

¿ES VIABLE LA BIORREMEDIACIÓN COMO ALTERNATIVA DE
DESCONTAMINACIÓN EN COLOMBIA?

MARIA DEL ROSARIO GÓMEZ Y GUADALUPE ARISTIZABAL

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD JAVERIANA

FACULTAD DE DERECHO

TESIS DE GRADO

BOGOTA

2009

¿ES VIABLE LA BIORREMEDIACIÓN COMO ALTERNATIVA DE
DESCONTAMINACIÓN EN COLOMBIA?

GUADALUPE ARISTIZABAL Y MARIA DEL ROSARIO GÓMEZ

TRABAJO DE GRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE ABOGADO

DIRECTOR DE TESIS
HERNANDO GUTIERREZ

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE DERECHO
BOGOTA

2009

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará por que no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y por que las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción.	PG. 6
2. Sostenibilidad	PG.11
2.1 Desarrollo Sostenible	PG.11
2.2 EL hombre y su entorno	PG.13
3. Estado Del Arte	PG.18
3.1 Normatividad y mecanismos de sanción por daños ambientales en Colombia	PG.18
3.2 Normatividad y mecanismos de sanción por daños ambientales en el derecho comparado.	PG.30
3.3 Problemáticas y falencias de la normatividad Colombiana existente	PG.34
4. Reparación Ambiental	PG.39
4.1 Principio El Que Contamina Paga	PG.39
4.2 Que es reparar	PG.48
4.3 Reparación de daños frente a los recursos renovables y no renovables.	PG.52
4.3.1 Reparación de daños frente a los recursos no renovables.	PG.52
4.3.2 Reparación de daños frente a Los recursos renovables.	PG.56
5. Biorremediación	PG.58
5.1 Definición	PG.58
5.2 Factores indispensables para la implementación de la Biorremediación.	PG.60
5.3 Técnicas de Biorremediación	PG.62
5.4 Tratamientos que son empleados	PG.64
5.5 Contaminantes en los que actúa	PG.65
5.6 Aplicación en Colombia	PG.70
5.7 Incorporación de la Biorremediación en el ordenamiento jurídico colombiano.	PG.72
6. Conflicto de racionalidad	PG.76
7. Acciones Complementarias a La Biorremediación.	PG.82
8. Conclusiones	PG.92
Bibliografía.	PG.95

Resumen

Pretendemos hacer un análisis crítico de la normatividad ambiental existente en Colombia buscando establecer la existencia de una ruptura en la racionalidad normativa y los supuestos sobre los cuales se sustenta nuestro ordenamiento. Para llegar a ello, haremos un recorrido por la legislación y principios existentes en materia ambiental, tal como el principio “el que contamina paga”, para así identificar sus falencias. Lo que nos permitirá plantear que ni los principios, ni la normatividad, ni las indemnizaciones económicas resultan ser suficientes para solucionar los problemas ambientales. Básicamente porque: primero, sus planteamientos no responden a las necesidades actuales, pues la realidad existente al momento en que fueron concebidos es muy distante a la actual. Segundo, las sanciones que son impuestas frente a los diferentes tipos de recursos son iguales. No se le da un tratamiento específico y diferenciado que responda a sus muy particulares características. Pues no todos los recursos requieren el mismo tipo de soluciones y sanciones. Por ello planteamos la necesidad que los mecanismos sancionatorios, sean complementados con la incorporación de la Biorremediación como alternativa de descontaminación. La cual logra que mediante el uso de bacterias y microorganismos en zonas contaminadas se reduzca la concentración de los contaminantes convirtiéndolos en inocuos o si es posible eliminándolos por completo.

Sin embargo ningún esfuerzo o modificación será suficiente o eficaz, hasta tanto no exista un consciencia social del problema, que nos lleve a todos a modificar nuestro actuar y el modo como nos relacionamos con el entorno ambiental.

Abstract

Through this critical analysis of the current environmental principles and regulation, we pretend to demonstrate there is a brake up in the normal logic of the normative system. Even though there is an important progress in the environmental regulation it is not enough and none of the existing legislation is really solving the problem. Basically because the circumstances that existed when these normative system was created, are now very different. The regulation is inoperative, and is not giving solution to the actual problems. The normative system needs to be in tune with the actual environmental needs. It is time to include new ways of repairing the environmental damage, the economic compensation so as the principle known as “who ever contaminates has to pay”, is insufficient, primarily because we are using the same way to restore environmental detriment no matter which type of natural resources are been affected, without distinguishing between renewable and non renewable natural resources. The Biorremediacion is an alternative way to repair the contamination problems, with this procedure bacterias and microorganisms are used to remove contaminants, or at least to reduce its concentration.

Nevertheless even if the regulation is renewed, the Biorremediacion is incorporated as a compulsory way to reduce the contamination consequences, another step is necessary to avoid further environmental issues. It is the social awareness of the environmental situation, so the whole community instead of being part of the problem takes actions and start to be part of the solution.

