



# Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Distr.  
LIMITADA

UNEP/WG.78/5  
26 de agosto de 1982

ESPAÑOL  
Original: INGLÉS

**Grupo de Trabajo ad hoc de expertos jurídicos y  
técnicos encargado de elaborar un convenio  
que sirva de marco mundial para la protección  
de la capa de ozono**

**Segundo período de sesiones**

**Ginebra, 2 a 11 de noviembre de 1982**

**PROCEDIMIENTOS Y LIMITACIONES DE LA EVALUACION DEL IMPACTO  
SOCIOECONOMICO DE APLICACION DE DIVERSAS ESTRATEGIAS PARA  
PROTEGER AL HOMBRE Y AL MEDIO AMBIENTE DE LOS EFECTOS  
NOXIVOS DEL AGOTAMIENTO DE LA CAPA DE OZONO**

Texto preparado por la secretaría

## I. INTRODUCCION

1. Este documento ha sido preparado de acuerdo a la recomendación del Grupo de Trabajo ad hoc durante el primer período de sesiones (UNEP/WG.69/10, párr. 36, vi)). Señala la importancia del análisis de los efectos socioeconómicos en la formulación de políticas sobre el ozono; indica los diferentes efectos socioeconómicos que deben ser considerados en relación a la teoría del agotamiento del ozono; revé los métodos disponibles para analizarlos y discute sus limitaciones, y proporciona información de antecedentes para aumentar la cooperación internacional que incluye efectos socioeconómicos, a la cual poca atención se le ha dedicado hasta el presente.

## II. ANTECEDENTES: CAUSAS Y EFECTOS EN EL AGOTAMIENTO DEL OZONO Y ACCIONES NECESARIAS PARA LA FORMULACION DE POLITICAS SOBRE EL OZONO

2. El ozono es importante dado que protege la tierra de la radiación solar de rayos ultravioleta nocivos y porque participa en los procesos que afectan el clima. Durante la década pasada los científicos de muchos países han estado interesados en la posibilidad de que la actividad humana esté inadvertidamente modificando el ozono de la estratosfera: teoría del agotamiento del ozono. Se piensa que las concentraciones de ozono en la estratosfera están siendo afectadas como resultado de la contaminación por actividades humanas benéficas. Algunas de ellas podrían aumentar el ozono mientras que otras lo disminuirían.

3. A medida que la teoría del agotamiento del ozono es mejor comprendida, los efectos socioeconómicos que deben considerarse continúan aumentando. La definición de estos posibles efectos socioeconómicos y los métodos utilizados para analizarlos son importantes para decidir sobre una política del ozono. Un alto grado de dudas existe sobre los efectos de las sustancias individuales y los efectos combinados de todas ellas. El siguiente cuadro muestra aquellas sustancias que han sido identificadas como posibles contribuyentes al proceso que está ocurriendo en la estratosfera, las actividades humanas principales que llevan a dicha emisión y si son catalogadas como aumentando o como disminuyendo el total del ozono.

<u>Sustancia</u>	<u>Mayores actividades y usos</u>	<u>Efectos en el ozono</u>
CFC	propelentes de aerosol, soplado de espumas, aire acondicionado, refrigeración y solventes	disminución
CCl <sub>4</sub> , CH <sub>3</sub> Cl, CH <sub>3</sub> CCl <sub>3</sub> , otros compuestos conteniendo Cl	intermediarios, solventes para limpieza en seco, limpieza de metales, aerosoles, pinturas, adhesivos, textiles	disminución

CO <sub>2</sub>	combustión de hidrocarburos fósiles, desertificación, deforestación	aumento
N <sub>2</sub> O	uso fertilizante, prácticas en la agricultura	disminución
NO <sub>x</sub>	aeronaves supersónicas y volando a gran altura	disminución
	otras aeronaves comerciales	aumento
CH <sub>3</sub> Cl	naturalmente emitido por el océano, desperdicios y posible quema de productos agrícolas	disminución
CH <sub>4</sub>	naturalmente emitido por muchos procesos biológicos, pero que podrían estar afectados por la actividad humana, por ejemplo, agricultura, eliminación de desperdicios	aumento

(Ver anexo I para más detalles sobre la teoría del agotamiento del ozono y anexo II para una descripción más detallada de las actividades humanas que puedan modificar la estratosfera.)

4. Los estudios teóricos son llevados a cabo utilizando modelos de procesos atmosféricos. Algunos de estos procesos no son bien comprendidos y es difícil de incluir los muchos parámetros importantes en los modelos. Sin embargo, estos modelos son la única guía disponible para estimar los efectos futuros en el ozono de las actividades actuales y las hipotéticamente futuras. Este tipo de información es importante para formular políticas sobre el ozono, aunque está basada en suposiciones cuestionables sobre las emisiones futuras. Quiénes van a tomar decisiones deben ser conscientes de la utilidad y limitaciones de observaciones y modelos al utilizar esta información para la formulación de políticas. Muchos expertos piensan que los programas de investigación que se están llevando a cabo actualmente permitirán en los próximos cinco o diez años reducir o eliminar las dudas principales de la teoría del agotamiento del ozono.

5. Las condiciones teóricas pueden ser comparadas con las condiciones observadas para mejorar estos modelos. Mientras que muchas de las observaciones actualmente concuerdan en general con los modelos, la información no es adecuada para probar la validez del modelo.

6. Algunos modelos indican actualmente que si las emisiones proyectadas de varias de las sustancias modificadoras del ozono tuviesen lugar, ningún agotamiento neto significativo de sustancia alguna o combinación de sustancias ocurriría por muchas décadas. Sin embargo, la distribución del ozono y otras sustancias puede cambiar. Esto podría afectar la distribución de temperatura que a su vez afectaría el clima.

7. Las dudas relacionadas con los efectos del agotamiento del ozono en el clima podrían llevar más tiempo para resolver que las dudas asociadas con la teoría del agotamiento del ozono mismo. Las incertidumbres actuales admiten que los efectos climáticos pueden variar desde inconsecuentes a importantes. Las políticas del ozono deberían estar integradas con aquellas dirigidas hacia el bióxido de carbono y otros componentes contaminantes de la atmósfera, dado que las consecuencias de las políticas de modificación del clima y del ozono están interrelacionadas. (Ver anexo I, para más detalles, sobre la teoría del agotamiento del ozono y los posibles cambios climáticos.)

8. Los posibles efectos del agotamiento del ozono sobre la salud y el medio ambiente son importantes socioeconómicamente. Las incertidumbres asociadas con estos efectos son mucho mayores que aquellas asociadas a la teoría del agotamiento del ozono mismo, especialmente si el agotamiento neto es menor que las fluctuaciones naturales de la concentración del ozono. La preocupación sobre los posibles efectos del agotamiento neto del ozono sobre la salud humana, la producción de alimentos y el balance ecológico de los sistemas terrestres y acuáticos ha conducido sorprendentemente a muy pocas investigaciones en estos campos importantes.

