 del Protocolo, una parte que opera al amparo del párrafo 1 del artículo 5 podrá presentar una notificación si una vez que ha adoptado todas las medidas a su alcance no puede cumplir sus obligaciones de control debido a la aplicación inadecuada de las disposiciones relativas a la transferencia de tecnología y al Mecanismo Financiero. Además, las partes examinarán dicha notificación y, hasta tanto no se adopte una decisión, no se considerará que la parte no cumple con lo prescrito en el Protocolo.

### 2.2 Desventajas para los Estados que no forman parte de esta enmienda

#### *A. Tecnologías obsoletas*

Para los Estados que no son partes, no será fácil obtener acceso a nuevas tecnologías que reemplacen la utilización de sustancias destructoras del

ozono. En el marco del Mecanismo Financiero, las partes pueden obtener apoyo técnico y financiero para la transferencia de tecnología. Por consiguiente, es probable que los Estados que no forma parte se vean obligados a recurrir durante un período más prolongado a tecnologías que se vuelven rápidamente obsoletas. El uso de tecnologías obsoletas y la construcción de nuevas plantas que utilizan tecnologías obsoletas traerían consigo desventajas económicas, pues como resultado de ello las industrias de los Estados que no son parte perderían mercados de exportación.

#### *B. Prohibición de comerciar con las partes sustancias controladas o productos que las contengan*

Las Partes ya han prohibido la exportación de sustancias controladas a los países que no son Partes y las restricciones comerciales se aplicarán a todas las sustancias controladas. En consecuencia, el suministro de sustancias controladas a cualquier país que no sea parte solo puede llevarlo a cabo otro país que no lo sea. Todos los productores de sustancias controladas ya son Partes en el Protocolo, y, por consiguiente, a los países que no lo son les resultaría difícil obtener sustancias controladas. Las Partes también han prohibido la importación de productos enumerados en el anexo D del Protocolo de cualquier país que no es Parte.



### C. *Repercusiones en el medio ambiente mundial*

La capa de ozono no retornará a la situación en que se encontraba en el decenio de 1970 a menos que todas las naciones se unan a los esfuerzos para eliminar la descarga de sustancias destructoras del ozono en la atmósfera. El agotamiento de la capa de ozono tiene como resultado el aumento de la radiación perjudicial UV-B en la superficie de la tierra, la cual puede causar daños catastróficos a los seres humanos y al medio ambiente. Si no se ratifican los tratados relacionados con el ozono y continúa la descarga de sustancias destructoras del ozono en la atmósfera, los esfuerzos internacionales para proteger al planeta de los efectos perjudiciales del agotamiento de la capa de ozono quedarán reducidos a nada. Los daños causados por el agotamiento de la capa de ozono no afectarán solamente a quienes utilicen sustancias destructoras del ozono sino que tendrán un efecto mundial.

### D. *Consecuencias financieras*

Las Partes en el Convenio de Viena y el Protocolo de Montreal, en sus primeras reuniones en Helsinki, establecieron dos fondos fiduciarios separados para sus respectivas actividades: uno para el Protocolo de Montreal y otro para el Convenio de Viena. Los dos fondos fiduciarios cubren los gastos de la Secretaría. Las contribuciones de las Partes a los fondos fiduciarios son voluntarias y se basan en la escala de cuotas de las Naciones Unidas. Al mismo tiempo,

las Partes que, conforme a la escala de cuotas de las Naciones Unidas, tengan un nivel de contribución igual o inferior al 0,1 % no están en la obligación de contribuir con los fondos fiduciarios; las demás Partes potenciales no tendrían que pagar.

### 3. Impacto Nacional del Protocolo de Montreal

Con base en las consultas realizadas por el autor a las autoridades del Ministerio de Ambiente y Energía,<sup>5</sup> en el presente apartado se desarrollan las acciones que se llevan a cabo en Costa Rica para disminuir el agotamiento de la capa de ozono, las cuales están directamente relacionadas con el impacto que ha tenido el cumplimiento de los compromisos que supone la aprobación por parte de la Asamblea Legislativa de la Enmienda de Beijing al Protocolo de Montreal. Destacan, en otros, la ejecución de tres proyectos financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, a saber:

1. Proyecto de Fortalecimiento Institucional de la Comisión Gubernamental del Ozono.
2. Plan de Manejo de Refrigerantes.
3. Proyecto Alternativas al Bromuro de Metilo.

