

Principio de precaución: una aproximación para la amazonía colombiana.

Precautionary principle: an approach to the colombian amazon.

*Hernán Felipe Trujillo Quintero**

Fecha de recepción: 15 de julio de 2013

Fecha de aceptación: 18 de agosto de 2013

Resumen

El presente documento aborda las principales características físicas y económicas de la Amazonía colombiana, y presenta un análisis jurídico de la aplicación del *principio de precaución* (PP) en el territorio con el propósito de conservar este ecosistema estratégico para el país. Se concluye que la toma de decisiones sobre el territorio, teniendo en cuenta el PP, ayudará a conservar 31.3 millones de hectáreas de selva tropical.

Palabras clave

Amazonía colombiana, principio de precaución, biodiversidad, conservación.

* Maestro en ciencias en desarrollo sostenible, economista y abogado. Catedrático de la Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas (EICEA) de la Universidad de la Sabana. Correo: hernan.trujillo@sabana.edu.co

Abstract

This paper shows the principles physics and economics features at Colombian Amazon, and present a legal analysis for apply the *precautionary principle* (PP) in order to conservancy this strategic ecosystem for Colombia. This document concludes that public and private decision over this territory, take the PP, it will help to conservancy 31.1 million hectares of rain forest.

Keywords

Colombian amazon, precautionary principle, biodiversity, conservancy.

Introducción.

El hombre necesita relacionarse con la naturaleza para sobrevivir, así ha venido ocurriendo desde hace aproximadamente 300.000 años, cuando aparece la primera especie de *homo sapiens* sobre la faz de la tierra. Los nutrientes contenidos en los alimentos y el agua, el oxígeno producido en los procesos fotosintéticos de las especies vegetales, los materiales derivados de los recursos bióticos y abióticos que permiten desarrollar el quehacer cotidiano del hombre a través del arte, la culinaria, la ingeniería, la manufactura, entre otros, necesitan del entorno natural que lo provee. La relación hombre-naturaleza, sin embargo, se da en una sola vía, el hombre necesita de los ecosistemas terrestres para que le provean bienes y servicios, pero dichos ecosistemas no dependen del hombre para permanecer en tiempo y espacio.

A pesar de la necesidad que tiene el ser humano de mantener –o conservar- los ecosistemas que le proveen los recursos para su supervivencia, la apropiación de la naturaleza por parte de él se da con una lógica en nada deferente. La historia de la propiedad

privada es, en esencia, la historia de la apropiación de la naturaleza por parte del hombre, en el que cada recurso biótico o abiótico que se encuentre dentro de su territorio le pertenece, lo que le otorga un derecho real de uso y goce sobre las cosas de manera ilimitada.

Desde esta perspectiva antropocéntrica, la utilidad y el valor de cada recurso que se encuentran en la naturaleza dependen de la voluntad del hombre, en clara contravía con lo que ocurre en los ecosistemas, donde las relaciones que se dan entre las especies y los recursos abióticos son de coordinación, regidos únicamente por los límites que imponen los procesos de intercambio de materia y energía. La racionalidad que el hombre utiliza para apropiarse de la naturaleza, se desprende de las leyes de la economía y de la geopolítica, y en nada tienen que ver con la ecología y la termodinámica. No obstante, desarrollar las actividades humanas en ecosistemas frágiles constituye un riesgo para las generaciones actuales y futuras porque a medida que se destruyen ecosistemas estratégicos, los remanentes se vuelven más valiosos.

El desarrollo humano ha llegado un momento en el cual se hace necesario controlar los efectos que sus actividades tienen en la biósfera para garantizar la supervivencia de la especie en el planeta, y desde las ciencias jurídicas se hace imperativo buscar soluciones para regular las conductas humanas, controlando las consecuencias de sus acciones sobre ecosistemas desde las normas del Estado, y la aplicación del principio de precaución en la toma de decisiones sobre las actividades que se desarrollan en territorios con un valor alto en términos de biodiversidad, resulta útil para la conservación ecológica. Este documento tiene como objetivo analizar la aplicación del principio de precaución en la Amazonía colombiana, con el propósito de encontrar mecanismos de protección de este bioma presente en el país.

2. Características físicas y económicas de la Amazonia colombiana.

La región de la Amazonía posee la mayor diversidad biológica del mundo, regula la humedad y la dinámica meteorológica de buena parte del continente americano, contiene la mayor cuenca hidrográfica del mundo, sus árboles capturan gran cantidad de carbono que se encuentra en la tropósfera, y posee una multiplicidad de culturas y lenguas. En especial para Colombia, la Amazonía posee 74 especies de aves acuáticas, 158 de anfibios, 195 de reptiles y 5.300 especies de plantas (Chaves & Santamaría, 2006); almacena millones de toneladas métricas de carbono en los bosques mejor conservados del país, la recorren los ríos Amazonas, Putumayo, Orteguzza, Caguán, Caquetá, Negro, Guaviare, Apaporis y Vaupés; regula el clima de la Orinoquía y la zona Andina; y habitan cerca de 718 mil personas, de los cuales el 13% pertenecen a comunidades indígenas (Trujillo, 2012: 23).

Dentro de sus ecosistemas también se encuentran recursos abióticos como oro, hierro, uranio, los minerales de niobio y tantalio, las arenas negras o industriales, y los hidrocarburos (Alisos, 2011: 31), recursos estos altamente valorados por el hombre debido a su dependencia para generar energía a partir de la quema de combustibles fósiles, la dependencia de la industria tecnológica, y ante el crecimiento de la infraestructura en el mundo. En medio de los recursos bióticos y abióticos de la Amazonía, se encuentra la fragilidad de sus suelos que se mantienen gracias al reciclaje del 100% de los nutrientes presentes en los ecosistemas (Nebel & Wright, 1999: 40-41).

Dentro del territorio amazónico colombiano se desarrollan actividades extractivas que impactan los equilibrios ecosistémicos que se han mantenido por millones de años, e incluso, afectan las comunidades humanas que habitan el territorio hace unos pocos miles de años. Trujillo (2012) identifica las actividades minero-

energéticas como las de mayor crecimiento en los últimos años, y que están transformando la estructura social, ecológica y económica de la región, específicamente las actividades petroleras y de minería, que se detallan a continuación.

2.1 Sector petrolero

El bioma Amazónico fue dividido en cuatro cuencas sedimentarias según sus características geológicas, todas con potencial de hidrocarburos: Caguán-Putumayo, Vaupés-Amazonas, Llanos Orientales y Valle Superior del Magdalena (ANH, 2010). En total, el área reservada por la ANH fue de 13 millones de hectáreas, lo que representa cerca del 30.6% del total del bioma Amazónico colombiano (véase Tabla 1).

