

Sumideros de carbono en el marco del Protocolo de Kioto

Beatriz Elena Arango Castaño¹

Resumen

Hay territorios con valor agregado de carácter ambiental por la capacidad de su recurso físico de ser sumidero natural y artificial de carbono. El protocolo de Kyoto ha no ha considerado el sumidero natural, sólo destaca el sumidero artificial en sus artículos 3.3 y 3.4. La capacidad de captura natural de CO₂ debe incluirse en este instrumento jurídico vinculante. Las áreas naturales de los países ricos en biodiversidad se deben georeferenciar y procurar su definición en la legislación nacional e internacional para cumplir con este servicio ambiental.

Summary

There are areas with an environmental value added by the ability of physical resource to be artificial and natural sink of carbon. The Kyoto protocol has not considered the natural sink, only highlights the artificial sink in Articles 3.3 and 3.4. The ability to capture CO₂ naturally be included in this legally binding instrument. Natural areas of biodiversity-rich countries should seek to georeference and defined in national and international legislation to meet this environmental service.

Palabras clave:

Protocolo de Kyoto, sumidero natural, sumidero artificial, captura de carbono.

Keywords

Kyoto Protocol, natural sink, sink artificial carbon sequestration.

Introducción

El presente ensayo trata la relevancia del protocolo de Kyoto y las posiciones post-Kyoto, en cuanto a la inclusión de los sumideros de carbono. Destaca que una de las principales causas del cambio climático son los gases de efecto invernadero concentrados en la atmósfera, sin incluir la acción del hombre sobre otros recursos naturales renovables. El instrumento jurídico-económico de Kyoto, debe ser integral y avanzar al dar una mirada holística frente a las causas y efectos del cambio, como el tema de la conservación y la preservación

Esta investigación también se caracteriza por la inclusión del tema de los Sumideros artificiales y naturales de carbono, como uno de los mecanismos que se están implementando en el marco del protocolo de Kyoto.

1 Abogada, especializada en derecho ambiental, en derecho penal y criminología, candidata a doctora en derecho internacional, docente universitaria.

Nuestra posición sobre la motivación actual de la creación de instrumentos jurídico-económicos vinculantes no deben ser establecidos por el problema del cambio climático, si no por la nueva relación con el medio. Recordaremos que las partes son definidas como los países interesados en solucionar un problema mundial y para este caso tienen conciencia del efecto del cambio del clima y sus consecuencias adversas e impredecibles; los mismos han procurado desde el año 1972, interpretar el fenómeno para al final proponer un instrumento internacional y vinculante como el protocolo de Kioto.

La fuente de la investigación fue recogida por los pronunciamientos de la Convención Marco de las Naciones Unidas, siendo permanentes, comunicadas con mucha periodicidad a la comunidad internacional. Con un nivel I de tipo descriptivo y cualitativo, ya que en un primer momento se analiza descriptivamente los problemas objeto de estudio, para conocer el comportamiento de cada uno de los aspectos o características; luego se procede de manera cualitativa a analizar cada uno de los factores y aspectos, aprovechando el conocimiento basado en la interpretación de las diferentes fuentes de información.

MARCO TEÓRICO

Por primera vez, Jim Lovelock en el año de 1972 a través de investigaciones atmosféricas, logra conciliar a GAIA con el mundo del laboratorio y le da estatus Científico en su libro "Una nueva visión de la vida en la tierra". Afirma que la tierra es un organismo viviente.

"GAIA" tiene su origen en el Sánscrito y en el griego. En Grecia se habló de GAIA, la del ancho seno eterno e indiscutible sostén del universo, la madre Tierra.

Lovelock (1972) plantea en su libro, la hipótesis GAIA de la siguiente manera:

Postula que las condiciones físicas y químicas de la superficie de la tierra, de la atmósfera y de los océanos han sido y son adecuados para la vida gracias a la presencia de la vida misma, lo que contrasta con la sabiduría convencional según la cual la vida y las condiciones planetarias siguieron caminos separados adaptándose la primera a las segundas.