<sup>5</sup> Consulta realizada al Lic. Rubén Muñoz de la Oficina de Cooperación Internacional el 15 Diciembre 2013 11:41:00 por Francisco Javier Flores Zúñiga.

## 1. Proyecto de Fortalecimiento Institucional<sup>6</sup>

El objetivo principal de este proyecto es planear, organizar, conducir y coordinar las acciones necesarias para la implementación de la estrategia nacional para la eliminación y consumo de sustancias agotadoras de la Capa de Ozono (SAO). De ahí se derivan 6 objetivos secundarios:

- a. Establecer e implementar las medidas necesarias para disminuir las emisiones a la atmósfera de las SAO.
- b. Reforzar la legislación nacional para facilitar y garantizar el cumplimiento del calendario de eliminación de SAO en el 2005.
- c. Implementar el Plan de Manejo de Refrigerantes.
- d. Apoyar el proceso de transformación del cultivo de melones y flores cortadas para que utilicen tecnologías sin bromuro de metilo.
- e. Promover la concienciación pública sobre el problema que representa el debilitamiento de la capa de ozono y las acciones necesarias para promover la conservación de esta.

La Comisión Gubernamental del Ozono (COGO), entidad ejecutora del este proyecto, ha continuado con su labor de planificación, organización, dirección

y coordinación de las actividades necesarias para implementar la estrategia nacional en todas las áreas relacionadas con la disminución y posterior eliminación de las sustancias agotadoras de la Capa de Ozono (SAO), descritos en el Protocolo de Montreal y el Convenio de Viena.

Se ha trabajado en la investigación para establecer las herramientas legales e implementar las acciones que permitan cumplir con las medidas de control del Protocolo de Montreal y llevar a cabo la calendarización de consumo establecida en el Protocolo. Además, a la fecha se han ratificado tres enmiendas al Protocolo: Londres (Ley 7888), Copenhague (Ley 7888) y Montreal (Ley 8443), de más reciente ratificación (junio de 2005). La ratificación de la Enmienda de Beijing, objeto del presente informe, es un objetivo del MINAE, que considera inaplazable la necesidad de su ratificación.

Se preparó el Plan de Manejo de Refrigerantes (PMR) con el objetivo de reforzar y dar seguimiento a las redes de recuperación y reciclaje para que continúen operando en el período de restricción de importaciones, de acuerdo con el calendario de eliminación de los CFC. El plan también ha permitido identificar usuarios finales de refrigerantes dentro del sector comercial. Por su parte, la existencia de la Unidad de Ozono está en espera de ser formalizada a través del Decreto de creación del COGO y su Reglamento, del cual se cuenta con el primer borrador del documento.

<sup>6</sup> *Ibidem*.

La concienciación pública continúa siendo uno de los objetivos más importantes para incentivar el cambio de los hábitos de consumo en cuanto al empleo de las SAO en la población costarricense, y así facilitar el cumplimiento del calendario de eliminación de las SAO a nivel nacional y mundial.

Este año se creó el personaje del Ozono de Costa Rica: OZONINA, DEFENSORA COSTARRICENSE DE LA CAPA DE OZONO. Motivo por el cual se ha desarrollado una estrategia que divulgación y de educación con niños y niñas de escuela, el cual dio inicio con las actividades preparatorias para la celebración del Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono. Se realizaron una serie de Talleres de Inducción dirigidos a escolares de todo el país. Con anterioridad, el personal docente recibió material informativo sobre la capa de ozono para que sus estudiantes se fueran familiarizando con el tema.

Los talleres fueron impartidos por un actor de teatro y psicólogo infantil, muy reconocido en el ámbito nacional, quien presentó una obra de títeres para niños en el cual Ozonina es la protagonista y cuyo mensaje de cómo proteger la capa de ozono y ellos mismos de los rayos ultravioleta fue la tónica principal.

En cada taller, los niños recibieron instrucciones de cómo utilizar el material reciclado y otros materiales de apoyo para que construyeran su propia escenografía y vestuario para la obra

de teatro que crearían con los insumos que se les brindó.

Basado en el éxito del trabajo con niños, la segunda etapa de educación ambiental consistirá en la Capacitación de Educadores en el tema de la capa de ozono, para lo cual se han identificado los diferentes circuitos de escuelas y colegios del país, como primer paso para la planificación estratégica de esta actividad.