Tabla 1. Cuencas sedimentarias definidas para la Amazonía colombiana.

Cuenca sedimentaria	Área en bioma amazónico	Área reservada por ANH	%
Caguán Putumayo	10,960,847	7,409,855	67.6%
Vaupés-Amazonas	15,316,847	3,724,734	24.3%
Valle Superior Magdalena	343,285	234,323	68.3%
Área no prospectiva	15,950,300	1,654,038	10.4%
Total	42,571,279	13,022,950	30.6%

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).

El panorama actual del sector petrolero en estos territorios se exhibe así: los departamentos de Caquetá y Putumayo representan más del 90% del total de proyectos exploratorios o de producción de hidrocarburos en la Amazonía (Trujillo, 2012), y el territorio Amazónico representa el 7.9% del total del área nacional reservada por la ANH para el sector petrolero.

2.2 Sector minero

Para el año 2012, según registros del Catastro Minero Colombiano, existen 193 títulos mineros que ocupaban 138.571,28 hectáreas. De ellos, 47 son títulos para oro, plata, platino, zinc, níquel, molibdeno, cobre, vanadio, niobio, tantalio, cuarzo, arenas negras y arenas industriales, que representan 103.523,38 hectáreas; y 146 son títulos para materiales de construcción, los cuales representan 35.047,90 hectáreas. Sin embargo, las áreas solicitadas en la zona equivalen a 5,4 millones de hectáreas (10,13% de la región). De ellas, 999 son solicitudes para oro, plata, platino, zinc, níquel, molibdeno, cobre, vanadio, niobio, tantalio, cuarzo, arenas negras y arenas industriales, que constituyen un total de 4.58 millones de hectáreas, un 8,52% de la región; y 446 son solicitudes para materiales de construcción, las cuales corresponde a 868.634,99 hectáreas, 1,61% de la región.

Adicional a lo anterior, la Resolución 0045 del año 2012 de la recientemente creada Agencia Nacional de Minería (ANM), definió como Reserva Estratégica Minera una extensión de 17.6 millones de hectáreas entre los departamentos de Amazonas, Guainía, Guaviare, Vaupés y Vichada, cuyos territorios estarán por fuera del actual régimen de concesiones mineras, y dentro de los próximos 10 años insta a la ANM para que adelante los procesos de selección objetiva. Los territorios aquí reservados representan el 15,4% del total del territorio nacional, aproximadamente el 37% del total de la Amazonía colombiana, y el 72% de la zona oriente. La porción de la Amazonía colombiana designada por la ANM con el mayor potencial minero es, al mismo tiempo, la que presenta los menores niveles de transformación de sus ecosistemas y la que alberga la mayor cantidad de pueblos indígenas que han estado asentados por siglos allí (SINCHI, 2007).

La determinación de la Reserva Estratégica Minera en la zona oriental de la Amazonía colombiana cambiará el panorama para los próximos años en materia de concesión de áreas mineras debido a

los nuevos requerimientos en materia compensaciones a favor del Estado, aunque las solicitudes mineras presentadas ante el Ministerio de Minas y Energía que se encuentren vigentes, se tramitarán conforme las normas existentes al momento de la solicitud. Dichas áreas se concentran en los departamentos de Guainía, Putumayo y Vaupés, con el 86% de ellas.

3. Impactos del sector minero-energético.

Para el caso particular de la Amazonía, las actividades petroleras impactan negativamente al medio ambiente y a la biodiversidad en ecosistemas tropicales, especialmente con la contaminación y deforestación (Avellaneda, 1991; Dureau & Flórez 1999; Fontaine, 2004; Bravo, 2007; Finer & Jenkins, 2008; Azqueta & Delacámara, 2008). En el tema de contaminantes, estos pueden ser de distinta naturaleza: i) químicos, incluidos el petróleo y sus componentes que ingresan al ambiente a través de las distintas prácticas operacionales, y los usados para facilitar la extracción petrolera; ii) sonoros, por las detonaciones que tienen lugar en la prospección sísmica y por el funcionamiento de la maquinaria petrolera; y iii) lumínicos, generada en la quema de gas y la utilización de energía para las operaciones de la planta y campamentos. Cada uno de ellos produce distintos tipo de impactos en la biodiversidad y el ambiente (Bravo, 2007; Azqueta & Delacámara, 2008).

Igualmente, la actividad petrolera genera deforestación en zonas densamente boscosas para la instalación de infraestructura, construcción de campamentos y para apertura y empalizada de carreteras, que a su vez, constituyen una puerta abierta a la colonización y a la postre, mayor deforestación. Además de los espacios estrictamente deforestados, hay un efecto de borde que hace que la extensión alterada sea mucho mayor, lo que provoca serios impactos en la fauna de los ecosistemas cercanos, sobre

todo en animales mayores y aves que huyen del lugar, afectando la alimentación y la salud de los pobladores, en su mayoría, indígenas que viven de la caza (Bravo, 2007; Finer & Jenkins, 2008).

Del mismo modo, los proyectos petroleros impactan socialmente a las comunidades que habitan la Amazonía (Dureau & Flórez 1999, 2001; Fontaine; 2004). Se ha logrado establecer que genera procesos migratorios que modifican la estructura social y cultural de comunidades nativas (Bustamante & Jarrín, 2004), no genera mayores coberturas de servicios públicos y no mejora los indicadores de NBI de las poblaciones que habitan el área de influencia de los proyectos petroleros (Dureau & Flórez, 1999); y en Colombia, las compensaciones socio-ambientales que pagan las firmas petroleras por concepto de regalías y compensaciones, en sentido estricto, no se ha reflejado en mayor bienestar para las comunidades del área de influencia de los proyectos (Hernández, 2004; Salas, 2004; Bustamante & Jarrín, 2004).

Para el caso de la minería en la Amazonía, en mayor medida esta gira en torno a los depósitos aluviales de oro. Dada la naturaleza ondulada de los ríos que fluyen en la llanura, los minerales – especialmente el oro- se encuentra en los canales de los ríos como en los llanos de inundación. Estos depósitos se encuentran explotados activamente a gran escala y a baja escala, y en esta última se combinan las modalidades de minería legal de baja escala y minería criminal. Ambos tipos de extracción utilizan fundamentalmente técnicas hidráulicas dentro de las riberas de los ríos, talan los bosques de los llanos de inundación y utilizan maquinaria pesada para dejar expuestos los depósitos de grava que potencialmente proveen oro (Butler, 2011).