1. INTRODUCCIÓN.

Desde siempre el hombre ha necesitado de todos los elementos que componen el contorno ambiental, el aire, los ríos, mares, las diferentes especies no sólo de plantas sino también de animales. Todos elementos absolutamente indispensables para la evolución del hombre, tanto así que si el medio ambiente que nos ha rodeado desde el principio de los tiempos hubiese sido otro nuestra historia también lo sería. Por lo tanto no es algo nuevo hablar sobre la interacción hombre – ambiente y que como consecuencia de ello se han generado múltiples alteraciones ambientales. Lo que sí resulta un tanto novedoso es la aceleración de esas transformaciones, las dimensiones que estas están tomando y los efectos que se divisan a nivel mundial. En algunos lugares tal vez con menor intensidad que en otros, pero sin poder identificar una zona que no se encuentre así sea tan sólo un poco perjudicada.

Otra herramienta que ha resultado ser fundamental en nuestro desarrollo es la ciencia y la tecnología sin la cual el mundo no sería lo que es. Sin embargo todos los beneficios que nos ha aportado no son gratuitos, no nos referimos a las grandes inversiones hechas en la materia, sino que su paso por ésta tierra no ha sido en vano, pues en gran medida resultan ser las responsables de varios de los desastres, mutaciones y problemas ambientales que hoy enfrentamos. En nuestro afán por hacer la vida cada vez un poco más cómoda, por buscar llegar a lugares impensables, moverse a velocidades aterradoras y sencillamente por satisfacer las necesidades básicas, hemos tomado decisiones poco responsables para el bienestar de nuestro ambiente, el nuestro mismo e inclusive el de las generaciones futuras.

Pese a todo lo dicho, es cierto que los problemas ambientales no son algo nuevo, razón por la cual existe un gran bagaje, no sólo por las situaciones que hemos afrontado que han dejado muchas enseñanzas, sino que como consecuencia de ello se han creado varias regulaciones buscando solucionar dichos problemas, no sólo por mejorar nuestro entorno sino por propender que el desarrollo siga siendo posible pero garantizando que las generaciones futuras puedan tener su propio disfrute de los recursos. A pesar que la regulación no es sólo nacional sino también internacional, por ahora no resulta suficiente porque el problema sigue latente y cada día con nuevas dificultades.

Por todo lo mencionado buscamos hacer un análisis crítico de la regulación ambiental colombiana existente; básicamente para esclarecer que no está acorde con los problemas que cada día varían. No se trata que la regulación debe ser modificada diariamente pero si actualizada según las necesidades actuales. Por otro lado los mecanismos establecidos para remediar los daños existentes no están siendo efectivos. Posiblemente porque se están empleando ante enfermedades específicas los remedios equivocados y porque se le está dando un tratamiento indiscriminado a los distintos recursos como si todos fuesen iguales cuando no lo son: pues una cosa es la regulación y medidas que deben existir frente a los recursos renovables, y otra muy distinta frente aquellos que no lo son.

Las carencias no radican exclusivamente en las normas sino también en los principios ambientales. Tal como el principio que contamina paga, que se queda corto, razón por la cual creemos pertinente al igual que la normatividad traerlo a la realidad actual, y complementarlo con otro tipo de medidas y principios.

Por lo que pasamos hacer una propuesta de implementación de nuevas herramientas para atacar el problema haciendo uso de la misma tecnología que tanto dinero le hemos invertido y que además tanto daño le han causado al ambiente. Buscamos que deje de ser parte del problema y pase a ser parte de la solución. Implementando como obligación de reparación para los contaminadores la Bioremediación, sobre todo para aquellos eventos en los cuales la reparación económica no es posible cuantificarla justamente, bien porque no se pueden medir estrictamente los efectos o porque la reparación económica nunca terminará por ser suficiente.

Aun cuando reconocemos las falencias regulatorias y las innovaciones que estamos planteando, somos conscientes que nada nunca será suficiente si no hay una transformación urgente en el pensamiento individual y en la manera como nos relacionamos y tratamos a los recursos. Se podrán hacer miles de procedimientos de Biorremediación, modificaciones a la regulación, a las tasas y hasta las sanciones. Pero hasta tanto no tomemos el problema ambiental como uno personal y lo dejemos de ver como algo ajeno, que no es culpa nuestra pues al no ser grandes industrias sino simples ciudadanos tan sólo contribuimos en una mínima porción a la contaminación, y seamos conscientes que la suma de nuestras pequeñas y aparentemente insignificantes acciones generan nefastas consecuencias, nada podrá cambiar y el problema persistirá perpetuamente. Así, en la medida que individualmente se vaya logrando un cambio personal ello se ira reproduciendo en masa hasta llegar a generar efectos a nivel, local, social y finalmente mundial. Sólo de ésta manera lograremos que los esfuerzos hechos a nivel normativo se puedan ver reflejados en la realidad y podamos seguir adelante con nuestra evolución y la de muchas generaciones futuras.