Otro avance importante que ha tenido el COGO este año ha sido ubicar los Proyectos de Ozono en una misma oficina y conformar el Comité de Seguimiento de los mismos, pues es allí donde se toman decisiones sobre temas transversales que permiten el uso racional de los recursos y beneficiar a mayor parte de la población. Además se ha conseguido bajar el consumo de los CFC y de bromuro de metilo. En este último año, Costa Rica logró salir de la lista de los 10 países más consumidores de Bromuro de Metilo en el mundo.

En estos procesos se ha tomado en cuenta el parecer de todos los sectores involucrados: Gobierno, empresa privada, ONG y academia, lo que garantiza una toma de decisiones transparente y democrática.

Las campañas de concienciación se han retomado, lo cual en el corto plazo ha causado efectos muy positivos y mayor interés del público (de todas las edades y sectores). Además se ha presentado un acercamiento muy

productivo entre importadores de las SAO y la Oficina de Ozono, ya que las puertas del COGO se han abierto de tal manera que los empresarios y Gobierno pueden cotejar en conjunto y en cualquier momento la información estadística de permisos otorgados y cuotas, lo cual permitirá para el próximo año una mejor planificación de la importación de las SAO.

Se ha organizado de manera conjunta con el Comité de Seguimiento de los Proyectos de Ozono, la capacitación de los agentes de aduanas y el diseño de un sistema de licencias de importación, exportación y reexportación más confiable y seguro. Mediante enlace electrónico (Sistema Aduanero TICA) se está incursionando en el país para otorgar este tipo de licencias. Aunque el proceso de implementación del TICA se va dando de manera paulatina en las aduanas (en dos de las diez de ellas ya están funcionando), el COGO ya empezó a utilizar el servicio.

Asimismo, se ha establecido una conexión con la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (Procomer), la cual tiene entre sus objetivos el administrar un sistema único de comercio exterior que centralice y agilice los trámites de importación, exportación y reexportación. Además, Procomer ha desarrollado un software para la aprobación de “Notas Técnicas de Importación en Línea”, el cual le permitirá al importador confeccionar de manera electrónica el Formulario de Autorización de Desalmacenaje (FAD) de la Nota Técnica 38 (autorización del

COGO) sin necesidad de desplazarse físicamente hacia la entidad autorizadora para obtener la aprobación de importación, de este modo se logra un trámite más ágil y simplificado como un herramienta amigable para el proceso de desalmacenaje de mercancías.

En cuanto a la capacitación de oficiales de aduanas, específicamente, ya se hizo la programación de los talleres con base en la información brindada por la Dirección General de Aduanas del Ministerio de Hacienda y el trabajo conjunto con el Laboratorio de Aduanas. Dicha capacitación tomará en cuenta los objetivos de los tres proyectos de ozono en ejecución en Costa Rica y cubrirá todas las aduanas del país. En la primera fase se trabajará directamente con los aforadores para llegar de forma más directa a los trabajadores de los puntos de aduana y que el efecto en ellos sea inmediato. En una segunda fase se capacitará a al personal encargado para que el efecto multiplicador sea a más largo plazo y de una manera más sostenible.

## 2. Plan de Manejo de Refrigerantes<sup>7</sup>

Aunado a lo anterior se está implementando el Plan de Manejo de Refrigerantes de Costa Rica (PMR), el cual es la estrategia que el país ha propuesto ante el Comité Ejecutivo del Protocolo de Montreal, para eliminar de forma

<sup>7</sup> El Plan de Manejo de Refrigerantes implementado desde 2004 es la estrategia que nuestro país ha propuesto ante el Comité Ejecutivo del Protocolo de Montreal, para la eliminación gradual del uso e importación de refrigerantes clorofluorocarbonados agotadores de la capa de ozono.

gradual del uso e importación de refrigerantes clorofluorocarbonados agotadores de la capa de ozono.

Dicha estrategia contempla una serie de programas y proyectos de asistencia técnica para sectores relacionados con el uso de equipo de refrigeración, operaciones de servicio, calificación de técnicos, control de la importación de refrigerante y la sostenibilidad de las acciones ejecutadas, en diferentes programas tales como:

- Programa de incentivos para usuarios finales de refrigeración en el sector comercial, industrial y flota pesquera.
- Programa de asistencia técnica para el subsector de servicio de refrigeración.
- Programa de asistencia técnica para certificación y licenciamiento de técnicos de refrigeración.
- Programa de asistencia técnica para el entrenamiento de oficiales de aduana.
- Programa de Monitoreo y Aseguramiento del PMR.

Por medio de estos, se espera reducir para finales del 2007 el consumo de refrigerantes agotadores de la capa de ozono en 85 % respecto a la línea base de 1999.