Comúnmente, el oro se extrae de la grava a través de canaletas que separan el sedimento más pesado y el mercurio para amalgamarlo. Mientras que la mayoría del mercurio se quema y remueve para su

reutilización, una parte puede terminar dentro de los ríos. Butler (2011) señala que los mineros de baja escala en la Amazonía son menos eficientes en cuanto al uso de mercurio si se le compara con la minería industrial, ya que liberan una cantidad estimada de 1.32 kilogramos de mercurio a los cuerpos de agua por cada 2.2 kilogramos de oro producido con efectos nefastos para la salud. En concordancia a lo anterior, Gasca (2000) demuestra los efectos nocivos del mercurio utilizado para la minería en los habitantes ribereños del Río Guainía, en cercanías al Parque Nacional Natural Puinawuai.

En términos generales, el mercurio inorgánico puede transformarse en compuestos orgánicos por los sistemas biológicos y entrar a las cadenas alimenticias. Los compuestos de mercurio, al evaporarse y ser arrastrados, son conducidos por los cuerpos de aguas lluvias al suelo y los afluentes convirtiéndolos en metilmercurio, compuesto químico que no sólo es altamente tóxico, sino que es altamente bioacumulativo, lo que significa que las concentraciones del metal se incrementan en la cadena alimenticia, especialmente aquellos que consumen mayores cantidades de pescado, especie receptora del mercurio cuando es vertido a los ríos en el Amazonas (Gasca, 2000; Goulding, 2010).

En este sentido, la contaminación con mercurio de los ríos amazónicos es una bomba de tiempo química, los efectos de la contaminación con el mercurio durarán mucho tiempo y serán mucho más significativos en el futuro, tanto en la salud de las personas como en el ambiente. Recientemente el PNUMA ha clasificado la minería artesanal y en pequeña escala –donde puede ser clasificada la minería criminal- como la segunda fuente de emisiones globales de mercurio al aire, contribuyendo así a un 18% del total de las emisiones al aire de todas las fuentes emisoras en su conjunto.

Igualmente, existen otros compuestos químicos tóxicos utilizados y generados durante los procedimientos mineros como los sulfuros

metálicos. Estos compuestos son previamente quemados, ante oxígeno atmosférico, convirtiéndose en ácido sulfúrico y óxido metálico, que fluyen hacia los cuerpos de agua. Estos óxidos tienden a ser más solubles en el agua y contaminar los ríos locales con metales pesados (Goulding, 2010). Así mismo, se utiliza cianuro para separar el oro del sedimento y las rocas en minería de mediana y gran escala. Si bien este elemento químico es cuidadosamente monitoreado para prevenir que se escape al ambiente circundante por parte de las firmas mineras que lo utilizan es sus procesos de extracción, ocasionalmente ocurren fugas, cuyos efectos son el envenenamiento de los cuerpos acuáticos, y por ende, las especies que habitan en él (Gaviria & Meza, 2005).

Por otro lado, la extracción minera, especialmente aquella donde se utilizan técnicas a cielo abierto, puede traer como consecuencia una deforestación significativa debido a la tala y a la construcción de caminos, que permiten la penetración de colonizadores, inversionistas, mineros informales o criminales a las áreas del bosque Amazónico. Es probable que estos colonizadores y mineros sean la mayor amenaza para el ambiente del bosque lluvioso tropical, incluso si se les compara con las actividades de la minería industrial. Los colonos y mineros talan el bosque en busca de riquezas, materiales y combustibles, desencadenando erosión en los suelos frágiles de la Amazonía al talar laderas y detonar explosivos (Goulding, 2010).

Por último, los mineros y colonos asociados a la actividad extractiva pueden transmitir enfermedades a las poblaciones indígenas, presentes en la mayor parte del territorio amazónico colombiano (Centro de Estudios del Desarrollo, 2008); y luchan contra ellos por los derechos de las tierras, como ha ocurrido con los indígenas Yanomani en la Amazonía de Brasil y Venezuela (CONAP, 2006). Por demás, los impactos sociales y la exacerbación del conflicto de la actividad de la minería pueden asimilarse a los ya explicados para la actividad petrolera.

4. Principio de precaución.

Es importante señalar que las actividades minero-energéticas que se disputan el territorio amazónico no son, en estricto sentido y con certeza absoluta, actividades que agotarán los ecosistemas allí presentes, pero tienen altas posibilidades de ser riesgosas y producir daños graves en dimensiones ambientales y sociales, muchas de ellas irreparables e irreversibles. La complejidad de los efectos hace que en un buen número de casos no sea posible establecer con certeza la magnitud y probabilidad de esos daños sobre esta compleja región, dado el actual desarrollo de nuestros conocimientos. Es en esta medida donde el Principio de Precaución (PP) adquiere una relevancia particular para la toma de decisiones en materia de políticas públicas o cualquier otra decisión administrativa y/o empresarial que involucre a la Amazonía colombiana. Se describen a continuación algunos aspectos teóricos de la propuesta.

4.1 Bases teóricas del principio de precaución.

El PP hace parte de la tercera generación de principios jurídicos diseñados para disminuir los riesgos en materia ambiental y salud humana. El primero de ellos, denominado *principio el que contamina paga*, no tuvo el impacto esperado debido a que realmente no otorgaba los incentivos suficientes para que los agentes que intervienen en el mercado dejaran de contaminar, especialmente, porque hacía un control posterior al daño. Por lo anterior, se hizo necesario acompañar este principio con políticas preventivas enfocadas a limitar el daño que debía indemnizarse.

El segundo planteamiento se denominó *principio de prevención*, y otorgaba una excesiva confianza a que la ciencia era capaz de evaluar y cuantificar todos los riesgos con precisión, y por tanto, capaz de eliminarlos o disminuirlos en el futuro. Sin embargo, la aparición de fenómenos complejos relacionados con los impactos de la tecnología

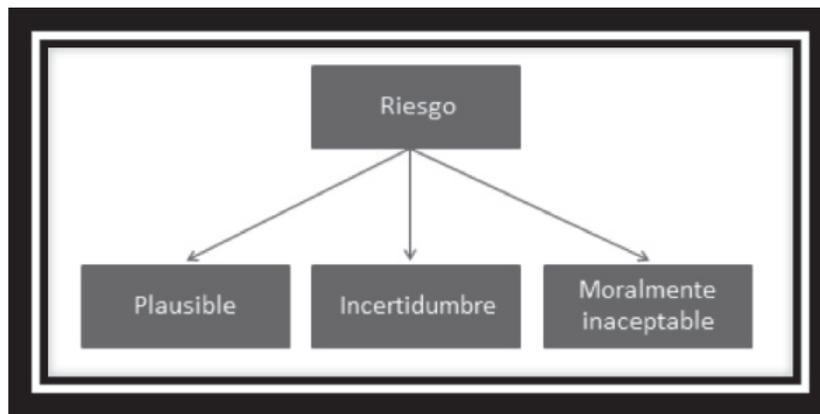
en el ambiente y la sociedad, hizo que el conocimiento científico no pudiese explicar con suficiente probidad los mecanismos causa-efecto, y se empezaran a reconocer los límites del conocimiento científico para explicar fenómenos complejos a partir de marcos disciplinares.