“En la actualidad la preocupación por el medio ambiente ocupa un lugar importantísimo, porque se advierte con toda claridad que el desarrollo económico es imprescindible para la sociedad y para el mejoramiento de los individuos, pero también entraña un peligro no solo para la conservación de un medio ambiente sano, sino para el bienestar del conglomerado social y del individuo”.¹

En el presente escrito pretendemos, tomando como punto de partida el concepto de desarrollo sostenible, analizar al hombre y su necesaria relación de dependencia con su entorno, que es la naturaleza. A continuación, abarcaremos el tratamiento que la normatividad colombiana le da al medio ambiente: como lo protege, como regula su utilización y como se sancionan a aquellos que le dan un uso inapropiado y tocaremos este mismo tema en legislaciones de otros países, principalmente en la Comunidad Europea. Una vez hecho este análisis, el siguiente paso será el estudio de la problemática existente en la legislación ambiental colombiana, para lo cual se hace necesario tocar el principio “El que contamina paga”, el concepto de la reparación y como se hace patente tanto en los recursos naturales renovables y no renovables, para continuar con la introducción de la técnica de la biorremediación como una alternativa que permite, tal como su nombre lo indica, remediar los daños que ciertos agentes contaminantes le causan a la naturaleza, permitiendo soluciones efectivas a los problemas de contaminación medioambientales, no solamente económicas, ya que, consideramos que aun cuando las medidas sancionatorias de carácter pecuniario pueden disuadir a los contaminadores de dañar el medio ambiente, la

¹ BRAVO, Arteaga Juan Rafael. El aporte del derecho tributario. Trabajo Académico Academia Colombiana de Jurisprudencia. VI Congreso Iberoamericano de Academias de Derecho “La Tutela Jurídica del Medio Ambiente”

biorremediación por su parte, puede restaurar ecosistemas vulnerados por la acción del hombre, principalmente la relativa a los desechos industriales y de combustibles. En virtud de la citada técnica, estudiar cuáles son los factores que hacen posible su implementación y sobre qué contaminantes actúa, para, finalmente establecer la viabilidad de su incorporación en la normatividad jurídica colombiana frente al conflicto de razonabilidad que implica el hecho de que, a partir de un ordenamiento jurídico dinámico y eficaz, se trata no solo de soluciones económicas o sancionatorias, como de la inminente necesidad de que estos vayan de la mano con la creación de conciencia sobre el manejo del medio ambiente, planteándonos el interrogante de si es posible complementar en nuestro país el principio de “El que contamina paga” con el de “El que contamina remedia”.

2. SOSTENIBILIDAD

2.1 DESARROLLO SOSTENIBLE.

La biodiversidad que existe en nuestros diversos ecosistemas es “fuente de vida y garantía de continuidad o de perpetuidad de la especie humana”². Sin embargo, el ser humano al entrar a satisfacer sus necesidades básicas o al interactuar con los demás no siempre desarrolla una relación armónica con los recursos naturales, sino que en muchas circunstancias por el contrario, se generan perturbaciones que terminan por afectar el bienestar humano.³ Lo cual nos permite asegurar que si los deterioros generados terminan por perjudicar a la humanidad, es porque las riquezas naturales son un patrimonio colectivo y no personal.

Razón por la cual su protección debe ser entendida como “una formula de beneficio reciproco”⁴, de tal manera que al lograr establecer usos racionales, pues no se trata de “convertir a la naturaleza en un museo intocable”⁵, se garantice que los recursos puedan seguir siendo disfrutados por las generaciones presentes, pero también, por las futuras.

Todo lo dicho anteriormente nos conduce al concepto de desarrollo sostenible, el cual inicialmente fue concebido como *producción* sostenible pero en la búsqueda por establecer un modelo de desarrollo que respete nuestros recursos, se pasa a hablar más bien de un desarrollo sostenible, es decir, un “desarrollo a perpetuidad”⁶ y que además sea viable, ambientalmente hablando, en todo el mundo. Entendiendo por *desarrollo* como el aumento en la capacidad para satisfacer las

² RODADO, Carlos, Grijalba Elizabeth, La tierra cambia de piel. Editorial planeta. 2001. p. 249

³ Ibid. p. 100

⁴ Ibid. p. 250

⁵ Ibid. p. 249

⁶ GARCIA, Henao, Lilibeth. Teoria Del Desarrollo Sostenible Y Legislación Ambiental Colombiana , Una Reflexión, Cultural Revista De Derecho, Universidad Del Norte,

necesidades humanas y mejorar la calidad de vida, y por *sostenible* como la necesidad que dicho desarrollo se pueda conservar o mantener firme, o como lo define el autor Domingo Gómez

“Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades”⁷

Lo que se propende es mantener el equilibrio de todos los diferentes factores que conforman nuestro entorno ambiental tanto a favor de las generaciones venideras como de las presentes. De tal manera que mientras se cubren las necesidades actuales se dejen los recursos naturales en tal estado que permita satisfacer las de las próximas generaciones. Así el desarrollo se logra pero no a expensas ni de las generaciones actuales, pero tampoco de las futuras. Logrando con ello la integración de los componentes del desarrollo sostenible, que son: “el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente”⁸

Garantizar ese desarrollo y que a su vez sea sustentable requiere del diseño de un sistema de planificación que tenga aplicación tanto en el mediano como en el largo plazo, el cual se consigue mediante el ordenamiento territorial que es, “ la determinación de la oferta ambiental, para compararla con la demanda ambiental esto es, determinar las posibilidades que ofrece el ambiente, dados sus recursos y compararlas con las necesidades de la población, para con base en el determinar las necesidades y ventajas de una región.. como punto de partida para el establecimiento de los planes de desarrollo...”⁹

⁷GOMEZ, Domingo, Responsabilidad por daños al medio ambiente. Responsabilidad por daño ambiental en la actividad petrolera de Colombia.Universidad Externado de Colombia. Bogotá. 2000. p. 112

⁸ CAFFERATTA, Néstor A. Principios y Efectividad Del Derecho Ambiental._Terceras Jornadas Nacionales De Derecho Ambiental Facultad De Derecho Universidad De Chile. Octubre de 2006.