Respecto al planteamiento de Lovelock, su importancia radica en el diseño de un conocimiento ecléctico toda vez que no se limita a analizar las condiciones de vida planetarias separadamente; es así como nos acogemos a esta teoría considerando que somos el resultado de un todo y no de una parte.

- **RAFAEL GRASSA.
LA CONFERENCIA DE RIO, 1992**

La conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente y el desarrollo sostenible, también conocida como la cumbre de la tierra, fue una cumbre internacional que tuvo lugar en Río de Janeiro Brasil en el año de 1992, contó con la participación de 172 gobiernos, entre ellos 108 jefes de estado, adoptaron el principio de solidaridad, conocido también como el principio de cooperación internacional para la protección del medio ambiente donde establece el deber de los Estados de "cooperar con espíritu de solidaridad mundial para conservar, proteger y restablecer la salud y la integridad del ecosistema de la tierra". La conferencia derivó dos convenciones internacionales importantes: Biodiversidad y cambio climático, la convención de cambio climático planteó la necesidad de fijar principios y un referente de las sustancias agotadoras de la capa de ozono y agentes contaminantes de la atmósfera.

Grassa R (año 200) plantea como uno de los puntos relevantes discutidos en esta cumbre y que afectaban a todos los estados del planeta fue "el deterioro más acelerado del medio ambiente

debido a los adelantos tecnológicos y los niveles de producción de las economías desarrolladas. Se denominó Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). Se realizó en Río de Janeiro, Brasil en 1992 y se popularizó como la “Cumbre de la Tierra.

Suscitó el mayor interés en toda la historia de la organización. Asistieron más de cien Jefes de Estado y de Gobierno y representantes de más de ciento setenta y ocho países, diversas organizaciones internacionales regionales y ONG’s. Se adoptaron tres documentos: Declaración de Río, la Agenda 21 y la Declaración sobre Bosques; y dos convenciones fueron abiertas a la firma en esa ocasión, a saber: Diversidad Biológica y Cambio Climático.

Se denotó en la conferencia una brecha marcada en la diferencia entre países desarrollados y en desarrollo. Esas diferencias que enfrentaban a los dos grupos (Norte y Sur) estaban concentradas en materias para conocer la responsabilidad en daños ambientales y quien debía asumir la responsabilidad de los gastos de limpieza y hasta que punto los países debían recondicionar sus metas de crecimiento para lograr la esperanza de salvar la Tierra. Se detectaron seis grandes áreas:

1. El efecto invernadero.
2. La población.
3. Los bosques.
4. La transferencia de tecnología.
5. La financiación de la ayuda.
6. La degradación de la Tierra.”

**JOSE Luís Rubio, revista BIO, 6 de febrero 2008.
(Protocolo de Kyoto)**

Este protocolo es instrumento jurídico económico vinculante por ser ratificado por los países signatarios de la convención de cambio climático. Esta convención plantea

la promesa de los estados de ir adoptando principios y normas internas para cumplir el compromiso de disminuir inicialmente en un 5 % las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Con la ratificación de la convención, las partes pueden presentar ante sus legisladores propuestas referidas al tema concertado en el protocolo.

“La lucha contra el cambio climático no ha hecho más que empezar, el protocolo de Kioto 2008 – 2012 es solo un dificultoso inicio y complicado prologo de debates sobre cómo abordar cambios profundos en la biosfera. El trasfondo esencial y la dificultad de abordarlo, es un cambio drástico en las bases de las políticas de desarrollo ambientales de los países industrializados, además este cambio ha de evitar que los países emergentes sigan ese mismo y cuestionado modelo.

Se trata de un problema que afecta a todos, tanto los que persisten en contaminar la atmósfera como los que no. El lado positivo es que desde la peste negra, la humanidad no había tenido la oportunidad de abordar un tema de interés conjunto unitario y común.