9. Las incertidumbres importantes que podrían surgir en cuanto a la magnitud y la naturaleza de los efectos biológicos si el agotamiento neto tuviese lugar, se deben a los siguientes factores. Relativamente muy poca investigación se ha llevado a cabo. Es difícil de simular condiciones naturales y no todos los parámetros importantes han sido identificados. Las investigaciones sobre los efectos biológicos son costosas dado el gran número de ejemplos necesarios y el tiempo requerido, especialmente si se evalúa su adaptabilidad.

10. Los únicos efectos biológicos de que se dispone información definitiva se refieren al aumento de cáncer de la piel no melanoma, debido al incremento de la irradiación UV-B. Algunos estudios de laboratorio han investigado los efectos en el medio ambiente del aumento de la irradiación UV-B y están siendo examinados en limitados estudios en el campo. Los resultados hasta la fecha indican que algunas cosechas y especies podrían verse perjudicadas por un aumento de irradiación UV-B, a pesar de no estar disponible la información cuantitativa, especialmente en cuanto a las condiciones del campo. Se han identificado mecanismos de reparación, algunos de los cuales se iniciarían por luz visible y que ocurren simultáneamente con los procesos nocivos causados por las irradiaciones de UV-B.

11. Muchas son las actividades humanas que podrían contribuir a la modificación de la estratosfera. La importancia de estas actividades debe evaluarse con los posibles efectos climáticos en la salud y en el medio ambiente, por la modificación de la estratosfera.

12. La política de protección del ozono puede muchas veces contraponerse a otras políticas sociales importantes. Aquellas que promueven la protección del ozono podrían llevar a una disminución del abastecimiento de alimentos mundial si se restringiese el uso de fertilizantes para disminuir las emisiones  $N_2O$  o el uso de CFC para refrigeración. La protección del ozono puede también estar en conflicto con varias medidas de conservación de energía, tales como la capacidad de aislación del CFC en espuma y aprovechando la eficiencia termodinámica del CFC como fluido utilizado en refrigeración, aire acondicionado y equipos de enfriamiento. El confort, la salud y la seguridad de los trabajadores y del público en general podrían verse afectados si las alternativas existentes actualmente fuesen sustituidas por CFC. Por ejemplo, la sustitución de hidrocarburos en los propelentes de aerosoles llevaría a un aumento de explosiones y de incendios en establecimientos de llenado y depósito de aerosoles. La sustitución de cloruro de metileno por CFC-11 en espuma soplante puede, por sus efectos tóxicos, causar problemas en la salud de los trabajadores. La sustitución de amoníaco por CFC-12 en refrigeradores domésticos puede, en caso de pérdida, causar muertes y heridas.

13. Puntos a considerar para la formulación de la política del ozono:

- a) Definir el estado natural de la estratosfera;
- b) Identificar los posibles efectos de la actividad humana en el ozono;
- c) Estimar los efectos en la salud y en el medio ambiente por el posible agotamiento del ozono;
- d) Traducir estos efectos estimados en costos y beneficios;
- e) Evaluar los efectos socioeconómicos de controlar las sustancias y actividades que perturben el ozono;
- f) Intentar estimar las tendencias de producción y uso de dichas sustancias y el desarrollo de nuevas tecnologías;
- g) Identificar y evaluar opciones de política, el tiempo para su ejecución, la posibilidad de revertir los posibles efectos y la velocidad con que dichas políticas pueden ser cambiadas;
- h) Analizar costos y beneficios relacionados a las varias políticas;
- i) Elegir y ejecutar una política;
- j) Asignar recursos para investigaciones adicionales y recopilación de información;
- k) Revisar la nueva información obtenida y consecuentemente cambiar las políticas.

### III. IMPORTANCIA DEL ANALISIS DE EFECTOS SOCIOECONOMICOS EN LA FORMULACION DE POLITICAS SOBRE EL OZONO

14. La consideración de los efectos socioeconómicos de políticas alternas beneficia la toma de decisiones. En caso de una futura cooperación internacional para la elaboración de políticas sobre el ozono, ésta debería estar precedida por un análisis de los efectos socioeconómicos. El hecho no radica en si se debe o no realizar un análisis con la cooperación internacional, sino qué es lo que dicho análisis debe incluir, cómo y cuándo debe realizarse y quién debería hacerlo.

15. El análisis de los efectos socioeconómicos proporciona a quienes deban tomar decisiones instrumentos útiles para estructurar un tema, organizar información y comparar políticas alternas. El uso de estos análisis permite una mayor eficiencia económica a través de recursos asignados para actividades de mayor beneficio económico neto. Proporciona ayuda para determinar la importancia relativa de los valores y una distribución equitativa de costos y beneficios.

16. Existen dos tipos de efectos socioeconómicos asociados con la teoría del agotamiento del ozono, aquellos resultantes de la posible modificación de la estratosfera y los que resultan de acciones controladas. Estos efectos pueden ser analizados utilizando una variedad de métodos.

#### A. METODOS PARA ANALIZAR IMPACTOS SOCIOECONOMICOS

17. Esta sección contiene una descripción general de los métodos que pueden ser utilizados para analizar los efectos socioeconómicos y sus limitaciones. También se discute la posible aplicación de estos métodos para la formulación de políticas sobre el ozono. La elección de un método dependerá de la medida en que puedan cuantificarse los efectos socioeconómicos, la medida en que dichos efectos puedan ser expresados en términos monetarios, el número de opciones de políticas a ser consideradas, el grado de dudas, los efectos de las dudas sobre posibles resultados, recursos y disponibilidad de expertos.

18. Los "efectos socioeconómicos" de una política incluyen las consecuencias directas e indirectas sobre la población y su bienestar financiero. Ejemplos relacionados a la teoría del agotamiento del ozono son las incidencias del cáncer a la piel y la importancia de evitarlo, el aumento del confort por los equipos de aire acondicionado, el mayor valor nutritivo y sabor de los alimentos preservados por la refrigeración, la mayor producción de alimentos debido al uso de fertilizantes, etc. El valor social puede ser expresado y analizado en unidades monetarias, pero para efectos que no son principalmente financieros esto puede resultar en controversias dado que no existen métodos uniformes para hacerlo. Es preferible tratar los efectos sociales en sus contextos naturales, por ejemplo cambios en la vida útil, mortalidad o enfermedad, tiempo ahorrado, impacto sobre las culturas y las tradiciones.

19. Los métodos para estimar costos y beneficios varían de acuerdo a los valores nacionales y a los sistemas económicos nacionales. Cuando la valorización se realiza en unidades monetarias, los posibles índices de valores son el precio de mercado; tiempo expresado en términos de pérdida de salarios o reducción del poder adquisitivo; costo de reposición; costo de reparación; costo de readiestramiento; disposición para pagar por comodidades en particular, confort, servicio o bienes. La valoración muchas veces implica valores y preferencias personales como también juicio moral. Por ejemplo, al realizar un análisis costo-beneficio, podría verse forzado a valorar la vida humana o los placeres humanos. A pesar de que se realiza en forma rutinaria, implícitamente por individuos y gobiernos al asignar recursos, puede dar lugar a controversias cuando se realiza explícitamente.

20. A menudo es difícil admitir el hecho de que los costos y beneficios puedan ser acumulados en forma desigual por diferentes sectores de la población durante varios períodos de tiempo. Se pueden encarar algunos problemas de distribución, pero no evitar, sopesando los costos o beneficios de manera tal que resulten equitativos e identificando los efectos de una decisión sobre varios sectores de la población. La distribución de costos y beneficios es un problema ético que no puede ser resuelto mediante el análisis económico.