Para el tercer momento, se reconoció que la creatividad humana mantiene un creciente interés por la generación de energía, la innovación y el desarrollo tecnológico para garantizar un crecimiento económico que mantenga los ingresos de las familias del mundo, pero los riesgos asociados a estas actividades son cada vez más imprevisibles, inciertos e incuantificables, como el cambio climático, la desaparición de biodiversidad, la desaparición de fuentes hídricas, la desaparición de pueblos indígenas, por mencionar algunos de ellos. Por lo anterior, se hizo necesario formular un nuevo modelo para proteger al hombre y el entorno en el que habita de los riesgos inciertos resultantes de las actividades que él mismo desarrolla, un principio que hiciera un control anterior al daño, y se le denominó PP. Los problemas ambientales y a la salud humana crecen más rápidamente que la habilidad que tiene la sociedad para identificarlos correctamente y combatirlos (Kriebel *Et al*, 2001). A partir de los años setenta, el PP se convirtió en el fundamento subyacente de tratados y convenciones internacionales referentes a desarrollo sostenible, protección al medio ambiente, salud, comercio y seguridad alimentaria (UNESCO, 2005).

La responsabilidad del hombre en el desarrollo de sus actividades debía poder incluir todos aquellos impactos o efectos que generan daño, aunque en muchas ocasiones dichos daños no fueran previsibles, al menos científicamente. Se hacía necesario, por tanto, incluir nuevos principios en el entendimiento de la responsabilidad, especialmente alguno que incluyera una ética intergeneracional e intrageneracional que fuera compatibles con el naciente concepto de la sostenibilidad.

En dicho contexto, el PP ha sido planteado como una norma y un enfoque ético, político y jurídico para resolver situaciones en donde existe: i) un riesgo plausible que una actividad humana pueda generar, ii) que represente un daño moralmente inaceptable, iii) y en donde subsiste la incertidumbre, pues no se tiene certeza sobre la magnitud, sobre la probabilidad, ni sobre los mecanismos causales que generan ese daño (Ordúz & Uprimny, 2012) (véase *Figura 1*).

Figura 1. Elementos de valoración en la aplicación del PP.



Fuente: Gráfica del autor.

Entramos a revisar cada una de las categorías del riesgo tenido en cuenta en la aplicación del PP. El juicio de plausibilidad refiere a que el riesgo debe estar basado en un análisis científico que permitan llevar a un razonamiento en el cual el riesgo sea efectivamente posible, aunque no sea posible reconocer las causalidades entre las actividades y los daños. La sola sospecha no es suficiente para que el riesgo sea considerado plausible.

La incertidumbre hace alusión a la falta de claridad de las causalidades, su naturaleza, la magnitud y la probabilidad de la misma con respecto al riesgo latente al ambiente y la salud humana de realizar la actividad.

Con respecto al daño moralmente inaceptable, existe una discusión teórica acerca de la definición social del daño y su relación con la ética (Kaiser, 2003). Determinados riesgos tienden a considerarse menos aceptables a medida que la posibilidad de controlar sus consecuencias disminuye, si la naturaleza de las consecuencias es desconocida y temible, o si los beneficios de la actividad son menores o poco claros; y la determinación de los valores o las escalas de las categorías anteriores dependen de una pluralidad cultural. No obstante, el daño moralmente inaceptable puede resumirse en aquel daño infligido a seres humanos o al medio ambiente que represente una amenaza contra la salud o la vida humanas, o grave y efectivamente irreversible, o injusto para las generaciones presentes o futuras, o impuesto sin tener debidamente en cuenta los derechos humanos de los afectados (UNESCO, 2005).

Es importante reconocer, además, que la gestión de riesgos –en términos de sostenibilidad- no se logra aplicando únicamente el conocimiento científico para la conservación o el manejo de los ecosistemas habitados por culturas no científicas, porque toda aplicación forzada del conocimiento es una imposición sobre la autonomía de una cultura, y porque en muchos sentidos los saberes tradicionales y locales, basados en una larga convivencia y experiencia productiva en un territorio, han incorporado las condiciones de sustentabilidad de sus territorios, y en cierta medida, cuando se deben valorar los riesgos sociales, el PP lo reconoce.

Con todo lo anterior, no es necesario que quienes tomen decisiones en materia política o empresarial conozcan con plena certeza la relación que existe entre su actividad y los daños asociados a esta para tomar medidas efectivas que los eviten, o abstenerse de realizarlas. El daño eventual es considerado moralmente inaceptable por sus posibles consecuencias desastrosas, así que resulta legítimo tomar medidas para evitarlo, a pesar de la incertidumbre sobre la causalidad.

Los tomadores de decisiones, por tanto, deben procurar tomar acciones enfocadas a la prohibición o a la prevención del posible daño derivado de la realización de una actividad considerada moralmente inaceptable; u omitirlas para evitar que ocurran, aun cuando la omisión pueda generar mayores daños. Si bien la responsabilidad que le cabe a un individuo por acción u omisión es diferente (UNESCO, 2005), es necesario pensar cada una de ellas para hacerle frente a los daños de las actividades humanas.

Las manifestaciones que pueden emanar al enfrentarse a la aplicación del PP pueden ser: i) tomar acciones preventivas para enfrentar el riesgo; ii) el cambio de la carga de la prueba, pues corresponderá a quien desee ejercer la actividad demostrar que los riesgos plausibles no se concretan con el desarrollo de la misma; iii) explorar un rango de alternativas que disminuyan la probabilidad del daño con respecto a la actividad principal; y iv) aumentar la participación pública de los actores afectados con la iniciativa o actividad sujeta a la aplicación del PP (grupos de interés), para fomentar acuerdos que permitan a los tomadores de decisiones tener criterios más amplios al momento de la elección (Kriebel *Et al*, 2001; Orduz & Uprimny, 2012).