El protocolo de Kyoto, con sus indudables aspectos positivos cuenta también con flagrantes debilidades. Pese a lo irónico que sea países como Estados Unidos de América no lo suscribió y países como Australia hayan mostrado enormes reticencias. Perversa y causalmente, USA es el país con mas emisiones de gases de efectos invernadero (22% del total) y el que cuenta con mayores reservas de carbono, por otra parte Australia es el mayor exportador de carbono. Otra ironía es que el protocolo de Kioto no obliga a los países emergentes, por ello gigantes de la contaminación atmosférica

como China, India, México, Brasil o Sudáfrica no estén obligados a reducir emisiones.

Kioto se puede considerar como un mecanismo de transición hacia actuaciones más amplias y decididas, la reciente reunión de Bali Indonesia marca las orientaciones que según en la era post Kioto y que se centraran en cuatro pilares básicos: mitigación, adaptación, tecnologías y financiación”.

Descripción temática

La protección de los bosques es un tema ecológico crítico que requiere ser apoyado en cualquier propuesta de mejoramiento ambiental por instrumentos económicos y jurídicos adecuados. Los bosques son de gran importancia en el tema de conservación ambiental porque, dependiendo de su manejo por parte del hombre, pueden cumplir doble función en relación con el cambio climático: Pueden ser a su vez una causa y una solución al problema. Pueden ser causa del problema porque la deforestación contribuye a la liberación del CO₂, el gas causante del daño actual en el planeta. Son también solución porque con la conservación y/o protección de los mismos se puede mitigar la emisión de gases de efecto invernadero.

Tienen una importante función porque proveen servicios ambientales regulando el agua, reduciendo la erosión, limpiando el aire y creando un microclima. Recientemente un servicio ambiental de los bosques está recibiendo cada vez más atención: la capacidad de los bosques de almacenar el dióxido de carbono proveniente de la atmósfera, en su madera, ramas, raíces y en el suelo. Como el dióxido de carbono es un importante gas de efecto invernadero, la existencia de bosques puede mitigar los impactos del cambio climático.

Cualquier acción que se adopte para contrarrestar el cambio climático deberá aprovechar la capacidad que tienen los bosques de capturar los gases de efecto invernadero que se concentran en la atmósfera. En este capítulo se hará una crítica al Protocolo de Kyoto referente a las actividades que el artículo 2 del Protocolo establece para promover el desarrollo sostenible.

La crítica que se desarrollará en este capítulo enfatiza que en este artículo, el Protocolo deja por fuera las actividades de protección ambiental, y en particular el tema de conservación y protección de bosques.

Según Macías Gómez, Luis Fernando (1998, pag 316) La Convención Marco de Naciones Unidas Sobre Cambio Climático define el concepto de “sumidero” como: “cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera”.

Los ecosistemas terrestres por medio de los cuales el carbono queda retenido en la biomasa pueden ser modificados por la actividad del hombre, a través del uso de la tierra, cambios en el uso de la tierra y actividades forestales.(IPCC-2000, pag).

El Protocolo de Kyoto contiene disposiciones redactadas con el propósito de que las partes anexo I.

La inclusión de los sumideros dentro del Protocolo de Kyoto contempla varios tipos de proyectos. El Protocolo determina que la creación de sumideros puede incluir actividades de forestación, reforestación y deforestación, tal como lo consagran los artículos 3.3 y 3.4 del Protocolo de Kyoto, los cuales rezan:

“Artículo 3.3: Las variaciones netas de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que se deban a la actividad humana directamente

relacionada con el cambio del uso de la tierra y la silvicultura, limitada a la forestación, reforestación y deforestación desde 1990, calculadas como variaciones verificables del carbono almacenado en cada período de compromiso, serán utilizadas a los efectos de cumplir los compromisos de cada Parte incluida en el anexo I dimanantes del presente artículo. Se informará de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que guarden relación con esas actividades de una manera transparente y verificable y se las examinará de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 8, según lo establecido por Macías Gómez, Luis Fernando (1998)".