A continuación se detallan las acciones relevantes de cada uno de los programas que constituyen el PMR:

- a. *Programa de incentivos para usuarios finales de refrigeración en el sector comercial, industrial y flota pesquera*

Las actividades del sector de refrigeración comercial e industrial se han enfocado en realizar los contactos pertinentes para verificar las acciones que se puedan desarrollar. La estrategia con este sector es motivar y apoyar todos los esfuerzos que se están generando por iniciativa privada.

Se apoyarán las acciones de cambio en los sistemas de enfriamiento de leche utilizados en las fincas, en donde aproximadamente se dará un cambio a unos 400 sistemas de enfriamiento (R12→R22). A su vez, se establecerán dos centros de recolección temporal de CFC en localidades estratégicas. Se está trabajando en el desarrollo de un distintivo alusivo a la gestión responsable de los sistemas de refrigeración, para ser distribuido en las empresas que trabajan en favor de la conservación de la capa de ozono.

En cuanto al sector de flota pesquera, prioritario para las acciones del PMR, se ha desarrollado el 75 % del proyecto piloto que tiene como propósito demostrar el cambio y la operación de los sistemas de refrigeración de la flota pesquera de Costa Rica con refrigerantes de bajo potencial de agotamiento de ozono.

La conversión desarrollada en las embarcaciones abarca los siguientes puntos:

- Cambio total de tubería de conducción de refrigerante.
- Cambio total de evaporadores (6-8).
- Cambio total de condensador (1).
- Acondicionamiento general de compresor.
- Instalación de instrumentos de control (termómetros y manómetros)
- Instalación de anclajes de tubería y elementos de amortiguación de vibración.
- Aislamiento general de tubería.
- Cambio de aceite, filtros y refrigerante.

b. *Programa de asistencia técnica para el subsector de servicio de refrigeración*

Se ha llevado a cabo un reconocimiento general, a nivel nacional, de los sectores de servicio del equipo de refrigeración doméstica, comercial automotriz, para identificar las necesidades y determinar las acciones que el PMR pueda ejecutar para reactivar los proyectos desarrollados con anterioridad. A través de este diagnóstico ha sido posible identificar las regiones donde se puede establecer un nuevo proyecto de recuperación y reciclaje de CFC12

para el sector automotriz, contemplado en el plan de acción del PMR.

El reconocimiento y divulgación de las actividades se ha convertido en uno de los objetivos primordiales para contar con la confianza de participación de los sectores de interés, debido a esto es que actualmente se están desarrollando elementos de promoción y divulgación que permitan reconocer las buenas acciones a favor de los proyectos.

La compra del equipo de R&R permitirá, a corto plazo, establecer el proyecto MACII (Mobile Air-Conditioning), en talleres automotrices fuera del área Metropolitana. Además, el continuar con acciones de reactivación de los proyectos anteriores será uno de los objetivos principales en el sector de servicio.

c. *Programa de asistencia técnica para certificación y licenciamiento de técnicos de refrigeración*

La conformación de grupos a nivel nacional es uno de las tareas que se está ejecutando para facilitar las acciones, en primera instancia de capacitación y posteriormente de certificación.

La preparación de los documentos y los programas de capacitación necesarios para iniciar con los procesos futuros dese ser ejecutada en forma conjunta y con la participación activa del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), institución rectora de la educación técnica en Costa Rica. Las actividades concretas que están en proceso son:

- Análisis y adaptación de los códigos de buenas prácticas de servicio en refrigeración a la realidad nacional.
- Establecimiento del temario y programa para las capacitaciones.
- Definición de los recursos necesarios para ejecución de las capacitaciones.

Como preámbulo al programa oficial de capacitación se están ejecutando charlas de concientización y de capacitación en temas puntuales, según las necesidades identificadas en los grupos de técnicos antes mencionados. La presencia y contacto continuo con estos grupos es clave para facilitar las acciones a desarrollar. Los aportes bilaterales, que se están dando entre el PMR y el INA, como consecuencia del trabajo conjunto, se consideran de gran valor, no solo para el cumplimiento de las acciones puntuales del PMR, sino porque se van a favor del mejoramiento de los planes de estudio y trabajo del INA. PMR está aportando literatura especializada disponible de los diferentes programas de Naciones Unidas, con el fin de que el INA la utilice en sus planes de formación.

d. *Programa de asistencia técnica para el entrenamiento de oficiales de aduana*

Se ha iniciado el contacto con autoridades aduanales para conocer la estructura, ubicación y forma de operación de los procesos para el ingreso de mercancías a territorio nacional.