Así las cosas, podemos afirmar que el PP es un llamado a la prudencia dirigido a los responsables de toma de decisiones en política pública y empresarial, alrededor de actividades que podrían ser gravemente perjudiciales a la salud humana y los ecosistemas de la biósfera¹. Veamos ahora cómo se concreta el PP en la Amazonía colombiana.

4.2 Aplicación del principio de precaución en Colombia.

Mucho se ha discutido sobre la aplicación del PP en el ámbito internacional, y su fuerza vinculante en el derecho colombiano. Si bien

1 Existen algunas críticas acerca de la aplicación del PP. Para ampliarlas se recomienda el documento de UNESCO, 2005.

ya había sido mencionado de manera marginal en algunos convenios internacionales y dentro del Tratado de la Unión Europea (UNESCO, 2005), su aparición a escala global se dio con la Declaración de Río, aunque sin fuerza vinculante para los Estados². Posteriormente, y con la adopción del Convenio sobre Cambio Climático, suscrito en 1992, y en el Protocolo de Cartagena adoptado en el 2000 sobre seguridad de la biotecnología del Convenio sobre Diversidad Biológica, el PP adquiere fuerza vinculante para los Estados.

Aunque en el derecho internacional se encuentren algunos avances con respecto a la definición de este principio y sobre sus contenidos mínimos, el nivel de exigencia a nivel internacional del PP es variante y difuso debido a que: i) algunas legislaciones o marcos comunes exigen obligaciones especiales a los Estados cuando se enfrenten a situaciones de incertidumbre, como el caso de las normas europeas; ii) en algunas situaciones el PP se plantea como un enfoque o un criterio, en vez de ser un principio vinculante (Orduz & Uprimny, 2012).

Para el derecho colombiano, sin embargo, el PP es jurídicamente vinculante para todo el ordenamiento jurídico. Por un lado, tiene un rango constitucional implícito debido a que no aparece expresamente en el texto constitucional, pero ha sido inferido vía interpretación dada la fuerza que tienen los mandatos ecológicos en el cuerpo normativo. Igualmente, la Corte Constitucional ha reconocido al PP en el rango de principio constitucional mediante la Sentencia C-988 de 2004³, y lo ha aplicado en la resolución de casos judiciales en donde hay colisión de principios de rango constitucional⁴.

2 Son vinculantes los principios que emanan de Convenios y Tratados, y que son ratificados por el país.

3 Corte Constitucional, República de Colombia, Sentencia C-988 de 2004. Magistrado Ponente: Humberto Sierra Porto.

4 (a). Corte Constitucional, República de Colombia, Sentencia T-299 de 2008. Magistrado Ponente: Jaime Córdoba Triviño. (b) Corte Constitucional, República de Colombia, Sentencia T-360 de 2010. Magistrado Ponente: Nilson Pinilla.

Con respecto a las decisiones que las autoridades deben tomar teniendo en cuenta el PP, inicialmente, deben tenerlo en cuenta; sin embargo, es posible que entre en colisión con otro de igual jerarquía, por lo que se hace necesario evaluarlos a partir de ponderaciones que resuelva el conflicto en el caso en específico. De manera especial, la Corte Constitucional ha propuesto un examen de proporcionalidad para la aplicación del PP, lo que quiere decir que *“las decisiones deben ser idóneas para la protección del medio ambiente y la salud; necesarias, en el sentido de que no se disponga de medidas que causen una menor interferencia; y los beneficios obtenidos de su aplicación, deben superar los costos (constitucionales) de la intervención”*⁵.

Así mismo, la ley 99 de 1993 estableció como uno de los principios de la institucionalidad ambiental colombiana el PP, tomado de manera directa de la Declaración de Río, señalando que *“(…) La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.”*⁶.

Ahora bien, reconocido que el PP es vinculante en Colombia para las autoridades y para los particulares –excepcionalmente-, y que es un principio vinculante en el derecho internacional en materia de cambio climático y biodiversidad, entraremos a analizar su aplicación en concreto. Para este caso, seguimos la propuesta contenida en el documento de Orduz y Uprimny (2012), quienes sistematizan la aplicación del PP en ciertas situaciones, y realizamos algunos ajustes necesarios para garantizar su aplicación.

5 Corte Constitucional, República de Colombia, Sentencia T-299 de 2008. Magistrado Ponente: Jaime Córdoba Triviño.

6 Artículo 1, numeral 6, Ley 99 de 1993.

Dentro de las condiciones que se deben cumplir para la aplicación del PP, se identificaron tres: daño plausible, bajo incertidumbre y con daños moralmente inaceptables (UNESCO, 2005). Orduz y Uprimny (2012) plantea que deben incluirse, además de los anteriores, otros tres: que la medida aumente la vulnerabilidad de grupos ya desfavorecidos, que la información disponible sea poca en relación a los riesgos potenciales de las medidas que se pretenden aplicar, y que los canales de participación de los grupos de interés sean pocos para incidir en la toma de decisiones⁷. Nosotros agrupamos las últimas tres condiciones en una categoría que denominamos protección de grupos vulnerables (véase *Tabla 2*).

Tabla 2. Condiciones que debe cumplir una situación para aplicar PP.

CONDICIONES	DEFINICIÓN	APLICACIÓN
1. Daño moralmente inaceptable.	Existencia de un daño potencial, grave, y en general irreversible.	Evaluación concreta.
2. Plausibilidad de daños.	Indicios científicos sobre la ocurrencia del daño.	a. Estudios disciplinares. b. Investigación multidisciplinar e interdisciplinar. c. Marcos de investigación compleja y de ciencia postnormal.
3. Incertidumbre científica.	No hay claridad sobre las causas, la magnitud, la probabilidad y naturaleza del daño.	Crear en la posibilidad de la peor hipótesis posible.

⁷ Orduz Et al (2012) señala que los problemas de conocimiento, de equidad y justicia ambiental, y de participación y discusión pública justifican la inclusión de estas condiciones en la aplicación del PP para Colombia. Para ampliar la información revisar el documento.

CONDICIONES	DEFINICIÓN	APLICACIÓN
4. Protección grupos vulnerables.	La medida pueda generar un riesgo de aumentar vulnerabilidad de grupos ya desfavorecidos o en desventaja. Hay poca información entre los <i>stakeholders</i> , y hay baja participación en la toma de decisiones.	Evaluación concreta.

Fuente: Gráfico del autor.