Artículo 3.4: Antes del primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente protocolo, cada una de las Partes incluidas en el anexo I presentará al órgano subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico, para su examen, datos que permitan establecer el nivel de carbono almacenado correspondiente a 1990 y hacer una estimación de las variaciones de ese nivel en los años siguientes. En su primer período de sesiones o lo antes posible después de éste, la Conferencia de las Partes en el presente protocolo determinará las modalidades, normas y directrices sobre la forma de sumar o restar a las cantidades atribuibles a las Partes del anexo I actividades humanas adicionales relacionadas con las variaciones de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero en las categorías de suelos agrícolas y del cambio del uso del suelo de la tierra y silvicultura [...]"

Nótese como el artículo 3.3 de Kyoto detalla que la absorción de gases de efecto invernadero por sumideros de creación humana, es decir lo que en la ciencia se denomina sumideros

artificiales, creados por diferentes actividades entre ellas con el cambio de uso de la tierra, restringida a actividades de deforestación, la reforestación y forestación, son válidos para los países Anexo I como cumplimiento de los compromisos asumidos en el marco del Protocolo.

Consideramos que lo enunciado en el citado artículo va en contravía de la promoción del desarrollo sostenible. Si nos remitimos a lo discutido en Río 21 sobre la forma de promover y alcanzar el desarrollo sostenible encontramos que priman las actividades de conservación y protección. Por otra parte, se debe llamar la atención sobre los términos: "Reforestación, deforestación y forestación que utiliza el artículo en comento.

Entendemos por:

Aforestación:

"Repoblar un terreno con plantas forestales".

Deforestación:

"Despojar un terreno de plantas forestales".

Al respecto esta investigación observa que el artículo 3.3, del Protocolo de Kioto acepta el uso de ciertos sumideros para el cumplimiento de los compromisos obligatorios asumidos por los países del Anexo I. El art. 3.3 establece que sólo aquellos sumideros relacionados con actividades de "aforestación, reforestación y deforestación" y que hayan sido inducidos directamente por actividades humanas posteriores a 1990, son elegibles para cumplir los compromisos de cada parte incluida en el anexo I. . El art. 3.4 permite que se agreguen otras actividades adicionales en el futuro.

El Instrumento jurídico económico vinculante² representado en el Protocolo de Kyoto sólo permitió la creación de

2 Referido a obligaciones y plazos de reducción de emisiones de GEI a países industrializados.

sumideros de carbono artificiales, tal como lo establece el artículo 3.3

En los proyectos de Implementación Conjunta se prevé explícitamente la “absorción por sumideros” como una fuente legítima de obtención de unidades de reducción de emisiones, pero no así en el MDL. Sin embargo, en este terreno ya se ha avanzado. Un mecanismo piloto especial fue creado como banco de prueba del MDL dando lugar a lo que se le ha denominado Actividades de Implementación Conjunta (AIJ). Según un relevamiento efectuado por la GTZ (agencia alemana de Cooperación) de los 108 proyectos presentados como AIJ en 1999, 88 fueron de “sumideros” (Beuermann, C. et al. 2000). Este tema ha entablado una batalla particular en la discusión del PK y es motivo de particular preocupación para el sector forestal uruguayo.

Conservación de bosques - Un cálculo sencillo podría demostrar que a través de este mecanismo, solamente conservando una ínfima parte de la Amazonia “amenazada” podrían obtenerse los créditos suficientes para cumplir con todas las reducciones comprometidas en Kioto. El monto global de emisiones a reducir por los países industrializados es de aproximadamente 1.000 millones de ton de carbono por año: 1 Gt (Gigatonelada). El Amazonas contiene un “stock” de carbono acumulado de 60 Gt. Si todo sigue como está, en las próximas décadas la mitad del Amazonas (30 Gt.) será arrasada por las diferentes actividades de deforestación que se desarrollan (WWF, 2000). Esta es su “línea de base”.