Gracias a las gestiones realizadas se ha descubierto que los procedimientos de verificación de sustancias agotadoras de ozono, por parte del laboratorio de aduanas son muy básicos, lo que demuestra claramente la necesidad de equipamiento; como se ha contemplado en los objetivos del proyecto. La asignación de partidas arancelarias para los refrigerantes de alternativa requiere de una revisión, ya que estos están siendo tasados con impuestos, mientras que los refrigerantes controlados no pagan tributos, lo cual debería ser a la inversa.

e. *Programa de monitoreo y seguimiento de las acciones del PMR*

Las acciones desarrolladas en este proyecto se combinan estrechamente con las ejecutadas en cada una de las actividades que contempla el PMR. Sin embargo, todas las gestiones de verificación, seguimiento y asesoría técnica son ejecutadas para garantizar el éxito de los objetivos planificados.



### 3) Proyecto alternativas al bromuro de metilo<sup>8</sup>

Este es un proyecto de inversión encargado de sustituir de forma sostenible el bromuro de metilo del agro costarricense, y tiene como componentes primordiales, de conformidad con su documento de proyecto, la adquisición de materiales y equipos, el entrenamiento, la transferencia de tecnología y la promoción de alternativas, así como el desarrollo de un paquete de políticas públicas que apoyen y den sostenibilidad a los logros del proyecto.

Las actividades del proyecto realizadas hasta el momento, todas ellas tendientes a la sustitución del bromuro de metilo pero que apoyan los esfuerzos mundiales por la protección de la capa de ozono, incluyen:

- a. Validación de alternativas químicas –entre ella metam sodio, dicloropropeno, Zero Tolerante, Harbritt, Bromurex, furadán, brutrol–, físicas –vapor de agua, solarización, solarización antigoteo–, reducción de dosis a través del uso de plásticos virtualmente impermeables, culturales –manejo de desechos, salud del suelo, control de vectores, manejo integrado de plagas– y biológicas –*Trichoderma* spp, *Bacillus thuringiensis*, *Pochonia chlamidospora* spp, *Paecilomyces* sp, *Pasteuria penetrans*, *Streptomyces* spp, *Gliocladium* spp.–. De entre
- b. Talleres de entrenamiento y actualización para productores y técnicos de fincas, seminarios, reuniones de análisis de resultados de las investigaciones, asistencia y participación en actividades internacionales relevantes para los objetivos del proyecto.
- c. Promoción de los objetivos, actividades y logros del proyecto y del país en el proceso de reducción del uso de bromuro de metilo en diferentes medios de comunicación masiva, incluyendo prensa escrita, radio, televisión y revistas especializadas, así como la presencia en congresos y seminarios relacionados con el área agronómica y ambiental en la que se ha recopilado información, contactos y se ha dado a conocer el proceso de sustitución del bromuro de metilo y trabajo conjunto realizado por los productores, las instituciones nacionales y el proyecto en esa línea.
- d. Monitoreo de las importaciones y uso del bromuro de metilo en el país abarcando trabajo conjunto con las instituciones encargadas

todas las opciones analizadas y validadas se le ha dado preferencia en cuanto a promoción y capacitación a las que demuestran cumplir no solo con el objetivo de la capa de ozono, sino también, con algunas otras características que les hagan ambientalmente más amigables, dentro de estas figuran las biológicas y culturales.

<sup>8</sup> Respuesta de la Licda. Enid Chaverri Tapia, Punto Focal Protocolo de Montreal El día 3/03/06, E.CH.T. <chavetapia@yahoo.com>.

de velar por un adecuado registro y control de esta sustancia, localización de los usuarios del fumigante, coordinación con las casas importadoras y distribuidores nacionales de bromuro de metilo y de las alternativas para controlar el ingreso y registro de usuarios, asesoría en la promoción de políticas públicas tendientes a controlar las importaciones, exportaciones y reexportaciones de sustancias agotadoras de la capa de ozono, así como la promoción y procesos de registro de las nuevas alternativas químicas y biológicas.