21. El proceso de incorporar el factor tiempo en el análisis es referido como "descuento" y se encuentra en todo método de análisis económico. El descuento permite una comparación subjetiva de los costos y beneficios presentes y futuros. Asume que, en términos monetarios, son más convenientes los beneficios presentes que los beneficios futuros equivalentes (y recíprocamente los costos futuros son más convenientes que los costos presentes equivalentes) y que todos los recursos tienen usos sociales alternativos. La proporción de descuento escogida es a menudo diferente para los intereses públicos y para los privados, y los descuentos dan lugar a controversias y dificultades especialmente cuando están relacionados con la vida humana.

22. La tasa de descuento es a menudo tomada como tasa real de reintegros en una inversión típica. Muchos piensan que la elección de una tasa de descuento indefectiblemente desvaloriza los costos para futuras generaciones, especialmente si los costos son a largo plazo o si implican la vida humana. Este problema puede ser solamente encarado fuera del marco del análisis económico.

#### 1. Metodologías de costo-beneficio

23. Los efectos socioeconómicos han sido tradicionalmente analizados utilizando las varias metodologías costo-beneficio. La clave para el uso efectivo de cualquiera de estas metodologías es la elección de políticas razonables para evaluar; la identificación de los efectos relevantes y sus magnitudes y la valoración neutral de costos y beneficios.

24. Las metodologías de costo-beneficio como único instrumento para analizar la política del ozono tienen muchas limitaciones. Las grandes incertidumbres relacionadas ya sea a la teoría del agotamiento del ozono mismo, como a las posibles consecuencias del agotamiento del ozono y las escalas a largo plazo involucradas hacen que la valoración sea muy difícil. Las complejas relaciones entre las sustancias potencialmente modificadoras del ozono así como también de la presente incapacidad para cuantificar la relación entre las emisiones y los efectos, hacen que sea cuestionable en este momento los análisis detallados de costos y beneficios.

a) Análisis costo-beneficio

25. El análisis costo-beneficio es una metodología por la cual se comparan los supuestos costos y beneficios de una política. La meta es lograr los mayores beneficios netos. El término "análisis costo-beneficio" es a menudo utilizado para describir en términos de dinero la situación en la cual se lleva a cabo el análisis. Es el más adecuado para hacer una elección en programas que compiten para la obtención de recursos. Puede ser utilizado para tomar decisiones reglamentarias, pero no es lo más adecuado para analizar problemas sociales. Los valores sociales deben estar convertidos a unidades monetarias antes de ser analizados.

b) Análisis riesgo-beneficio

26. En el análisis riesgo-beneficio los riesgos permanecen en sus unidades naturales en vez de ser convertidos en términos monetarios. La valoración está implícita en vez de estar explícita en este análisis. El análisis riesgo-beneficio permite a los dirigentes ver con mayor claridad las consecuencias reales de una política.

27. La distribución desigual de riesgo y beneficio sobre varios sectores de la población constituye todavía un problema, pero puede ser más visible. También ocurren descuentos. Podría no ser posible calcular la tasa de descuento que estaría implicada en una decisión, pero se puede evitar el proceso de descuento donde los efectos suceden en tiempos diferentes.

28. Dado que la valoración de beneficios puede ser tan difícil como la valoración de costos, es muchas veces de utilidad el dejar los beneficios en sus unidades naturales también.

c) Análisis riesgo-riesgo

29. El análisis riesgo-riesgo es una variante del análisis riesgo-beneficio. El término destaca el hecho de que cada política conlleva sus propios riesgos y que muchas veces se debe simplemente elegir entre el peor de los males. Los beneficios pueden ser limitados para evitar ciertos riesgos.

## 2. Análisis costo-efectividad

30. El análisis costo-efectividad es un examen de los costos de políticas alternas en relación a cuán efectivas son las mismas para lograr objetivos establecidos. Es utilizado, aunque menos frecuentemente, como método para asegurar que los recursos dados producen los máximos beneficios. Este método de análisis es el más útil si los objetivos o los recursos disponibles son fijos. Tiene los mismos tipos de valoración, problema que los análisis de costo-beneficio y riesgo-beneficio también tienen. Los costos y los beneficios pueden permanecer en sus unidades naturales, pero el análisis es más difícil. Algunos problemas de valoración son evitados definiendo los objetivos, ya que no es necesario evaluar costos y beneficios de objetivos en competencia.

31. El análisis costo-efectividad puede ser útil para ejecutar una política nacional establecida o un objetivo internacional, dado que se podrían identificar las metas. Sería de menos utilidad que las metodologías costo-beneficio para escoger la política sobre el ozono si existiesen objetivos alternativos.

## 3. Análisis de decisión

32. El análisis de decisión es una técnica para evaluar políticas alternativas que incorporan elementos de economía, análisis de sistemas, teoría de probabilidades y teoría de decisiones. Este es un método que explícitamente trata con las dudas. Difiere de las metodologías arriba mencionadas en que no requiere un análisis explícito de las dudas, a pesar de que es posible y conveniente.

33. En el análisis de decisión, las consecuencias de una decisión son descritas en matrices que incluyen parámetros de decisiones críticas, posibles resultados con su cuota de probabilidades, valores monetarios respectivos o las necesidades relativas de estos resultados. Utilizando técnicas matemáticas de la teoría de probabilidades, se identifica la decisión más conveniente dando su equivalente en el valor monetario. En otras palabras, se identifica la decisión con el resultado esperado más valioso.

34. Las decisiones se analizan solamente en términos de parámetros de decisiones críticas. Un análisis sensitivo debe conducir primeramente a identificar aquellos parámetros que tienen un mayor efecto sobre el valor de los resultados.

35. El análisis de decisión está basado en la suposición de que todos los riesgos han sido identificados y que se han asignado probabilidades razonables a todos los posibles resultados.

36. El análisis de decisión puede ser especialmente útil al tomar decisiones relacionadas a la política del ozono, dada la gran cantidad de dudas implicadas. La complejidad del asunto puede también beneficiarse con este marco de análisis. Sin embargo, podría suceder que las dudas presentes fuesen tan grandes que no se justificasen en el momento los recursos necesarios para el análisis de decisión.

#### 4. Análisis "peor caso"

37. Otro método para tratar con las incertidumbres es el uso del análisis "peor caso". Este tipo de análisis es considerado conservativo porque puede sobreestimar en mucho los riesgos potenciales. Sin embargo, el uso del análisis "peor caso" no aumenta necesariamente las posibilidades de que las decisiones a tomarse protejan al máximo la salud y el medio ambiente (o minimicen los efectos socioeconómicos). Esta anomalía puede ocurrir si las políticas en competencia conllevan cada una riesgos para la salud y el medio ambiente, y si su relativa importancia en el peor caso difiere de su relativa importancia utilizando valores más probables o actuales.

38. El método "peor caso" no es recomendado como una base única para la política de decisiones dado que muchas veces está basado en ejemplos no realistas. Es útil como un indicador de dudas.