Con respecto a la aplicación del test de proporcionalidad, se hace necesario destacar que se presenta cuando en la toma de una decisión hay una colisión de principios o fundamentos del mismo rango. La Corte Constitucional ha señalado que es útil aplicar el test de proporcionalidad cuando se está en frente de una norma o un caso en específico que “(...) restringe derechos o principios fundamentales, pues su objetivo es establecer si la finalidad perseguida con la respectiva norma justifica tal restricción, y si su contenido, en cuanto limita el ejercicio de aquellos, es proporcional a la restricción impuesta.”⁸

Se reconoce, por tanto, que el test de proporcionalidad se aplica en presencia de disposiciones que limitan derechos o principios constitucionales y tiene como objetivo la protección de éstos frente a limitaciones excesivas, desproporcionadas e injustificadas. En la aplicación del test de proporcionalidad se debe evaluar la finalidad, la idoneidad, la necesidad, la necesidad de la medida, y la proporcionalidad en estricto sentido⁹.

⁸ Corte Constitucional, sentencia C-741/99, M. P. Fabio Morón Díaz.

⁹ Para ampliar la información con respecto al Test de proporcionalidad ver: Sentencia Corte Constitucional, República de Colombia, T-26/92, M. P. Eduardo Cifuentes Muñoz y Sentencia Corte Constitucional, República de Colombia, C-309/97, M. P. Alejandro Martínez Caballero.

Para el caso en específico del PP, es necesario que las autoridades y los particulares lo apliquen cuando proceda. No obstante, es bien cierto que la aplicación del PP requiere, en muchas ocasiones, que otros principios o intereses cedan. Por ejemplo, la aplicación del PP para cancelar un proyecto minero choca directamente con el derecho al trabajo de individuos que pertenecen a comunidades cercanas al proyecto que habían sido contratadas para labores varias. Para resolver la jerarquía de los valores allí involucrados deben plantearse las tres preguntas (*véase Tabla 3*).

Tabla 3. Preguntas para resolver el test de proporcionalidad.

Pregunta	Respuesta
1. ¿Son las medidas aplicadas en virtud del PP idóneas para proteger el biodiversidad, la salud humana, la diversidad cultural con criterios de equidad intra e intergeneracional? (Idoneidad)	S. Pasar a la pregunta 2. N. PP no aplica.
2. ¿Son las medidas aplicadas en virtud del PP necesarias para proteger el biodiversidad, la salud humana, la diversidad cultural con criterios de equidad intra e intergeneracional, o hay otras medidas más efectivas? (Finalidad)	S. Pasar a la pregunta 3. N. PP no aplica.
3. ¿La aplicación de medidas en virtud de la aplicación del PP protegen mejor que la ausencia de su aplicación? (Necesidad de la medida)	S. Aplicación del PP. Resulta proporcional la medida. N. PP no aplica.

Notaciones: S: Si. N: No.

Fuente: Cuadro del autor.

4.3. Aplicación del principio de precaución en la Amazonía colombiana.

De manera general, podemos señalar que la importancia de la Amazonía colombiana se debe a tres factores: i) Es un reservorio de biodiversidad y de agua, convirtiéndola en un importante factor de estabilidad climática y estabilidad del ciclo del agua a nivel regional, captura y fijación de CO₂ a nivel global, una fuente importante de recursos genéticos con potencial de exploración biotecnológica y de investigación científica, y con una belleza escénica declarada como maravilla natural del mundo; ii) es una región con una importante diversidad cultural, en donde habitan cerca de 100.000 indígenas; y iii) es una región con importantes reservas de minerales e hidrocarburos.

A pesar de su importancia, se han identificado algunas fragilidades ecológicas de los biomas con respecto a la pobreza de sus suelos en el contenido de minerales esenciales para el mantenimiento de la vida, por lo que dependen del reciclaje eficiente de los nutrientes en capas superiores, haciéndolos muy vulnerable a las actividades humanas. En este sentido, se reconocen algunos impactos negativos al ambiente y las comunidades que allí habitan -en materia de equidad- generados por actividades extractivas como la extracción de minerales e hidrocarburos.

Sin embargo, a pesar del esfuerzo científico por develar los impactos de las actividades humanas, es necesario reconocer que no existe certeza sobre todos los impactos que pueden causar las distintas actividades que se realizan actualmente y las que se proyectan en la región sobre los ecosistemas allí presentes. La complejidad del bioma amazónico no ha permitido identificar el total del número de especies que habitan en él, así como tampoco han sido estudiadas las relaciones entre ellas y el modo en el que se equilibran, lo que no permite conocer, por tanto, de qué manera responderán los ecosistemas ante determinadas actividades humanas y su impacto en la diversidad biológica. Tampoco es posible determinar con certeza el impacto de las actividades extractivas sobre

las comunidades indígenas por los cambios en la valoración de sus territorios, y en las poblaciones de colonos que habitan la región y que se encuentran en condición de vulnerabilidad.

La complejidad y fragilidad del bioma, la vulneración de la diversidad cultural y de las poblaciones locales, aunado al auge del sector minero-energético, hace que los daños en materia ambiental y social sean plausibles en la Amazonía colombiana, aunque sus mecanismos de causalidad, su magnitud y su probabilidad sean inciertas. Así las cosas, es razonable que la aplicación del PP sea un determinante a tener en cuenta en las decisiones que tomen sobre la Amazonía colombiana las autoridades públicas y los actores privados, en virtud de honrar los lineamientos constitucionales y el derecho internacional.

El documento de Orduz y Uprimny (2012) discute tres maneras de aplicar el PP en la Amazonía colombiana, y que se muestran a continuación:

1. Existencia de una política estatal sobre la Amazonía colombiana –que como se vio en el capítulo 1, ha sido precaria y muy confusa- a partir de construcción de consensos a largo plazo que prioricen la conservación de biodiversidad y los servicios ecosistémicos, el respeto a los pueblos indígenas y a otra población vulnerables.
2. Políticas sectoriales que recaigan sobre el territorio deben tener como eje rector el PP, como la política de biodiversidad, desarrollo rural, código minero y de contratación pública, entre otros.
3. Actividades concretas de la administración pública deben evaluarse bajo el PP, como Licencias ambientales y otorgamiento de concesiones para actividades extractivas, entre otras.

Para nuestro caso en particular, se hace necesario ampliar un poco más las medidas que deben tomarse en virtud del PP en

el caso concreto del sector minero-energético para la Amazonía colombiana. Para ello, presentamos los instrumentos de evaluación en la aplicación del PP en el territorio analizado para sector minero-energético (véase Tabla 3).