#### **4. La administración del Protocolo de Montreal y sus enmiendas.**

En el ámbito de las relaciones internacionales la temática ambiental ha tenido mayor repercusión en la última década, esto se debe en gran parte a los cambios dramáticos que se han experimentado en áreas de recursos naturales indispensables para la vida humana, como el agua, el aire, entre otros. Si bien es cierto, se ha estado trabajando en estos tópicos desde la Conferencia de Naciones Unidas sobre Ambiente Humano realizada en Estocolmo (1972), motivada por los países desarrollados para tratar los problemas ambientales de la industrialización y como una vía para ampliar los temas tratados un año antes en Founex (1971), con los demás países miembros de Naciones Unidas en pleno, donde 113 asistieron con la excepción de la participación de

la antigua Unión Soviética y la ex República Democrática Alemana.

Esta Conferencia tuvo como mérito fundamental la formulación de una propuesta integral del concepto de ambiente, que conduce a la necesidad de establecer enfoques institucionales interdisciplinarios para su abordaje; además de promover entre sus resultados la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el cual ha sido de suma importancia para la formulación de políticas y otras acciones que en materia ambiental se han llevado a cabo bajo las figuras de protocolos, convenciones o acuerdos. Estocolmo fue la punta de lanza para colocar al ambiente en el espectro internacional, así como también para crear nuevas directrices y bases para el desarrollo institucional y de regímenes jurídicos capaces de proteger y mejorar al ambiente.

El PNUMA ha desempeñado un rol de gran importancia, ya que gracias a sus iniciativas, la comunidad internacional se ha abocado al diseño de los convenios y protocolos más relevantes que hasta ahora se han producido en el rubro ambiental. Entre los problemas globales que son objeto de estudio de este organismo están la lluvia ácida, la degradación de la capa de ozono, el efecto invernadero y, más recientemente, el problema del cambio climático.

El hecho de que estos problemas ambientales no conozcan de fronteras, les proporciona características muy especiales, ya que la única vía

posible de solventarlos es a través de una real cooperación de todos. Los problemas ambientales vistos desde esta perspectiva globalizante resultan ineludibles para todos los habitantes del planeta tierra. Debido a que factores como la contaminación, en todos sus aspectos, no constituyen un problema exclusivo de determinada nación o región, sino que de una forma directa o indirecta tiene inferencia en el resto de quienes comparten lo que se ha llamado en los últimos años “la aldea global”.

Ante tales realidades, se ha tornado urgente encontrar soluciones para preservar el medio ambiente, que ha estado largamente amenazado por las actividades humanas, las cuales han llegado a un punto reflexivo con la toma de conciencia por parte de las naciones y los distintos sectores industriales, científicos, políticos y sociales, sobre la amenazante problemática ambiental, ya que de seguir con el acelerado ritmo de degradación ambiental, todas las fuentes propias de la sustentación de la vida en el planeta podrían desaparecer. El ser humano lejos de ser un extraño intruso que perturba el ritmo intemporal de la naturaleza, es un elemento intrínseco del orden natural.

Si bien es cierto, el ser humano, como tal, forma parte del complejo del orden natural, y en su carrera hacia el desarrollo ha incurrido, en gran parte, a la degradación del ambiente. Por tal razón, en las últimas décadas se han buscado nuevas vías que frenen

el vertiginoso proceso de destrucción de la atmósfera, los recursos hídricos, la desertificación de los suelos, entre otros. En vista de estos acontecimientos la comunidad internacional, a través de las convenciones y demás acuerdos para la protección del ambiente, ha encontrado canales plausibles para una mayor regulación, donde el derecho internacional ambiental ha comenzado a tener un rol cada vez más importante.

La anterior es la base que sustenta cualquier análisis del Protocolo de Montreal para la protección de la capa de ozono (1989), aprobado por Costa Rica desde 1991, y cuyas derivaciones han sido ampliamente reseñadas en el apartado correspondiente de esta investigación. Sin embargo, debido a que se presenta como un modelo a seguir, en cuanto a regulación ambiental se refiere, y dado a que es innovador, tanto en su diseño como en su aplicación, conviene hacer un análisis sobre la administración de la forma en que se implementa. Gracias a este instrumento, el Estado costarricense ha logrado organizar toda una gama de sectores como: el gubernamental, el económico, el científico y el no gubernamental, entre otros, que coordina mediante la Oficina Gubernamental del Ozono.<sup>9</sup>

Para bien o para mal, los noventa son una década decisiva para el planeta y

<sup>9</sup> Consulta realizada a la Licenciada Enid Chaverri Tapia, directora general de Cooperación y Relaciones Internacionales del Ministerio del Ambiente y Energía MINAE Comisión Gubernamental del Ozono, 3 de marzo de 2011.

sus habitantes, quienes tienen ante sí un abanico de problemas tales como: la protección de la capa de ozono en latitudes densamente pobladas del hemisferio norte, donde está disminuyendo dos veces más rápido de lo que los científicos pensaron hace pocos años; la extinción de un mínimo de 140 especies de plantas y animales condenadas a desaparecer cada día; el calentamiento de la tierra; la desaparición de 17 millones de hectáreas por año de bosques; y el crecimiento de la población mundial en 92 millones anualmente.