#### B. DUDAS

39. En la medida en que existan dudas importantes, la utilización de cualquier técnica puede dar una imagen falsa de precisiones en los resultados del análisis. Es muy importante que los métodos utilizados tomen en consideración las dudas y que los importantes campos de dudas y sus efectos sean presentados con los resultados.

##### 1. Costo de las dudas en la toma de decisiones

40. Una decisión correcta puede ser definida como aquella que se tomaría en caso de disponer de toda la información necesaria. Las dudas son la diferencia entre lo sabido y lo que es necesario para tomar la decisión correcta. Donde existen dudas, el análisis sólo puede ayudar a enmarcar las preguntas. No puede contestarlas. No son necesariamente las dudas inaceptables, dado que el costo de reducirlas puede exceder el valor de la información a obtenerse.

41. Las incertidumbres para la toma de decisiones tienen varios tipos de costo. El primero incluye las pérdidas incurridas para evitar riesgos. Los responsables de tomar decisiones pueden preferir, sin razón aparente, beneficios o pérdidas ciertos pero moderados, a grandes beneficios pero inciertos cuando existe un riesgo de alto costo. El segundo tipo de costo se debe a la confusión o falta de resolución por parte de quienes toman decisión. Se pueden descartar las alternativas más inciertas a pesar de que sus beneficios pueden ser mayores que los de otras alternativas. La falta de resolución puede dar lugar a que la aplicación de una decisión sea mal ejecutada por falta de compromiso y, por lo tanto, disminuya sus beneficios. El tercer tipo de costo es aquel en el cual los costos o beneficios importantes puedan ser totalmente pasados por alto.

42. Son muchas las oportunidades que pueden ocasionar los varios costos de dudas como respuesta al problema del agotamiento del ozono dadas las muchas dudas existentes. Por ejemplo, el que toma decisiones podría incurrir en el primer tipo de costo en caso de otorgarle poca importancia a los efectos sobre la salud y el medio ambiente del agotamiento de ozono por no estar bien caracterizados, prefiriendo permitir los beneficios de la actividad humana continua que puedan agotar el ozono. Por otro lado, el que toma decisiones puede tomar acciones prematuramente o fuera de proporción con los riesgos, sin tomar en cuenta que actuando con menos rapidez se podría obtener una mejor tecnología con tiempo suficiente para tomar las acciones debidas. El segundo tipo de costo podría suceder si quienes toman decisiones reaccionan cada vez que una nueva información está disponible o aparece un nuevo problema, cambiando muy rápidamente de política o, en su defecto, no actuando debidamente por las dificultades para escoger entre las distintas políticas en conflicto. El tercer tipo de costo podría suceder cuando las decisiones no pudiesen estar basadas en información segura debido a una falla en la financiación de la investigación vital o en la obtención de la información necesaria. Un campo en donde podrían ocurrir dichos costos es en el de la investigación sobre la salud y los efectos en el medio ambiente, debido a que los fondos podrían ser actualmente inadecuados.

43. Al tratar de las dudas para elaborar políticas sobre el medio ambiente existe muchas veces la creencia de que son preferibles las condiciones en que ocurren naturalmente a aquellas creadas por el ser humano. También existe la tendencia de desviarse hacia controles para asegurar que la política escogida no causará daños inaceptables para la salud o para el medio ambiente. Estas políticas generales no son fácilmente aplicables en la formulación de políticas sobre el ozono, debido a que la mayoría de las actividades humanas que puedan modificar el ozono de la estratosfera no son inherentemente nocivas sino más bien benéficas. Por lo tanto, es difícil saber si una política en particular se inclina hacia precauciones en relación a la salud o al medio ambiente.

## 2. Tipos de incertidumbres relacionados a la capa de ozono

44. Las decisiones relacionadas a la política del ozono implican una gran cantidad de incertidumbres. Para formular la política de ozono los dirigentes deben balancear los efectos socioeconómicos asociados a ciertas actividades humanas en contraposición a aquellas que podrían resultar de la modificación de la estratosfera. Para tomar decisiones es necesario estimar las consecuencias en la estratosfera del cambio de ciertas actividades humanas.

45. Al formular la política sobre el ozono existen cinco relaciones que enlazan los efectos socioeconómicos en competencia. Cada una de estas relaciones contiene dudas asociadas a ellas y estas incertidumbres al final afectan el balance del proceso y sus resultados.

46. El siguiente esquema es útil para comprender las relaciones. Las dudas de cualquiera de estas relaciones se convierten en parte de las incertidumbres que quien toma decisiones debe enfrentar para balancear los efectos socioeconómicos de las políticas en competencia. Cada eslabón es importante. Una atención dispareja a las incertidumbres en los eslabones no constituye una buena base para la asignación de recursos, a menos que el eslabón descuidado pueda ser fortalecido rápidamente siempre y cuando se determine que el problema existe.

47. Los primeros dos eslabones están bien caracterizados por los CFC, con, por lo menos, una apreciación cualitativa en el caso de otras sustancias posibles de modificar el ozono. El tercer eslabón ha sido objeto de considerables investigaciones pero todavía permanecen muchas preguntas sin contestar. Se espera que en los próximos cinco a diez años las investigaciones sobre la química de la atmósfera y el transporte, de acuerdo a los niveles de financiamiento actuales, puedan resolver las dudas científicas en la medida en que satisfagan a quien toma decisiones. Los dos últimos eslabones, a pesar de su vital importancia para las generaciones futuras, han recibido considerablemente menor atención que los anteriores. No se pueden llevar a cabo las investigaciones biológicas necesarias rápidamente y además son muy costosas. El quinto eslabón podría ser definido rápidamente en caso necesario, aunque la definición sería probablemente mucho menos costosa y ciertamente mucho más exacta si se realiza en forma deliberada y cuidadosa.

<u>Tipo de información</u>	<u>Eslabón</u>
efectos socioeconómicos	relaciones entre los efectos socioeconómicos y las posibles acciones de control
actividades humanas	relaciones entre las actividades humanas, el tiempo y la cantidad de emisiones
emisiones	relaciones entre las varias emisiones y su capacidad para modificar la capa de ozono
balance por quien toma decisiones	relaciones entre los efectos sobre la salud humana y el medio ambiente y las condiciones dadas en la estratosfera
efectos atmosféricos	relaciones entre los efectos socioeconómicos y los posibles efectos sobre la salud humana y el medio ambiente
efectos terrestres	
efectos socioeconómicos	

### III. DURACION Y AMBITO DE LA LABOR INTERNACIONAL

48. Para beneficiar el proceso de la toma de decisión internacional es necesario comenzar con suficiente tiempo la labor internacional sobre los efectos socioeconómicos. Es probable que la información requerida para el análisis no esté disponible a menos que se tomen las disposiciones necesarias para obtenerlo. Por lo tanto, el trabajo inicial podría incluir: a) identificar la información necesaria; b) determinar si ya está disponible, y c) comenzar a tomar los pasos necesarios para obtener la información requerida.