⁹ RODRIGUEZ Rojas Sandra, Alonso Bejarano Naryan. Mecanismos Jurídicos de la Protección Ambiental. Ediciones Jurídicas Gustavo Ibáñez. Bogotá. 1997. p. 60

Con respecto a este punto particular, la Corte Constitucional ha expresado lo siguiente: “... se le impone al Estado los deberes correlativos de: 1) proteger su diversidad e integridad, 2) salvaguardar las riquezas naturales de la Nación, 3) conservar las áreas de especial importancia ecológica, 4) fomentar la educación ambiental, 5) planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para así garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, 6) prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, 7) imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados al ambiente”.¹⁰

2.2. EL HOMBRE Y SU ENTORNO

La naturaleza ha provisto al hombre de todo aquello que necesita para vivir, poniendo a su servicio gran variedad de recursos que éste necesite, no solo para sobrevivir, sino también para lucrarse y obtener riquezas. Son estos recursos todos aquellos que la naturaleza produce por sí sola, sin que se haga necesaria la intervención del hombre, como el agua, la tierra, el aire, así como la energía proveniente del sol y los minerales. Como todos sabemos, existe un grave desequilibrio en el medio ambiente, desequilibrio que tiene causas tanto naturales como artificiales.

Dentro de las causas naturales tenemos las siguientes:

- Fuerzas de la naturaleza (incendios espontáneos, terremotos, ciclones, huracanes, tornados, vientos, erupciones volcánicas, inundaciones)
- Animales (plagas, pastoreo, parasitismo)
- Plantas
- Otros organismos (parasitosis)

¹⁰ CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia C 431 de 2000. M.P. Vladimiro Naranjo Mesa.

Causas Artificiales:

- Evolución cultural
- Crecimiento demográfico
- Sistemas económicos
- Utilización de recursos naturales
- Urbanización y desarrollo industrial
- Contaminación del ambiente
- Guerras
- Destrucción sin objetivos definidos
- incendios¹¹

Dada su dependencia de la naturaleza, el concepto de recursos naturales es inseparable del género humano. A partir de la creciente actividad industrial, fundamental para el progreso de las sociedades, surgieron el interés y los avances científicos realizados en campos como la conservación de suelos y aguas, la contaminación del aire y de las aguas, los efectos nocivos remanentes de pesticidas y otros productos químicos que han contribuido a establecer la necesidad de considerar el carácter de interdependencia de los varios factores del ambiente, naciendo la concepción de la ecología como ciencia interdisciplinaria. Es precisamente en el centro de esta ciencia en donde se encuentra el hombre, pues ha sido él el artífice, en gran medida, del desgaste que presenciamos hoy en día, y es paradójico que sea él quien destruya con tanta despreocupación la fuente del mantenimiento de su existencia. Son notorios los casos de graves enfermedades que aquejan a las personas por consumir agua con desechos tóxicos, y será dramática la falta de este importante recurso en el futuro.

¹¹ ORIGGI, Fournier, Luis Alberto. Los recursos naturales. Editorial Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. p. 168

De ahí que se hable de conservación del medio ambiente, pues es evidente que sin él, el hombre no podría sobrevivir: sin aire limpio, sin agua potable, sin tierra sana para cultivar alimentos, sin bosques para producir oxígeno.

Sin embargo y a pesar de su evidente dependencia de los recursos naturales, el hombre no sólo los aprovecha, los explota, y además limita las posibilidades de que sigan existiendo o se conserven y se renueven; pues cada vez reduce más las posibilidades orgánicas para que los recursos no se agoten o se regeneren. “Si el hombre se apropiara sólo de los excedentes de la naturaleza, podría obtenerlos indefinidamente, pero éstos son cada vez más escasos... En el siglo pasado el hombre expulsó a la atmósfera medio billón de toneladas de gas carbónico, el hombre explota el 70 por ciento del suelo útil para la agricultura, el 50 por ciento del incremento forestal, el 10 por ciento del caudal de los ríos, el 70 por ciento de las reservas de peces comestibles. El hombre transforma vastos territorios desecando pantanos, talando grandes extensiones de bosques, construyendo grandes embalses...ha llevado a cabo explosiones nucleares en el aire y bajo el suelo diseminando elementos radiactivos por toda la atmósfera. La lluvia ácida ha afectado a los bosques, los derrames de crudo a los ríos y mares. Residuos del DDT han sido encontrados incluso en los tejidos de animales de la Antártida, donde jamás había sido utilizado el insecticida. Se han esquilado los mares, la diversidad está amenazada...”¹²

En aras del progreso, estamos presenciando la destrucción de la vida: en una época en las que el lucro económico es desmedido, en que la acción depredadora y el egoísmo llevan la bandera del progreso, lentamente llegará la extinción del hombre, así como se han acabado tantas especies en el planeta.

¹² www.geocities.com

A medida que avanzan las civilizaciones, se ha hecho más imperiosa la necesidad de conservar los pocos recursos que quedan, por eso, la conservación del medio ambiente debe ser considerada como un conjunto de medidas de todo tipo: sociales, socioeconómicas y técnico-productivas orientadas a la utilización racional de los recursos naturales, la conservación de los existentes, los escasos o los que están en vías de extinción, así como la defensa del medio ante la contaminación y la degradación máxima si se tiene en cuenta el continuo aumento de la población, lo escaso de las posibilidades de renovar los recursos y las necesidades crecientes hacia el futuro.