Ante estas lacerantes realidades la acción del Estado costarricense se ha encaminado a concretar el desarrollo del Protocolo de Montreal, el cual es uno de los tratados más exitosos, principalmente, por la aplicación del principio de solidaridad entre pueblos, en donde los procesos de eliminación de las sustancias agotadoras de la capa de ozono, en los países subdesarrollados, son financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal (FMPM).

En Costa Rica se ha invertido un poco más de siete millones de dólares provenientes del Fondo Multilateral del Protocolo en la transformación de los procesos que emplean sustancias agotadoras de la capa de ozono, y en el reforzamiento de las instituciones que vigilan y regulan la importación de esas sustancias.

En la medida en que el país muestre su interés en cumplir con los principios del Protocolo (y sus enmiendas), será

sujeto de cooperación financiera de parte del Fondo Multilateral (como ha sido la experiencia hasta la fecha) para proyectos de eliminación de consumo o búsqueda de alternativas a la SAO (sustancias agotadoras del ozono) y, por otro lado, como país Parte de este tratado está en la obligación de cumplir con las decisiones que se han tomado en el máximo organismo de decisión: la Reunión de las Partes del Protocolo de Montreal.

El Protocolo de Montreal pone condiciones y calendarios tanto a países productores como a consumidores. En el caso de Costa Rica, país consumidor, es más que beneficioso estar al día con la ratificación de todas las enmiendas para poder regular a nivel local el uso de las SAO y de esa manera ayudar al país para que, de manera acelerada (por el financiamiento del FMPM), tenga acceso a tecnología más moderna, pueda mantener y ganar acceso a los mercados mundiales, posibilidad de importar sustancias controladas para dar mantenimiento a equipos ya existentes, etc.

## 5. Consideraciones finales

1. Las acciones que ha realizado Costa Rica desde la ratificación del Protocolo de Montreal en 1991 se concentran en políticas y actividades nacionales puestas en marcha en aras de cumplir con los compromisos adquiridos ante el Protocolo y sus enmiendas. Los proyectos financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de

Montreal han permitido que el país cumpla con el Protocolo desde su ratificación, y es mediante el financiamiento recibido que el país ha implementado políticas públicas a largo plazo para la protección de la capa de ozono. Solamente falta por ratificarse la Enmienda de Beijing al Protocolo de Montreal, lo que constituye también un compromiso del país y lo pondría en desventaja e incumplimiento de no hacerse próximamente. La estrategia nacional para la protección de la capa de ozono se enmarca dentro de los proyectos que han sido financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal, razón por la cual no puede verse un aspecto separado del otro, más bien este financiamiento recibido por años (desde la ratificación del Protocolo de Montreal) es el que ha permitido realizar las acciones pertinentes que garanticen la sostenibilidad de las medidas tomadas.

2. En Costa Rica se ha invertido un poco más de siete millones de dólares provenientes del Fondo Multilateral del Protocolo en la transformación de los procesos que emplean sustancias agotadoras de la capa de ozono, y en el reforzamiento de las instituciones que vigilan y regulan la importación de esas sustancias. El Protocolo de Montreal pone condiciones y calendarios tanto a países productores como a consumidores. En el caso de Costa Rica, país consumidor, es más que beneficioso estar

al día con la ratificación de todas las enmiendas para poder regular a nivel local el uso de las SAO y de esa manera ayudar al país para que (por el financiamiento del FMPM) tenga acceso a tecnología más moderna, pueda mantener y ganar acceso a los mercados mundiales, importar sustancias controladas para dar mantenimiento a equipos ya existentes, etc. Por lo anterior, la ratificación de las Enmiendas al Protocolo (en este caso la Enmienda de Beijing), no solo es una obligación moral en cuanto se trata de proteger la capa de ozono y la salud humana misma y la del planeta entero, sino que viene además acompañada de ventajas económicas para el país.