#### A. RELACION ENTRE EL ANALISIS NACIONAL E INTERNACIONAL

49. El análisis nacional es de utilidad limitada como base para una toma de decisiones internacional, debido a su reducido alcance. Las naciones utilizan el análisis de los efectos socioeconómicos ya sea para participar en la elaboración de políticas internacionales como para la ejecución de políticas acordadas a escala nacional. Para preparar las negociaciones internacionales, las naciones deben utilizar dichos análisis para identificar los intereses nacionales. Al ejecutar las políticas pueden ser utilizados para lograr una mayor eficiencia económica.

50. Las naciones generalmente favorecen las políticas diseñadas para lograr un óptimo nacional. Sin embargo, el óptimo nacional puede raramente coincidir con el óptimo internacional. Las políticas internacionales deberían ser un compromiso razonable entre la óptima nacional y la óptima internacional. Para lograr esto es necesario tanto un análisis de los efectos socioeconómicos nacionales como internacionales.

#### B. BENEFICIOS DE LA COOPERACION INTERNACIONAL

51. Para que la elaboración de una política internacional sea factible, la cooperación para definir los posibles escenarios de control debería iniciarse de antemano. Si así no se hiciera las naciones podrían desarrollar y evaluar controles de escenarios incompatibles. La duración y el ámbito de estos trabajos dependerá especialmente de los resultados de las evaluaciones científicas.

52. Existen varios beneficios importantes que pueden lograrse a través de la cooperación internacional en el análisis de los efectos socioeconómicos y en la formulación de políticas consiguientes:

a) La cooperación disminuye los recursos requeridos por cada país al punto que se puede evitar la duplicación de trabajo y los costos pueden ser compartidos;

b) El compartir experiencias e ideas determina decisiones nacionales más eficientes y puede reducir los costos administrativos;

c) La cooperación internacional entre los expertos promueve la comunicación y lleva a un consenso internacional sobre la evaluación de datos hacia la coordinación en la investigación y a un progreso más rápido que si las publicaciones fuesen el único método de comunicación;

d) Es posible aumentar la eficiencia económica de las políticas debido a una mayor opción de políticas y a las oportunidades de intercambio entre las naciones.

53. Las desventajas en la labor internacional son esencialmente las mismas que en toda labor internacional -demoras y costos de coordinación, dificultades para alcanzar un consenso cuando existen diferentes puntos de vista políticos, culturales y filosóficos.

#### C. CARACTERISTICAS CONVENIENTES PARA LA LABOR INTERNACIONAL SOBRE LOS EFECTOS SOCIOECONOMICOS

54. Independientemente del marco institucional escogido para la labor internacional sobre los efectos socioeconómicos, las siguientes características serían convenientes:

a) Expertos mundiales deberían reunirse para discutir análisis publicados y utilizados por los gobiernos y otros, evaluar nuevos desarrollos de la ciencia y su relevancia en los efectos socioeconómicos, desarrollar métodos para el análisis de los efectos socioeconómicos nacionales e internacionales, identificar la información necesaria y recomendar la labor futura;

b) Los expertos deberían preparar una evaluación concisa sobre la cual pueda basarse quien toma decisiones en lo nacional e internacional. Estas evaluaciones deberían servir como consenso de los expertos mundiales. Las evaluaciones son de más utilidad a todos los que toman decisiones a nivel nacional si constituyen una recopilación neutral de hechos. El mezclar evaluaciones y formular políticas lleva a que estas evaluaciones sean más subjetivas y tiende a politizarlas. La elaboración de políticas y las evaluaciones deberían, en lo posible, estar institucionalmente separadas. Los miembros individuales pueden tener responsabilidades en política, pero su contribución sería más valiosa si no las tuviesen;

c) Estos expertos mundiales deberían reunirse con expertos mundiales en ciencia, tecnología e intercambio de información en un foro donde pudiesen intercambiar ideas y coordinar sus esfuerzos.

D. POSIBLES DISPOSICIONES INSTITUCIONALES PARA COMENZAR LA  
LABOR INTERNACIONAL SOBRE LOS EFECTOS SOCIOECONOMICOS

55. Si se aumenta la cooperación internacional para incluir el análisis de los efectos socioeconómicos, sería apropiado considerar el marco en que dichos trabajos se realizaren. Podría ser que el convenio fuese el mejor foro para toda la labor internacional sobre los efectos socioeconómicos. También podría pensarse en otros marcos interinamente, debido a la duración u otras consideraciones. Otro posible foro internacional para este trabajo sería el Comité Coordinador sobre la Capa de Ozono (CCCO). La Organización de Cooperación y Desarrollo Económico tiene mucha experiencia para ofrecer, pero su trabajo y efectividad se ven limitados por el número de miembros.

56. El Comité Coordinador sobre la Capa de Ozono fue creado a través del Plan Mundial de Acción, en 1977. Como a otras organizaciones, se le asignaron varias tareas específicas. A pesar de que en el Plan de Acción Mundial fue planteada la necesidad de trabajar en el campo de los efectos socioeconómicos, ninguna organización fue encargada específicamente de hacer este trabajo. Algunas refirieron en consecuencia el mandato hacia el CCCO.

57. Expertos nacionales y expertos de organizaciones técnicas internacionales asisten a las reuniones del CCCO. Los grupos de trabajo están formados con el propósito de discutir los recientes resultados en el campo de los procesos atmosféricos, vigilancia, modelado, y efectos sobre la salud y el medio ambiente. Se preparan evaluaciones concisas adecuadas para ser utilizadas por los que toman decisiones. Estas evaluaciones son altamente consideradas como representando un consenso internacional de expertos científicos. Las características institucionales del CCCO serían también convenientes en la labor sobre los efectos socioeconómicos (según fuese discutido en la sección C).

58. El CCCO es útil como modelo para la cooperación internacional en asuntos técnicos. Dado que la función del CCCO como foro para discutir los efectos socioeconómicos es actualmente tema de debate y dado que este debate podría afectar las recomendaciones del Grupo de Trabajo ad hoc, este punto será discutido en el anexo III.

#### IV. CONCLUSIONES

59. Muchas actividades humanas beneficiosas pueden modificar la capa de ozono. Estas actividades y las consecuencias de posibles modificaciones de la capa de ozono son socioeconómicamente importantes. El análisis de los efectos socioeconómicos es una parte integral de la protección del ozono. El análisis es útil, ya sea como instrumento para una mejor comprensión del problema y como precursor a la formulación de posibles políticas.

60. Se pueden utilizar varios métodos para el análisis. Cada uno tiene sus limitaciones. El análisis es sólo un instrumento para tomar decisiones. Las dudas y los factores subjetivos deben ser considerados para aplicar los resultados de cualquier análisis.

61. La cooperación sobre los efectos socioeconómicos tiene varios beneficios importantes y deberían ser incluidos en el convenio. La cooperación debe comenzar con anticipación a la formulación de las políticas internacionales, de manera que la información pueda ser obtenida e identificada.

62. El CCCO, como institución, tiene mucho que ofrecer como modelo o como foro para labores internacionales sobre los efectos socioeconómicos.

BIBLIOGRAFIA

National Research Council, Causes and Effects of Stratospheric Ozone Reduction, An Update, Washington, D.C., National Academy Press, 1982.

Informe de la quinta sesión del Comité Coordinador sobre la Capa de Ozono, Copenhague, Dinamarca, 12 a 16 de octubre de 1981.