Pero, ¿cómo generar conciencia? No es acaso suficiente la evidente dependencia que tiene el hombre de la naturaleza como para no querer destruirla o al menos tratar de remediar los daños que causa? Qué mecanismos implementar en esta tarea? Dependerá exclusivamente de políticas agresivas y de herramientas jurídicas complejas y altamente sancionatorias? Es cuestión de despertar y enfrentar la realidad. Ríos y mares en grave estado de contaminación, poca o inexistente fauna acuática que constituye una fuente de alimento pero que, al mismo tiempo representa graves peligros en su consumo, dada la cantidad de desechos de los que estos animales se alimentan. Se trata de entender que muchos de los recursos que antes creíamos renovables, como el agua o las selvas, están desapareciendo.

Como consecuencia, se tiene la poca calidad del aire que se respira, el aumento de graves enfermedades de todo tipo: variados tipos de cáncer, enfermedades respiratorias, en la piel, bacterias que atacan con mayor rapidez y un hombre cada vez con un sistema inmune más menguado, como producto de exposición a la contaminación, a químicos usados para limpiar el agua que se consume y la poca o nula posibilidad de respirar un aire fresco o de alimentarse con frutas o vegetales que no hayan sido fumigados.

Por otro lado, es admirable la capacidad de la naturaleza para regenerarse a sí misma, a pesar del hombre. Lo que es más interesante es que se hayan descubierto gran cantidad de microorganismos que podrían ayudar a limpiar y recuperar vastas extensiones de tierras y aguas que han sido contaminadas por la mano del hombre y es más interesante aún que estos organismos no se utilicen con la frecuencia con que deberían usarse, que los grandes esfuerzos que unos pocos hacen en pro del planeta no sean suficientes y que las empresas y la sociedad evadan no sólo la responsabilidad que tienen con la conservación del planeta, sino que pasen por alto que, con esa actitud, sólo se acelera más la desaparición del hombre de la tierra.

3. ESTADO DEL ARTE

3.1 NORMATIVIDAD Y MECANISMOS DE SANCIÓN POR DAÑOS AMBIENTALES EN COLOMBIA.

Primero que todo hay que decir que en Colombia existen dos tipos de funciones en lo que atañe a la protección del medio ambiente: las de control y las de vigilancia. Como primera medida se tiene que la función de control “versa sobre los medios que establece la legislación ambiental para que las normas legales sustantivas que ordenan una forma determinada de conducta individual o social frente al ambiente o al aprovechamiento de los recursos naturales, puedan tener cabal cumplimiento por las personas, ya sean éstas públicas o privadas”.¹³ Normalmente esta función es realizada por autoridades de tipo administrativo que tengan a su cargo la responsabilidad de propender por el fomento y la preservación de los recursos naturales.

Dentro de la **función de control**, encontramos varios tipos de mecanismos, los cuales se analizarán brevemente a continuación:

La existencia de las licencias y los permisos se justifican puesto que el estado mediante su autorización o denegación logra mantener un control frente al uso de los recursos en los procesos productivos y por ende su respectiva planificación, ya que es imposible mantener y propender por un desarrollo económico sin tolerar al

¹³ MORCILLO, Pedro Pablo, La legislación ambiental de Colombia: Operancia y aplicabilidad. Ediciones Universidad del Valle. 1994. p. 121.

menos un mínimo nivel de contaminación, pero que debe ser racionalizado puesto que si bien hay recursos renovables estos siguen siendo escasos.¹⁴

Para los autores Sandra Rodríguez y Naryan Alonso, resulta de vital importancia diferenciar entre lo que son las licencias de los permisos puesto que no siempre se hace la distinción y ambos términos son usados indistintamente, pero también equivocadamente, cuando de permisiones ambientales se está hablando. La diferencia fundamental radica en que los permisos tienen un carácter más delimitado pues con ellos se otorga el aval para el uso de un recurso específico. Mientras las licencias versan sobre una determinada actividad o industria. Ahora bien frente a cierta actividad o industria puede ser necesaria la implementación de varios recursos naturales y a su vez de varios permisos.¹⁵

Permisos: Básicamente su expedición autoriza, de acuerdo a la ley y previo pago de contribuciones económicas, el desarrollo de ciertas actividades dirigidas a explotar los recursos naturales; ya sean la fauna o la flora silvestre, los hidrobiológicos, la tierra y el agua. Sujetas a la obtención de permiso, surgen obligaciones a cargo de los solicitantes y que se determinarán en cada caso concreto y de acuerdo al premissio que se desee conseguir. El permiso se requiere siempre que se trate de realizar “aprovechamientos forestales, comerciales o domésticos, de caza y de pesca, marítima o continental, con fines científicos, deportivos, comerciales, de fomento, y usos diversos de las aguas para vertimiento o irrigación”.¹⁶ Los autores Rodríguez y Alonso le dan un enfoque distinto, pues para éstos se trata de una de las vías que existen para acceder bien: a su uso o a la propiedad de los recursos renovables.¹⁷

¹⁴ RODRIGUEZ, Op.Cit. Rojas Sandra, ALONSO Bejarano Naryan. p. 140

¹⁵ Ibid. p. 141.