Si evitar la deforestación genera créditos de reducción de emisiones, tenemos entonces en el Amazonas capacidad de “vender” CERs por hasta 30 Gt., que es 6 veces más de lo que se comprometieron a reducir los países Anexo 1 en el Protocolo de Kioto (5 Gt de CO₂ del 2008 al 2012). Quiere decir que los países industrializados podrían mantener y aún

aumentar sus actuales emisiones de CO₂ con sólo pagar lo suficiente para que Brasil conserve apenas la 12ava parte del Amazonas.

Hay otro problema asociado a este tipo de proyectos sobre todo el caso del MDL donde los países no Anexo 1 no tienen límites superiores de emisión: La deforestación que se evita, a donde va?

Las razones para la deforestación pueden ser varias: uso de madera como fuente energética, limpiar un terreno para pastoreo, utilizarlo para cultivos, etc... En caso de que exista un proyecto para conservar un pedazo de selva tropical o monte autóctono ¿cómo se asegura que la deforestación allí evitada no se realiza en otro lado? Evidentemente la presión que existía sobre ese bosque sigue existiendo; si no se satisfacen las necesidades de su uso en el lugar que ahora resulte protegido, ocurrirá en otro lugar y por lo tanto se estarían otorgando créditos de reducción de emisiones a alguien por emisiones que ocurrirán de la misma manera en otro lugar.

Plantaciones forestales - La idea de este tipo de proyectos es “absorber” carbono de la atmósfera a través del proceso natural por el cual los árboles en crecimiento van fijando carbono en su biomasa. Hay varios riesgos que se asumen en esta estrategia para la “reducción” de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera. En primer lugar no hay certeza científica acerca de la capacidad de absorción de los bosques o plantaciones en crecimiento. En segundo lugar no es seguro que estas plantaciones realmente “mantengan” luego el carbono almacenado, es decir actúen como “reservorios” de carbono una vez llegados a la madurez. Hay demasiadas incertidumbres a afrontar. Se espera que el propio calentamiento global provoque la muerte de muchos bosques y en consecuencia la emisión del carbono almacenado hacia la atmósfera. Otro riesgo alto es la posibilidad de incendios

que puedan ocurrir liberando también el CO2 acumulado.

Por estas razones es importante distinguir entre “sumideros” y “reservorios”; y entre los “reservorios en la biosfera” y los “reservorios en la litosfera”. Los reservorios en la biosfera siempre están en riesgo de correrse a la atmósfera por la propia dinámica del carbono. Los reservorios en la litosfera en cambio (como ocurre con el petróleo o el gas natural) han permanecido millones de años almacenados y puede preverse con seguridad que no ingresarán en la atmósfera, salvo que se los extraiga y se los queme. Hay algunas propuestas de cortar los árboles una vez que estén maduros para luego enterrarlos, aunque no han sido suficientemente exploradas o difundidas.

Alcance de los sumideros de carbono.

Traemos a colación el informe del panel intergubernamental del Cambio climático, como grupo intergubernamental de expertos en cambio climático emitido en el año 2000 el cual informó sobre “las implicaciones técnicas y científicas del secuestro de carbono en relación con el uso de la tierra, cambios en el uso de la tierra y las actividades de silvicultura, así como su relación con el Protocolo de Kyoto.

No podemos olvidar lo básico de la biología: “la vegetación intercambia dióxido de carbono entre la atmósfera y la biosfera mediante la fotosíntesis y las respiración

de las plantas y del suelo” Proceso que ha sido alterado por actividades antropicas (el uso de la tierra, cambios en el uso de la tierra y las actividades forestales).