Plan Mundial de Acción sobre la capa de ozono, adoptado en la reunión del PNUMA de expertos designados por los gobiernos, organizaciones intergubernamentales y no gubernamentales sobre la capa de ozono, Washington, D.C., 19 a 9 de marzo de 1977.

Robert Dorfman y Nancy Dorfman, Economics of the Environment, Nueva York, W.W. Norton & Co., 1972.

R. Dorfman, ed., Measuring Benefits of Government Investments, Washington, D.C., Brookings Institution, 1968.

W. Wood y H. Cambell, Cost-Benefit Analysis and the Economics of Investment in Human Resources, Kingston, Ontario, Industrial Relations Center, Universidad de Queen, 1970.

Orris C. Herfindahl y Allen V. Kneese, Economic Theory of Natural Resources, Columbus, Ohio, Charles E. Merrill Publishing Company, 1974.

Ruth P. Mack, Planning on Uncertainty, Decision Making in Business and Government Administration, Nueva York, John Wiley & Sons, 1971.

Ingo Walter, ed., Studies in International Environmental Economics, Nueva York, John Wiley & Sons, 1976.

National Academy of Sciences, Decision Making for Regulating Chemicals in the Environment, Washington, D.C., 1975.

J.E. Matheson, R.A. Howard y K.L. Miller, eds., Readings in Decision Analysis, Menlo Park, California, Stanford Research Institute, 1976.

A. Myrick Freeman III, Robert H. Haveman y Allen V. Kneese, The Economics of Environmental Policy, Santa Bárbara, California, Wiley/Hamilton, 1973.

Anexo I

TEORIA DEL AGOTAMIENTO DEL OZONO

1. El ozono es importante porque protege la superficie terrestre de las radiaciones nocivas solares de los rayos ultravioletas (UV-B) y porque ayuda a mantener el balance natural del calor de la tierra que controla el clima. Las concentraciones del ozono que pueden ser mayores en la estratosfera, son determinadas por el balance entre las reacciones que crean el ozono, las reacciones que destruyen el ozono, y procesos mixtos atmosféricos. El ozono es creado a través de las reacciones de oxígeno molecular diatómico y oxígeno atómico a grandes altitudes. El ozono es destruido en varias formas. Se cree que la mayoría de los procesos importantes implican el Cl, NO, OH en ciclos catalíticos. Después de la reacción de una de estas sustancias con el ozono, el producto reacciona ya sea con el ozono o con el oxígeno atómico para generar Cl, NO, u OH y el ciclo comienza nuevamente.
2. La concentración de ozono es afectada por la temperatura y por la intensidad de las radiaciones en ciertas longitudes de onda. Por lo tanto varía mayormente con cada estación, hora del día, latitud y actividad solar. El balance entre la formación y la destrucción de ozono se ve afectado por muchos fenómenos naturales, y la relación entre ellos no es totalmente comprendida. La concentración atmosférica de ciertos elementos químicos que tienen lugar naturalmente o como resultado de la actividad humana, puede afectar también el balance entre la formación y la destrucción del ozono y por lo tanto cambiar su concentración. Puede llevar décadas para que algunos de estos componentes químicos alcancen la estratosfera. Por lo tanto, si los efectos de la actividad humana actual sobre la atmósfera y el ozono, fuesen en algún momento factibles de ser medidos podría llevar muchos años llegar a detectarlos. Dado que la destrucción desde la estratosfera es también muy lenta, los efectos de la actividad actual pueden persistir.
3. Emisiones de interés en el presente, resultantes de la actividad humana son CFC, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, cloroformo metílico, CO<sub>2</sub> y CCl<sub>4</sub>. También son de interés las emisiones naturales de cloruro metílico y metano, ya sea desde el punto de vista de la composición química de la atmósfera o de los posibles cambios en las emisiones naturales a través de la actividad humana.
4. A pesar de que el ozono total tiene el mayor efecto sobre el flujo de radiaciones ultravioletas, la presencia de materia en suspensión en la atmósfera es también muy efectiva para bloquear las radiaciones nocivas. Los orígenes de esta materia pueden ser naturales, por ejemplo volcánica o antropogénica, por ejemplo aerosoles formados como resultado de las emisiones SO<sub>x</sub>.

5. Los cálculos actuales indican que podría haber un calentamiento de la atmósfera inferior y un enfriamiento de la atmósfera superior (efecto de invernadero) principalmente debido a la elaboración de CO<sub>2</sub>. Otras sustancias que pueden contribuir al efecto de invernadero incluyen los CFC, óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), y posiblemente otros gases.

6. Cambios en el perfil vertical de la temperatura atmosférica podrían llevar a cambios climáticos en la tierra, a pesar de que las dudas actuales admiten efectos de alcance intrascendente hasta significativo. Los posibles efectos incluyen beneficios en algunas regiones debido a condiciones atmosféricas mejoradas para la producción de alimentos o mejores niveles de confort. Los cambios en el clima también podrían dar como resultado una escasez mundial de alimentos, inundaciones, desertificación, o la pérdida de masa terrestre debido al derretimiento de las capas de hielo polar. No es posible estimar cualitativamente la magnitud de los cambios en el clima ni los posibles efectos que dichos cambios puedan tener con los conocimientos actuales. Podría ser que sólo ocurriesen efectos insignificantes, pero la posibilidad de efectos climáticos significantes y los posibles resultados nocivos deben ser motivo de preocupación para quienes toman decisiones.

7. Los cálculos actuales indican que debido a la presencia de múltiples fuentes que modifican la estratosfera, los cambios de la columna de ozono total pueden no ocurrir en un futuro cercano. Se calcula que los cambios en la distribución del ozono en la estratosfera pueden tener lugar mucho antes. Dichos cambios serían evidencia circunstancial importante de la validez de la teoría del agotamiento del ozono y la utilidad de los modelos.

## Anexo II

### ACTIVIDADES HUMANAS QUE PUEDEN MODIFICAR EL OZONO EN LA ESTRATOSFERA Y SU IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA

1. Varias actividades humanas llevan a emisiones que pueden contribuir a la modificación del ozono en la estratosfera. Las tecnologías disponibles actualmente son limitadas en su capacidad para reducir estas emisiones. Estas actividades son importantes para la economía nacional, cultura, leyes y demás, y deberían ser objeto de evaluaciones nacionales.

#### Orígenes de los óxidos de nitrógeno

2. Los óxidos de nitrógeno químicamente activos en la estratosfera aumentan especialmente de la fotooxidación del  $N_2O$ . Con los conocimientos actuales no es posible predecir en realidad cómo o en qué magnitud puede el  $N_2O$  afectar la estratosfera, ni los impactos socioeconómicos de políticas alternas.