Tabla 3. Análisis de condiciones para aplicar el PP en la Amazonía colombiana en las actividades extractivas.

CONDICIONES	APLICACIÓN EN LA AMAZONÍA COLOMBIANA
1. Daño moralmente inaceptable.	<ul style="list-style-type: none"> a. Afectación biodiversidad. b. Disminución servicios ambientales esenciales (agua, aire, recursos naturales). c. Alteración condiciones climáticas y/o meteorológicas locales y/o regionales. d. Cambio climático. e. Afectación salud humana. f. Afectación diversidad cultural. g. Vulneración personas o grupos ya desfavorecidos.
2. Plausibilidad de daños.	<ul style="list-style-type: none"> a. Pérdida del ecosistema amazónico. b. Pérdida de las comunidades indígenas por la afectación de su territorio. c. Modificación del ciclo hídrico y de las condiciones meteorológicas y climáticas del continente Americano.
3. Incertidumbre científica.	<ul style="list-style-type: none"> a. Desconocimiento del número de especies que habitan y las relaciones entre ellas y el modo en el que se equilibran. b. Desconocimiento de la manera en la que responderán los ecosistemas ante determinadas actividades humanas y su impacto en la diversidad biológica. c. Desconocimiento del impacto de las actividades extractivas sobre comunidades indígenas, y en las poblaciones de colonos que se encuentran en condición de vulnerabilidad.
4. Protección grupos vulnerables.	<ul style="list-style-type: none"> a. Baja participación de las comunidades en la toma de decisiones sobre las actividades que se desarrollan en la Amazonía colombiana. b. Actividades extractivas empeoran el entorno en el que viven las comunidades vulnerables.

Fuente: Tabla del autor.

Una vez reconocido que se cumplen las condiciones para la aplicación del PP en la Amazonía colombiana para el caso concreto del sector minero-energético, las medidas que se proponen son las siguientes:

La Agencia Nacional de Hidrocarburos, la Agencia Nacional de Minería –adscritas al Ministerio de Minas y Energía-, deben abstenerse de expedir resoluciones para concesionar territorios, así como la Agencia Nacional de Licencias Ambientales –adscrita al Ministerio de Ambiente- debe abstenerse de expedir licencias ambientales en zonas declaradas como Resguardos Indígenas, zonas de Reserva Forestal declaradas por la Ley 2 de 1959, zonas de Reserva Forestal Protectoras, y zonas declaradas por la UAESPNN como amortiguación y transición, además de las zonas declaradas como Parques Nacionales Naturales y Reservas de la Biósfera, hasta tanto no se compruebe la inocuidad de las actividades extractivas que allí se desarrollan.

En virtud del cambio de la carga de la prueba, serán las empresas minero-energéticas las que deberán probar que los riesgos plausibles no se concretan con el desarrollo de la misma en la Amazonía colombiana, a partir de la realización de estudios técnicos interdisciplinarios y de consulta con la comunidad.

La proporcionalidad de la medida se evalúa a continuación (véase *Tabla 4*).

Tabla 4. Test de proporcionalidad para la Amazonía colombiana.

Pregunta	Respuesta
1. ¿Son las medidas aplicadas en virtud del PP idóneas para proteger la biodiversidad, la salud humana, la diversidad cultural con criterios de equidad intra e intergeneracional en la Amazonía colombiana?	Si, se protegen millones de hectáreas de selva amazónica que contiene la diversidad biológica y cultural de la región, garantizando los servicios ambientales que presta para las generaciones actuales y futuras.

<p>2. ¿Son las medidas aplicadas en virtud del PP necesarias para proteger la biodiversidad, la salud humana, la diversidad cultural con criterios de equidad intra e intergeneracional en la Amazonía colombiana, o hay otras medidas más efectivas?</p>	<p>Si, son necesarias, dada la importante diversidad biológica contenida, la vulnerable diversidad cultural allí presente, y dados los beneficios en materia de agua, captura de carbono y regulación climática y meteorológica de la región.</p>
---	---

<p>3. ¿La aplicación de medidas en virtud de la aplicación del PP protege mejor a la Amazonía colombiana que la ausencia de su aplicación?</p>	<p>Si, la ausencia de aplicación del PP destruirá millones de hectáreas, afectando gravemente la diversidad biológica y cultural, y privando a las futuras generaciones de la prestación de servicios ambientales de los bosques amazónicos.</p>
--	--

Fuente: Cuadro del autor.

Conclusión.

La Amazonía colombiana posee las reservas de carbono más importante de Colombia, alberga la mayor biodiversidad del país, conviven en ella culturas indígenas milenarias, presta servicios ambientales estratégicos como la regulación del ciclo hidrológico, el clima y la meteorología en el continente americano, y posee una belleza paisajística inconmensurable. Su exuberante belleza y su elevada importancia local, regional y global contrastan con los frágiles equilibrios ecosistémicos que dependen de los ciclos del fósforo, potasio, magnesio y calcio, elementos vitales para la vida.

La región amazónica, en general, es muy vulnerable a cualquier cambio externo que altere los equilibrios de los ecosistemas que dependen del reciclaje eficiente de sus elementos, cualquier cambio puede modificar el ecosistema de bosque tropical a uno de sabana, en un proceso que es irreversible debido a las características físico-químicas de los suelos amazónicos. Dicho panorama significaría la desaparición del hábitat de innumerables especies de plantas, animales, bacterias,

arquea y fungi, liberación a la atmósfera del CO₂ que fue fijado por miles de años, incrementando los niveles de gases efecto invernadero responsables del cambio climático, y la desaparición de los incalculables servicios ambientales prestados por los ecosistemas allí presentes.

La aplicación del PP resulta viable para la Amazonía colombiana de manera general, con la definición de una política estatal de largo plazo que proteja la diversidad biológica y cultural de la región; y de manera particular, con la reducción de la actividad minera y petrolera en la región que conservará millones de hectáreas de selva tropical, y se evitarán los impactos de estas actividades en la salud humana y en el bienestar de las comunidades que habitan la región.