El Protocolo de Kyoto acepta el uso de ciertos sumideros para el cumplimiento de los compromisos obligatorios asumidos por los países del Anexo B. El art. 3.3 establece que sólo aquellos sumideros relacionados con actividades de “aforestación, reforestación y deforestación” y que hayan sido inducidos directamente por actividades humanas posteriores a 1990, son elegibles.

El Instrumento jurídico económico vinculante³ representado en el Protocolo de Kyoto sólo permitió la creación de sumideros de carbono artificiales, tal como lo consagra el artículo 3.3 y 3.4 del Protocolo de Kyoto⁴ sobre el papel que representa el uso del suelo, el cambio en el uso del suelo y la forestación y selvicultura (LULUCF), sobre el tema se puede consultar a Valero Olmo Enrique (2004).

En la Sexta Conferencia de las Partes se incluyó el tema de los sumideros de carbono en el instrumento flexible del mecanismo de desarrollo limpio (MDL).

Hasta hoy, después de la catorceava conferencia de las partes se ha avanzado en el tema de los sumideros artificiales de carbono con la siembra de árboles jóvenes que cumplan una edad productiva de 10 a 20 años.

3 Referido a obligaciones y plazos de reducción de emisiones de GEI a países industrializados.

4 Artículo 3.3 Protocolo de Kyoto: “Las variaciones netas de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que se deban a la actividad humana directamente relacionada con el cambio del uso de la tierra y la silvicultura, limitada a la forestación, reforestación y deforestación desde 1990, calculadas como variaciones verificables del carbono almacenado en cada período de compromiso, serán utilizadas a los efectos de cumplir los compromisos de cada Parte incluida en el anexo I dimanantes del presente artículo. Se informará de las emisiones por las fuentes y la absorción por los sumideros de gases de efecto invernadero que guarden relación con esas actividades de una manera transparente y verificable y se las examinará de conformidad con lo dispuesto en los artículos 7 y 8”.

Las próximas conferencias deben avanzar en la valoración del tema de los sumideros naturales de carbono con su capacidad de ofertar uno de los valores agregados al ambiente en su dinámica de captura del CO₂ concentrado en la atmósfera

Los bosques naturales, también llamados “bosques primarios” son sumideros de carbono naturales y proveen una protección ambiental mas efectiva/sana... que los bosques que se han reforestado. , juegan un papel esencial en la captura de gases de efecto invernadero.

“La vegetación, a través de los ciclos elementales de la fotosíntesis, transforma energía solar en química absorbiendo CO₂ del aire, para fijarlo en forma de biomasa, y libera a la atmósfera oxígeno (O₂). Los bosques, en particular, siguiendo ese ciclo bioquímico, juegan un papel preponderante en el ciclo global del carbono (C) puesto que:

1. Intercambian C con la atmósfera a través de la fotosíntesis y respiración.
2. Son fuentes de emisión de C cuando son perturbados por causas naturales o antrópicas.
3. Almacenan grandes cantidades de C en su biomasa (tronco, ramas, corteza, hojas y raíces) y en el suelo (mediante su aporte orgánico), y por tanto son sumideros (transferencia neta de CO₂ del aire a la vegetación y al suelo, donde son almacenados), cuando se favorece su crecimiento y desarrollo.
4. Ofrecen productos que, aparte de fijar carbono durante su mayor o menor vida, ahorran la energía que requiere la fabricación de productos sustitutivos, que compiten con la madera en las aplicaciones de consumo, como pueden ser los metales, plásticos, cemento, etc.
5. Suponen una fuente de combustible, con carbono previamente extraído de la atmósfera y que, por tanto, no altera el balance del mismo, y sí evita el empleo de carbono fósil,

en forma de hidrocarburos, según Valero del Olmo Enrique (2004),

Los bosques son importantes en el ciclo global del carbono porque estos almacenan carbono en la vegetación y en los suelos.