¹⁶ MORCILLO. Op.Cit. p. 122

¹⁷ RODRIGUEZ. Op. Cit. p. 140.

Licencias: su característica fundamental radica en que se otorgan, con el fin de aprovechar los recursos naturales, a establecimientos tales como sociedades o clubes que pretenden llevar a cabo dichas actividades de manera continua. Debido a que con la realización de las mismas puede verse afectado el medio ambiente de manera grave “o modificando el paisaje”¹⁸, se requiere contar con la debida autorización por parte del ente competente. Antes de que se otorgue la licencia, se realizan estudios y se verifica el cumplimiento de requisitos previamente establecidos, como pueden ser estudios de impacto ambiental.

Así el beneficiario de la licencia se debe someterse al cumplimiento de todos los requisitos que sean exigidos por ella misma, todos encaminados a “la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales” que se generen con dicha obra o actividad que está siendo autorizada.¹⁹ Cuando dichos requisitos no se cumplen la licencia podrá ser revocada o suspendida.

Al referirse a las licencias ambientales, la Corte Constitucional ha puntualizado que: *“la licencia ambiental es el acto administrativo de autorización que otorga a su titular el derecho de realizar una obra o actividad con efectos sobre el ambiente, de conformidad con las condiciones técnicas y jurídicas establecidas previamente por la autoridad competente. La licencia ambiental es esencialmente revocable. La razón de ser de las licencias ambientales es la protección de los derechos individuales y colectivos. Corresponde a las autoridades públicas velar por estos derechos, en particular cuando el riesgo de su vulneración aumenta debido al desarrollo de actividades riesgosas...El deber de prevención y control del deterioro ambiental se ejerce, entre otras formas, a través del otorgamiento,*

¹⁸ RAMIREZ, Batidas Yesid. El derecho ecológico en Colombia. Ediciones Gustavo Ibáñez. 1995. p. 93.

¹⁹ RODRIGUEZ. Op. Cit. p.140.

*denegación o cancelación de licencias ambientales por parte del Estado. Solamente el permiso previo de las autoridades competentes, hace jurídicamente viable la ejecución de obras o actividades que puedan tener efectos potenciales sobre el ecosistema. No se compadece con el deber de protección ambiental que, por el deficiente funcionamiento de la administración, el mismo Estado, por vía de la ley, pueda obviar o prescindir del cumplimiento de expresos mandatos constitucionales y de compromisos internacionales”.*²⁰

Ministerio de la Ley: Permite en general hacer uso de algunos recursos en condiciones específicas sin permisos especiales.

Concesiones: la mayoría de las veces su adjudicación se realiza mediante licitación pública y contrato. Lógicamente se trata del aprovechamiento de los recursos naturales, sean o no renovables. O bien también podrían ser entendidas como la transferencia de atribuciones que son propias de la administración hacia los particulares.²¹

Asociaciones: se trata de de “formas de explotación conjunta de algún recurso mineral por parte del Estado a través de la entidad que administra el recurso, y una sociedad privada que aporta capital y tecnología”.²²

²⁰ CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia C328 de 1995.M.P. Eduardo Cifuentes Muñoz

²¹ PEREZ, Efraín. Derecho Ambiental. Mc Graw Hill. Bogotá 2000. p. 75

²² Op.Cit. Sentencia C328 DE 1995. Pg 124

Autorizaciones: Son expedidas para permitir el desarrollo de una actividad determinada. Se trata de un permiso especial. Por su lado el autor Efraín Pérez las ve como una técnica de control preventiva.

Si bien con ellas se está permitiendo que los particulares puedan seguir adelante con el desarrollo de sus actividades. Mediante las autorizaciones que terminan por ser una regulación, se establecen de manera anticipada las condiciones en las cuales dichas actividades se deben llevar a cabo. Así un derecho que es reconocido puede ejercerse siempre que se haga dentro de los lineamientos trazados por las leyes y reglamentos.²³

Permisos: Contrario a lo que son las autorizaciones, Pérez interpreta los permisos como el reconocimiento de un nuevo derecho a los particulares, que a su vez constituirán una excepción a una “prohibición impuesta por una norma de policía en forma preventiva”.²⁴

Salvoconducto: se otorgan con relación al transporte de productos naturales, con el fin de facilitar su comercialización o su consumo.

Patentes: están relacionadas con los salvoconductos, en la medida en que operan para los vehículos o medios de transporte que trasladan recursos naturales.

²³ PEREZ. Op.Cit. p. 74-75

“ El control de la iniciativa privada más eficaz es el que impide causar efectos dañinos a la colectividad antes de que estos efectos hagan su aparición; pues bien, sobre la sabe de que en determinadas actividades la posibilidad de interaccionar con la esfera colectiva es muy inmensa, el ordenamiento establece un control previo de su realización, control que sitúa en manos de las administración pública, al imponer el requisito de la autorización.”

²⁴ Ibid. p. 75

Registros: son los documentos en los cuales constan los mecanismos arriba mencionados. Principalmente facilitan el control por parte de las autoridades competentes en cada caso concreto.