3. Mucho del  $N_2O$  está formado naturalmente por bacterias en la tierra. Las emisiones son asociadas con: prácticas de agricultura tales como el uso de fertilizantes; eliminación de desechos humanos y animales; y probablemente combustión a altas temperaturas. Por lo tanto las emisiones de  $N_2O$  están fuertemente ligadas a prácticas en la producción de alimentos. El  $N_2O$  es emitido como consecuencia del uso de fertilizantes naturales o sintéticos. Las emisiones pueden ser reducidas cambiando las prácticas de agricultura, pero toda política que afecte el uso de los fertilizantes podría afectar la producción de alimentos. Otras prácticas que implican combustión podrían también producir el  $N_2O$  (por ejemplo, el uso de automóviles, emisiones desde plantas energéticas). Las actividades asociadas a las emisiones del  $N_2O$  tienen un mayor significado socioeconómico, por lo cual serían mucho más difíciles de cambiar rápida o sustancialmente.

4. Las primeras sustancias potenciales en perturbar el ozono y adquirir reconocimiento internacional fueron las emisiones del  $NO_x$  por aeronaves supersónicas volando a mucha altura, por ejemplo, la aeronave supersónica comercial Concorde. Los estudios teóricos todavía indican que las emisiones del  $NO_x$  en grandes altitudes (arriba de los 20 kms.) podrían dar como resultado un agotamiento del ozono en la estratosfera. El  $NO_x$  también es emitido en baja altitud por aeronaves subsónicas, pero estas emisiones podrían llevar a un aumento de la concentración local del ozono, compensando en alguna medida la disminución en mayores altitudes. Se piensa que las emisiones del  $NO_x$  son una consecuencia inevitable del uso de motores de combustión interna.

### Orígenes del cloro

5. Los orígenes del cloro que han recibido mayor atención con el CFC-11 ( $\text{CCl}_3\text{F}$ ) y el CFC-12 ( $\text{CCl}_2\text{F}_2$ ). Otros orígenes del cloro en la estratosfera incluyen el cloruro metílico ( $\text{CH}_3\text{Cl}$ ), tetracloruro de carbono ( $\text{CCl}_4$ ), cloroformo metílico ( $\text{CH}_3\text{CCl}_3$ ) y otros CFC (-113, -114, -115, -22, etc.). De todos estos se piensa que solamente el cloruro metílico es emitido debido a procesos naturales.

6. No todos los compuestos químicos conteniendo cloro tienen el mismo potencial para el agotamiento del ozono. Algunos pueden ser fácilmente quebrados en la atmósfera baja y, por lo tanto, no llegar a la estratosfera en cantidades apreciables; el potencial relativo del agotamiento del ozono en combinación con la cantidad liberada es utilizado para calcular los efectos en el ozono. Es importante considerar el potencial relativo del agotamiento del ozono para evaluar políticas relacionadas con las varias actividades humanas que pueden modificar la capa de ozono y sus efectos socioeconómicos.

7. Se cree que los CFC-11 y los CFC-12 tienen el mayor potencial de agotamiento del ozono (por peso) como asimismo el mayor significado económico entre los compuestos conteniendo cloro. Sus principales usos son discutidos posteriormente.

### Propelentes de aerosol

8. Los propelentes de aerosol continúan siendo uno de los mayores usos mundiales del CFC, representando más de un tercio de la producción mundial en 1980 (según informes de la Asociación de Fabricantes Químicos). Comparado con otros propelentes sustitutivos, los CFC ofrecen: un rendimiento del producto superior, menor costo de capital pero mayor costo de materiales, mucha más seguridad en la planificación y en la cadena de distribución (especialmente en los peligros de incendio) y relativa más seguridad para el usuario. Existen otros métodos de aplicación del producto. Los propelentes de hidrocarburo y el  $\text{CO}_2$  pueden ser usados en muchos productos, pero los CFC son preferidos en general a pesar del alto costo del material. Muchos países han prohibido o restringido el uso de hidrocarburos como propelentes de aerosol por razones de seguridad.

### Refrigeración y aire acondicionado

9. Los equipos de refrigeración, aire acondicionado y bombas de aire caliente son responsables de un tercio de la producción mundial, en 1980, de los CFC-11 y los CFC-12 y dependen especialmente del CFC-12. Otros refrigerantes del CFC incluyen el CFC-22 y una mezcla del CFC-22 y CFC-115. El potencial del agotamiento del ozono del CFC-22 y CFC-115 está calculado en alrededor de un 5 a un 30%, respectivamente, del total del CFC-11.

10. Los CFC ofrecen ventajas de eficiencia energética, economía, seguridad, baja toxicidad y no inflamabilidad en caso de pérdidas. Los CFC constituyen una pequeña porción del valor monetario del equipo pero contribuyen mayormente a su valorización. Sin ellos los equipos existentes no podrían funcionar.

11. La refrigeración es vital como sistema de distribución de alimentos en muchos países, previniendo el desperdicio y preservando su valor nutritivo. La refrigeración también es importante en el cuidado de la salud, preservación de la sangre, muestras de laboratorio y farmacéuticos.

12. El aire acondicionado está cobrando importancia en muchas partes del mundo y ha contribuido al desarrollo económico en algunas regiones. Proporciona el confort que beneficia la salud y la productividad. El aire acondicionado aumenta el consumo de energía, pero las sólidas prácticas arquitectónicas y los diseños en los equipos pueden decrecer las demandas energéticas. Los CFC proporcionan mejor eficiencia termodinámica que otros fluidos de transferencia de calor. Se ha encontrado que los equipos de aire acondicionado en automóviles y en los lugares de trabajo han mejorado la seguridad.

13. El aire acondicionado en residencias se basa principalmente en el CFC-22. Los equipos de aire acondicionado en los automóviles utilizan principalmente los CFC-12. Los sistemas comerciales e industriales usan el CFC-11, CFC-12 o CFC-22, a pesar de que solamente este último es factible para futuras instalaciones.

14. Los equipos de bombas de aire caliente utilizan el CFC-12 y el CFC-22. Proporcionan calefacción o enfriamiento y son cada vez más importantes por su eficiencia en el uso de la energía, especialmente en climas templados.

#### Espumas plásticas

15. Los CFC utilizados en espuma han computado aproximadamente un cuarto de la producción mundial en 1980 del CFC-11 y CFC-12. Los CFC son utilizados como agentes soplantes (para permitir la formación de burbujas) en la producción de espumas. El cloruro de metileno o el pentano pueden ser sustituidos en muchas aplicaciones a pesar de las importantes desventajas relacionadas a la seguridad de los trabajadores. Espumas fabricadas con CFC son utilizadas en muebles, aislación y envasado. La presencia de CFC-11 en espumas aislantes aumenta especialmente la capacidad aislante en un espesor de material dado. Es muchas veces imposible la sustitución directa por otros materiales aislantes en las aplicaciones actuales. Existen tecnologías sustitutas para muchas de estas aplicaciones, pero con importantes pérdidas en la eficiencia energética, además de un aumento en costo y en volumen. La recuperación y el reciclaje de los CFC emitidos durante el soplado de espuma no tienen en el presente un costo efectivo. Se están llevando a cabo en varios países investigaciones sobre los métodos para reducir dichas emisiones.

#### Otros usos de CFC

16. Los restantes usos del CFC-11 y CFC-12 combinados componen menos del 10% de la producción mundial en 1980. Otros usos incluyen: uso del CFC-12 como agente diluyente para prever explosiones en la esterilización de equipos médicos y de ciertos alimentos con óxido de etileno; la rápida congelación de ciertos alimentos costosos y frágiles, el uso del CFC-11 como solvente, incluyendo carbón de limpieza para reducir la contaminación en el aire del SO<sub>x</sub>.