Los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kyoto que son aplicables exclusivamente a los países del Anexo B (Mecanismo de Implementación Conjunta, descrito en el art. 6, y Mecanismo de Comercio de Emisiones, descrito en el art. 17) admiten expresamente el uso de sumideros. Sin embargo, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL, art. 12) ni los incluye ni los excluye. Esta aparente imprevisión ha dado lugar a interpretaciones encontradas sobre la posibilidad de aceptar actividades de sumideros desarrolladas en países no-Anexo B como válidas para que los países del Anexo B puedan cumplir con sus compromisos bajo el Protocolo de Kyoto.

El mismo procedimiento de utilización de los Mecanismos flexibles MDL, Implementación conjunta a. El comercio de emisiones entre países desarrollados, que consiste en la transferencia de reducciones industrializadas basadas en compras de derechos de emisión a países que están por debajo de sus se denominan Assigned Amount Units (AAU). b. El Mecanismo de Implementación Conjunta (IC), basado en la transferencia de créditos de emisiones.

Conclusiones

Los bosques se han destruido a gran escala a nivel mundial según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación⁵

La preocupación por el medio ambiente y por el futuro de las siguientes generaciones, ha llevado a la creación de numerosas organizaciones y movimientos ambientalistas que buscan cambiar la forma como actualmente se llevan a cabo algunas de las prácticas de cultivo en la agricultura, el manejo de los bosques y selvas.

La falta de técnicas y conocimientos adecuados entre los productores rurales, así como la necesidad que éstos experimentan de captar beneficios económicos a corto plazo, promueven prácticas que causan erosión del suelo, desertificación y otros efectos negativos para el medio ambiente, Según lo establecido en la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos (1998).

En el Protocolo de Kyoto se deben incluir los sumideros de carbono naturales, por su capacidad de oferta valores agregados como captura de CO₂ de la atmósfera.

BIBLIOGRAFÍA

Estevez Bianchini Thomas (1988) Contribuciones conceptuales y Metodológicas. La Educación Ambiental y la Hipótesis GAIA, Thomas Estevez Bianchini. Serie Documentos especiales MEN, Pág. 5

Macías Gómez, Luis Fernando. (1998) Introducción al Derecho Ambiental. Primera Edición. Legis Editores S.A.. Pp. 316.

Lovelock, J. E. (1988). The Ages of Gaia. New York: W.W. Norton and Co.

Valero Gutiérrez, Enrique del Olmo, (2004)“Los bosques como sumideros de carbono: una necesidad para cumplir con el Protocolo de Kioto “.Director del Grupo de Investigación AF-4 y de la EUIT Forestal de Pontevedra (Universidad de Vigo). Madrid., p.p.. 2,3._

César Gaviria, Ex-Secretario General de la Organización de los Estados Americanos. (1998) Informe del Secretario General sobre la Ejecución de las Iniciativas de la Cumbre de Bolivia. Documento de la Organización de los Estados Americanos.

5 “La Deforestación a gran escala del bosque por la acción humana, generalmente para la utilización de la tierra para otros usos. Avanza a un ritmo de 16 millones de hectáreas al año y alcanza sus valores más elevados en África y América del Sur. En Europa y América del Norte, la superficie forestal esta, en general, estabilizada o aumenta ligeramente, aunque la velocidad de transición del bosque antiguo a otras formas de bosques es elevada. Según datos para la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en el 2000, la cubierta forestal mundial alcanzaba una extensión 3.870 millones de hectáreas, incluidos bosques naturales (95%) y las plantaciones forestales (5%). Europa(incluida la federación Rusa) y América del Sur acumulaban el mayor porcentaje de bosques y dos tercios de los bosques del mundo estaban situados en solo 10 países (Rusia, Brasil, Canadá, Estados Unidos, China, Australia, República Democrática del Congo, Indonesia, Angola Y Perú). La zona tropical concentraba la mayor proporción de los bosques (47%), y a ella le seguía la zona Boreal (33%), templada (11%) y subtropical (9%).