A su vez, la **función de vigilancia**, “entra en control cuando la norma, ya sea sustantiva o procedimental, ha sido violada y se requiere en bien de los fines del Estado y de la convivencia social pacífica, que se restablezca el orden legal por medio de la imposición de una sanción que repara el daño y previene, por lo menos en teoría, que se vuelva a cometer la infracción”.²⁵ Dado su carácter coercitivo, esta función puede ser llevada a cabo de dos formas diferentes. Cuando se trata de sanciones administrativas, son las autoridades de este tipo las encargadas de imponerlas, pero si se habla de sanciones de tipo penal, éstas serán del interés de la rama judicial del poder público.

Algunos doctrinantes hacen una primera clasificación de las sanciones y las dividen en dos tipos: tácitas y explícitas, siendo las primeras las que no están expresamente determinadas en la ley pero que se derivan de una norma que prohíba cierto tipo de actividad. Así, este autor las ejemplifica de la siguiente manera: cazar en zonas de veda, usar explosivos, sustancias venenosas, pesticidas que causen la muerte de los animales, etc...²⁶ Según gran parte de la doctrina serían explícitas aquellas consagradas expresamente en la ley y operan cuando se incurre en la contravención o el delito.

²⁵ Ibid. p. 122.

²⁶ Ibid. p. 125

A su vez, se tiene que, de acuerdo a Morcillo, las sanciones se dirigen a castigar las violaciones de la legislación ambiental, que son de dos clases dependiendo de su gravedad, siendo las segundas más atentatorias contra el ambiente y como consecuencia, su castigo será más riguroso²⁷:

- Contravenciones
- Delitos ecológicos

Si se trata de contravenciones, siguiendo al mismo autor, existen las siguientes sanciones para las mismas:

Administrativas: son impuestas por las autoridades administradoras de los recursos naturales y pueden ser preventivas o de seguridad.

Básicamente la sanción preventiva apunta a evitar que se produzca el daño o de estarse produciendo de manera incipiente, controlarlo de tal manera que se evite un mayor perjuicio al medio ambiente. Como algunos ejemplos de estas sanciones están la amonestación y la corrección y pueden mencionarse a manera de ilustración la captura y observación de animales sospechosos de enfermedades transmisibles, la vacunación de personas y animales, apremio de hacer efectivas cauciones.

²⁷ Ibíd. p. 126

Las sanciones de seguridad están previstas en el **artículo 576 de la ley 09 de 1979** y son:

- Clausura temporal del establecimiento, que podrá ser total o parcial
- Suspensión parcial o total de trabajos o de servicios
- Decomiso de objetos o productos
- Destrucción de desnaturalización de artículos o productos
- Congelación o suspensión temporal de la venta o del empleo de productos y objetos mientras se toma una decisión definitiva al respecto.

Este artículo en su párrafo establece que las medidas serán de inmediata ejecución, tendrán carácter preventivo y transitorio y se aplicarán sin perjuicio de las sanciones a que haya lugar.

Para autores como Sandra Rodríguez y Naryan Alonso, las sanciones administrativas son de dos tipos, unas son las sanciones que se aplican cuando ya el daño está hecho, es decir cuando la violación ambiental ya se hizo, entre las cuales podemos destacar, las multas diarias, suspensión del registro o de la licencia, demolición de la obra. Y las otras son las medidas preventivas o de aseguramiento ambiental que son aquellas que buscan evitar violaciones, es decir tienen lugar antes que ésta se de, en donde se encuentran las amonestaciones verbales o escritas, decomiso preventivo o suspensión de la obra o actividad .²⁸

²⁸ RODRIGUEZ. Op. p. 113

Económicas: igualmente, se trata de sanciones de tipo administrativo pero se diferencian de éstas en que contemplan un valor dinerario. Son las llamadas tasas retributivas.

La existencia de éstas tasas tiene varias explicaciones, para el autor Yesid Ramírez, son mecanismos de ingresos para garantizar el sostenimiento y mantenimiento de los diferentes recursos naturales renovables y a su vez permiten la ponderación de los efectos de los daños.²⁹ O como lo establece el autor, Julio González Villa, quien les identifica una finalidad indemnizatoria, buscando hacer partícipes a quienes demandan recursos naturales para el desarrollo de sus actividades sean éstas o no lucrativas, de las erogaciones en que debe incurrir el estado en aras de proteger y renovar el medio ambiente. Por otro lado con la implementación de las tasas se logran establecer los niveles y concentraciones en las cuales aun cuando se genera un daño al ambiente porque siempre se hace, al menos es un daño jurídico puesto que se encuentra dentro de las cantidades admitidas por la ley, pues garantizan que los recursos sí puedan ser renovados.

Así el daño será lícito, y como tal no será sancionable, pero ello no le quitará la connotación de ser defasto y a su vez inevitable, por lo tanto no existe manera de poderlo prevenir, pero sí de poderlo indemnizar a través de las tasas que compensan los costos tanto ambientales como sociales que son generados.³⁰

²⁹ RAMIREZ. Op. Cit..

³⁰ GONZALEZ Villa Julio Enrique, El daño ambiental y las acciones populares. 15 Años de la constitución ecológica de Colombia. Universidad Externado de Colombia. 2006. p. 264 – 268.

Las bases de estas tasas en nuestra legislación se encuentran en el artículo 12 de la **ley 23 de 1973** al conceder al gobierno facultades para dictar el Código de Recursos Naturales Renovables, que es el **Decreto 2811 de 1974**. Se ordenó en este decreto que “el gobierno nacional creará los sistemas técnicos de evaluación que le permitan hacer participar a los usuarios de los recursos ambientales en los gastos de protección y renovación de éstos, cuando sean usados en beneficio de actividades lucrativas”.