17. El CFC-113 y, en alguna medida, el CFC-11 son utilizados como solventes especialmente en aplicaciones de limpieza de alta calidad. Los CFC son importantes para la limpieza de componentes electrónicos, metales, plástico y vidrio, y para ciertas aplicaciones muy especiales de secado. La alta calidad en la limpieza es importante en la fabricación de semiconductores, aeronaves, computadoras y equipos médicos y militares. Los CFC tienen las ventajas de seguridad para los trabajadores y eficiencia energética y son, en el presente, sumamente importantes para algunas aplicaciones.

#### Otras fuentes importantes de cloro en la estratosfera

##### Cloroformo metílico

18. El cloroformo metílico es una importante fuente de cloro en la estratosfera. Sus principales orígenes de emisión provienen de la limpieza de metales. Otros usos significativos incluyen los aerosoles, adhesivos, textiles, pinturas y tintas.

##### Cloruro metílico

19. El cloruro metílico es otra fuente importante del cloro en la estratosfera, pero, a diferencia de otros, proviene principalmente de fuentes naturales. Más del 90% del cloruro metílico emitido no se fabrica en plantas químicas, sino que proviene de la naturaleza. El hecho de que exista una gran fuente natural de cloro en la estratosfera indica que, a pesar de que la estratosfera puede ser modificada por la adición de cloro, tiene mecanismo para eliminarlo. La fuente más importante de cloruro metílico que se ha identificado es el océano. Otras fuentes posibles significativas de emisiones son los desechos y quema de cosechas, muy practicadas en algunos países. Todavía no se conoce la contribución de esta práctica a las emisiones totales de cloruro metílico. Este método de limpieza es nocivo para la tierra. Por lo tanto, una política de ozono que requiriese una disminución en el uso de esta técnica redundaría en un efecto benéfico para la agricultura, a pesar de las dificultades de ejecución.

#### Tetracloruro de carbón

20. La mayor parte del tetracloruro de carbón es utilizado como intermediario para la elaboración de otros halometanos. Muchos países han restringido el uso del tetracloruro de carbón como solvente para la limpieza de metales y en la limpieza en seco por sus efectos cancerígenos.

#### Orígenes del bióxido de carbón

21. La elaboración del CO<sub>2</sub> y consecuentemente el enfriamiento de la estratosfera a través de los efectos de invernadero, podría posiblemente aumentar las concentraciones de ozono en la estratosfera. Se cree que probablemente la causa más importante de la elaboración del CO<sub>2</sub> provenga de la combustión de carburantes fósiles. Las prácticas de agricultura y los probables cambios en el clima resultantes de la actividad humana podrían llevar a la deforestación y la desertificación. Dichas prácticas disminuirían la capacidad de la tierra para remover el CO<sub>2</sub> a través de la fotosíntesis. Por lo tanto, al formular las políticas sobre el ozono se debería tomar en consideración las políticas energéticas en el mundo, el uso de la tierra y prácticas de agricultura. Algunos de los métodos actuales para reducir el uso de carburantes fósiles requieren un aumento del CFC, por ejemplo, espumas aislantes, artefactos eficientes en el uso de la energía (que requieren más CFC por unidad) y el aumento del uso de bombas de aire caliente.

#### Orígenes del metano

22. Un aumento en las emisiones del metano llevaría a mayores concentraciones de ozono dado que detiene los ciclos catalíticos por los cuales se destruye el ozono. Se piensa que la actividad humana tiene efectos insignificantes en la emisión total del metano. El metano es producido en enormes cantidades en todas las partes de la biosfera, por ejemplo, vacas, microorganismos y plantas. Estas emisiones podrían ser afectadas por prácticas en zonas agrícolas, administración de la tierra, eliminación de desperdicios, perforaciones para obtener gas natural e hidrocarburos, o por toda aquella actividad que afecte la biomasa de la tierra.

Anexo III

POSIBLES FUNCIONES DEL CCCO EN LA LABOR INTERNACIONAL  
SOBRE LOS EFECTOS SOCIOECONOMICOS

1. Un punto importante para ser considerado por el PNUMA y los países miembros del CCCO es si el mismo debería llevar a cabo la labor sobre los efectos socioeconómicos. Ejemplos de la forma en que podría hacerlo, basándose en el mandato discutiblemente implícito del Plan de Acción Mundial sobre la Capa de Ozono, serían los siguientes:

a) Expertos socioeconómicos se reunirían bajo el marco del CCCO, pero serían completa o parcialmente independientes de las reuniones científicas (la duración de estas reuniones podría superponerse con las reuniones regulares del CCCO y algunas sesiones podrían realizarse en conjunto);

b) Se podría incluir el trabajo socioeconómico en el orden del día de las reuniones regulares, sin otros cambios que la adición de expertos socioeconómicos a los expertos ya participantes.

Desventajas del CCCO como foro para los trabajos  
sobre los efectos socioeconómicos

2. Se podría dañar la credibilidad y la utilidad del CCCO. Dado que el mismo es un foro científico sumamente útil, se debería estudiar muy cuidadosamente todo posible efecto sobre su credibilidad y efectividad. Los trabajos relacionados a los efectos socioeconómicos están más próximos a los procesos de elaboración de política y su inclusión en el orden del día del CCCO podría politizar el CCCO y, por lo tanto, reducir la credibilidad como cuerpo científico.

3. Si los efectos socioeconómicos son discutidos plenamente, es importante estudiar las tecnologías y usos de las sustancias potencialmente perturbadoras del ozono también. El agregar estos temas podría también significar la politización del CCCO y diluir su utilidad científica.

4. Los efectos socioeconómicos deben ser considerados bajo el convenio independientemente de la actuación del CCCO. Dado que el trabajo todavía no ha sido comenzado por el CCCO, se podría evitar la duplicación de foros.

Ventajas del CCCO como foro para trabajos sobre  
los efectos socioeconómicos

5. La mayoría de las actividades necesarias en el campo de los efectos socioeconómicos se está llevando a cabo desde el punto de vista científico (evaluación del estado de conocimientos, recomendación para investigaciones futuras, reunión de expertos mundiales para discusiones). Por lo tanto, el marco institucional existe ya y funciona bien.
6. La preocupación internacional sobre el trabajo del CCCO podría agregar nuevos ímpetus al trabajo socioeconómico.
7. Los expertos socioeconómicos deberían comunicarse con los científicos mundiales de manera tal que su trabajo se basara en la información científica más avanzada. Muchos han encontrado de utilidad el contacto entre científicos en temas relacionados a los efectos sobre la salud humana y el medio ambiente y los efectos atmosféricos, dada la relación entre ambos, y, por lo tanto, el mismo argumento podría utilizarse para añadir el trabajo de los efectos socioeconómicos.
8. Sería de utilidad si un foro como el CCCO, que no elabora recomendaciones sobre políticas, evaluase la información disponible sobre los efectos socioeconómicos. De la misma manera que la información científica, la evaluación podría ser aplicada en la toma de decisiones, pero la evaluación misma estaría separada del análisis de políticas.

-----