3. En los últimos años, la investigación científica ha ayudado a que se comprendieran mucho mejor los procesos estratosféricos, y entre ellos el agotamiento de la capa de ozono. Las pruebas científicas demuestran de un modo concluyente que las sustancias artificiales a base de cloro y bromo son la causa principal de la destrucción de la capa de ozono, la cual protege al planeta de la dañina radiación solar UV-B. Por consiguiente, la destrucción de la capa de ozono provoca un aumento de la radiación UV-B. Entre los efectos perjudiciales que el aumento de la radiación UV-B en la superficie de la tierra tiene para los seres humanos figuran una mayor cantidad de casos de cáncer de la piel, cataratas (que pueden

causar ceguera) y el deterioro del sistema inmunológico, que provoca un incremento de los casos de enfermedades infecciosas y socava la eficacia de los programas de inmunización existentes. El aumento de la radiación UV-B puede tener también efectos perjudiciales en varias especies de plantas, lo cual ocasiona, a su vez, daños en los bosques y un menor rendimiento de los cultivos. También afecta a los pequeños organismos acuáticos que forman la base de la cadena alimenticia acuática, produciendo una disminución de las existencias de peces. También pueden ser muy costosos los daños que causa la radiación en los materiales, especialmente en los plásticos y cauchos que se utilizan en el exterior, así como en la madera, la pintura, el papel y los textiles. Otro efecto es el incremento de la contaminación fotoquímica de la troposfera que se advierte especialmente alrededor de las ciudades, donde se encuentran los elementos constitutivos de la contaminación.

4. Estos efectos perjudiciales pueden afectar a todos los países del mundo. Tal vez los que más sufren las consecuencias sean los países en desarrollo, en especial los que ya tienen un gran número de casos de enfermedades infecciosas y carecen de servicios médicos adecuados, los que dependen en gran medida de la pesca como fuente de alimento y de las

exportaciones, o los países con cultivos de bajo rendimiento.

Mediante el entendimiento y la cooperación, la comunidad mundial ha llegado a un acuerdo sobre un mecanismo que ofrece recursos nuevos y adicionales a los países que más lo necesitan para la protección de la capa de ozono. Ahora que existe un Fondo Multilateral dotado de los recursos financieros y la capacidad de prestar asistencia técnica, los países en desarrollo deberían estar en condiciones de cumplir lo prescrito en el Protocolo de Montreal sin comprometer su desarrollo económico. La ratificación de la Enmienda de Beijing tuvo un impacto positivo directo para Costa Rica, ya que la mayoría de las ajustes estaban siendo ejecutados desde 1999 y, además, puso al país en una posición de ventaja al aplicar para financiamiento mediante la cooperación internacional para los proyectos dirigidos a implementar el Protocolo de Montreal en toda su dimensión.

### Referencias bibliográficas

- Akanle, T. (2010). "Impact of ozone layer protection on the avoidance of climate change: Legal issues and proposals to address the problem". *Review of European Community and International Environmental Law*, 19(2), 239-249.
- Andersen, S. O., M. J. E. (1997). "Ozone challenge". *ASHRAE Journal*, 39(9), 33-34, 36.
- Arce, M. (2001). "Leadership and the aggregation of international collective



- action". *Oxford Economic Papers*, 53(1), 114-137.
- Balling, R. C. (1999). "Calentamiento global: Modelos confusos, datos razonables y política inútil". En: *El verdadero estado del planeta = The true state of the planet* (pp. 89-112). Ronald Bailey, ed. Concepción: Cámara de la Producción y del Comercio de Concepción.
- Barlow, M. y Clarke, T. (2004). *Oro azul*. Barcelona: Paidós.
- Erickson, J. (1992). *El efecto invernadero: el desastre de mañana, hoy*. Madrid, Santiago: McGraw-Hill.
- Maunder, W. J. (1990). *El impacto humano sobre el clima*. Madrid: Arias Montano.
- McFarland, M. (2007). "20 years of the montreal protocol". *HPAC Heating, Piping, AirConditioning Engineering*, 79(9), 36-43.
- PNUMA. (2002). *Perspectivas del medio ambiente mundial 2002: GEO-3: pasado, presente y futuro*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Sartori, G. y Mazzoleni, G. (2003). *La tierra explota: superpoblación y desarrollo*. Buenos Aires: Taurus.
- United Nations Conference on environment and development. (1992). Río 92. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Madrid: Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Secretaría General Técnica, Centro de Publicaciones, 1992-1993.
- Velders, G.J.M. (2007). "The importance of the montreal protocol in protecting climate". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(12), 4814-4819.