Referencias bibliográficas

- ALISOS. (2011). *Estudio de la Amazonia Colombiana: Informe sobre los factores de transformación y las perspectivas de sostenibilidad*. Fundación Alisos. Disponible en: <http://www.amazoniaandina.org/sites/default/files/LIBRO%20Amazonia%20IMPRESION.pdf> [Revisado el 21 de agosto de 2011].
- ANH. (2010). *Informe de bloques petroleros en Colombia*. Agencia Nacional de Hidrocarburos, Bogotá D.C.
- Avellaneda, Alfonso. (2004). *Petróleo, seguridad ambiental y exploración petrolera marina en Colombia*. Revista Dossier. Bogotá D.C. Disponible en: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=50902102> [Revisado el 25 de enero de 2012].
- Azqueta, Diego; Delacámara, Diego. (2008). *El costo ecológico de la extracción de petróleo: una simulación*. Revista de la CEPAL. Disponible en: http://www.eclac.org/evaluacion/evaluador.asp?id_doc=67368&id_not_pf_con=32722&idioma=ES&url=/publicaciones/xml/2/32722/94eAzquetaDelacamara.pdf [Revisado el 3 de septiembre de 2011].
- Bravo, Elizabeth. (2007). *Los impactos de la explotación petrolera en ecosistemas tropicales y la biodiversidad*. Disponible en: http://www.inredh.org/archivos/documentos_ambiental/impactos_explotacion_petrolera_esp.pdf [Revisado el 4 de octubre de 2011].
- Bustamante, Teodoro; Jarrín, María. (2004). *Impactos sociales de la actividad petrolera en Ecuador: un análisis de los indicadores*. Revista de Ciencias Sociales Iconos, FLASCO

No 21. Ecuador. Disponible en: <http://www.flacso.org.ec/docs/i21bustamante.pdf> [Revisado el 12 de agosto de 2012].

Butler, Rhett. (2011). *Rainforests*. Mongabay, UK.

Centro de Estudios del Desarrollo. (2008). *Impacto de la minería de oro sobre salud y ambiente en la Amazonia Venezolana*. Editorial Universidad Central de Venezuela.

Chaves, M.E. y Santamaría, M. (2006). *Informe Nacional sobre el Avance en el Conocimiento y la Información de la Biodiversidad 1998-2004*. Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Colombia. Tomo 2. Disponible en: http://www.humboldt.org.co/download/Informe_Nacional_biodiversidad_1.pdf [Revisado el 4 de mayo de 2012].

CONAP. (2006). *Impacto de la actividad minera en las comunidades indígenas de Barranco Chico y Tayankumas*. Confederación de Nacionalidades Amazónicas del Perú. Disponible en: <http://www.ibcperu.org/doc/isis/12408.pdf> [Revisado el 9 de febrero de 2012].

Dureau, Françoise; Flórez, Carmen. (1999). *El sueño petrolero: movilidad social y dinámicas urbanas en Yopal, aguazul y Tauramena (Casanare)*. Revista Territorios (1). Bogotá D.C

Finer, Matt; Jenkins, Clinton. (2008). *Los proyectos petroleros y gasíferos en la Amazonía Occidental: amenazas a tierra virgen, biodiversidad y pueblos indígenas*. Revista Plos one. Estados Unidos de América. Disponible en: <http://raisg.socioambiental.org/system/files/PETROAMAZONIA.pdf> [Revisado el 2 de octubre de 2012].

Fontaine, Guillaume. (2004). *Microconflictos ambientales y crisis de gobernabilidad en la Amazonía ecuatoriana*. Revista de Ciencias Sociales Íconos, FLASCO No. 21. Ecuador. Disponible en: <http://www.flacso.org.ec/docs/i21fontaine2.pdf> [Revisado el 30 de agosto de 2012].

Gasca, Adriana. (2000). *Environmental exposure to mercury in gold mining: health impact assessment in Guainía, Colombia*. Revista Salud Pública 2 (3): 233-250, Nov.

Gaviria, Ana; Meza, Luís. (2005). *Análisis de alternativas para la degradación del cianuro en efluentes líquidos y sólidos del municipio de Segovia, Antioquia y en la planta de beneficio de la empresa mineros nacionales, municipio de Marmato, Caldas*. Revista Dyna, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Año 73, Nro. 149, pp. 31-44. Julio. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v73n149/a03v73n149.pdf> [Revisado el 2 de marzo de 2012].

Goulding, Michel. (2010). *Environmental impact of mining in the rainforest*. Mongabay, UK.

- Hernández, Germán. (2004). *Impacto de las regalías petroleras en el departamento del Meta*. Ensayos sobre economía regional, Banco de la República. Disponible en: http://www.banrep.gov.co/documentos/publicaciones/regional/ESER/villavicencio/2004_julio.pdf [Revisado el 23 de agosto de 2012].
- Kaiser, M. (2003). *Ethics, science, and precaution. A viewpoint from Norway*. En: Precaution, Environmental Science, and Preventive Public Policy. Island Press. Washington DC.
- Kriebel, David; Tickner, Joel; Epstein, Paul; Lemons, John; Levins, Richard; Loechler, Edward, Quinn, Margaret; Rudel, Ruthann; Schettler, Ted; Stoto, Michael. (2001). *The Precautionary Principle in Environmental Science*. En: Environmental Health Perspectives. Vol 109, No 9, pp. 871 a 875. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240435/pdf/ehp0109-000871.pdf> [Revisado el 1 de octubre de 2012].
- Nebel, Bernard; Wright, Richard. (1999). *Ciencias Ambientales. Ecología y desarrollo sostenible*. Editorial Prentice Hall, Sexta Edición. México.
- Orduz, Natalia; Uprimny, Rodrigo. (2012). *El principio de precaución y la Amazonía*. Documento de consultoría para el proyecto AMAZONIA POSIBLE Y SOSTENIBLE CEPAL-Patrimonio Natural. Bogotá D.C. Disponible en: http://www.cepal.org/colombia/noticias/paginas/6/44936/Principio_de_Precauci%C3%B3n.pdf [Revisado el 19 de septiembre de 2012].
- Salas, Jaime. (2004). *El Cerrejón y sus efectos: una perspectiva socioeconómica y ambiental*. Banco de la República, Cultural. Disponible en: <http://www.banrepultural.org/sites/default/files/elcerrejonysusefectos.pdf> [Revisado el 29 de agosto de 2011].
- SINCHI Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. (2007). *Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana 2006*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- SINCHI. Bogotá. Disponible en: <http://sinchi.org.co/images/pdf/dfpublicaciones/balanceanual.pdf> [Revisado el 1 de mayo de 2011].
- Trujillo, Hernán. (2011). *Caracterización socioeconómica de la Amazonía colombiana: desafíos y potencialidades*. Borrador.
- UNESCO. World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology COMSET. (2005). *The precautionary Principle*. Paris. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001395/139578s.pdf> [Revisado el 24 de septiembre de 2012].