De esta disposición se fue al artículo 18 del Código (Decreto 2811 de 1974) que estableció que “la utilización directa o indirecta de la atmósfera, los ríos, arroyos, lagos y aguas subterráneas, y de la tierra y del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades lucrativas, podrá sujetarse al pago de tasas retributivas del servicio de eliminación o control de las consecuencias nocivas expresadas. También podrán fijarse tasas para compensar los gastos de mantenimiento de la renovabilidad de los recursos naturales renovables”.

Esta facultad así expresada, que hace posible el cobro de tasas como consecuencia de contaminación a los recursos naturales se desarrolló posteriormente por 2 nuevos **decretos, el 02 de 1982 y el 1594 de 1984**, que reglamentaron, el primero acerca de emisiones atmosféricas y el segundo los usos del agua y los recursos líquidos.

En cuanto a emisiones atmosféricas, el artículo 134 del decreto 02 de 1982 consagra que “los dineros provenientes de las tasas retributivas serán destinados exclusivamente al desarrollo de programas de control y vigilancia de la contaminación del aire o a la eliminación de sustancias nocivas que ésta produzca”

A su vez, el artículo 145 del **decreto 1594 de 1984** preceptúa que “ ...en ningún caso el pago de la tasa retributiva exonerará a los usuarios del cumplimiento de las obligaciones relativas a las normas de vertimiento, ni de las aplicaciones de las medidas preventivas o de seguridad, o de las sanciones a que haya lugar de conformidad con el presente decreto”.

Represivas: estas son unas sanciones que tienen mayor grado de rigor y se antepone inmediatamente al castigo de los delitos ecológicos. Su imposición está a cargo de la entidad administradora de los recursos naturales y opera cuando ha existido infracción de las disposiciones ambientales legales. A diferencia de las medidas preventivas, estas medidas o sanciones tienen como objeto reprimir y castigar el daño que se ha causado al medio ambiente. Como ejemplo de estas medidas encontramos la sanción, revocatoria, decomiso, clausura y arresto³¹.

En cuanto al delito ecológico, baste decir que es de la incumbencia del derecho penal.

³¹ Ibid. p.132

Según lo dicho anteriormente se puede concluir que toda la legislación y medidas sancionatorias, de control y funciones dirigidas a proteger el medio ambiente van encaminadas a darle fiel cumplimiento al principio; el que contamina paga, pero en ningún evento se está obligando o al menos contemplando la remediación o restauración del recurso contaminado. Consideramos que las medidas de índole pecuniario en muchas ocasiones son insuficientes, porque si bien los pagos son realizados por el contaminador dicho dinero no es necesariamente siempre reinvertido en la reparación del ambiente, dado el alto nivel de corrupción que enfrenta Colombia. De hecho, según los índices que Transparencia Internacional entregó en septiembre de 2008, el nivel de corrupción en el país es alto. Cuando se midieron por primera vez los índices de corrupción nacionales en 1998, Colombia presentaba un índice de 2,2 sobre 10. En 2008, se tenía un índice de 3,9 sobre 10. Adicionalmente, según esta entidad el 74,2 de los colombianos, piensa que en Colombia hay corrupción.³²

El índice citado se publica de manera anual y se encarga de analizar y evaluar los niveles de corrupción existentes en el sector público teniendo en cuenta las opiniones de expertos y basándose en sondeos de opinión. Según éste informe, muchos de los programas que aplican países latinoamericanos para combatir la corrupción, han fracasado.³³

Aún cuando en el país existe el Programa Presidencial de Lucha contra la Corrupción, este fenómeno se sigue presentando, al tal grado que algunas Corporaciones Autónomas Regionales enfrentan investigaciones por la supuesta desviación de recursos públicos en contratos irregulares por el valor de 8000 millones de pesos. Tal es el caso de la CRA (Corporación Autónoma del

³² www.noticiasuno.com. Edición del 13 de septiembre de 2008

³³ Informe global de corrupción 2008

Atlántico). Un ejemplo de esta situación se encuentra en los contratos que se han celebrado para la limpieza de playas y manglares en Puerto Colombia: se dice, según este programa, que más de 2000 millones de pesos han sido malgastados allí.³⁴

3.2 NORMATIVIDAD Y MECANISMOS DE SANCIÓN POR DAÑOS AMBIENTALES EN EL DERECHO COMPARADO.

“La preocupación moderna por el medio ambiente ha penetrado profundamente en el campo jurídico, como lo evidencia la introducción de normas en las Constituciones modernas de diferentes países sobre protección del medio ambiente o la interpretación de las disposiciones constitucionales más antiguas en función de la tutela medioambientalista. Ejemplo del primer caso se encuentra en España, Portugal, Grecia y Colombia, cuyas constituciones expresan claramente objetivos a favor de la conservación del medio ambiente sano o de su recuperación en caso de que se haya degradado. Ejemplo del segundo caso está dado por la legislación y la jurisprudencia en Alemania, Italia y Francia”.³⁵

Desde este punto de vista es importante citar “El Libro Blanco”³⁶, que se trata de una medida que prepara la adopción, por parte de la Comunidad Europea, del principio “El que contamina paga”, consagrada en la directiva sobre responsabilidad ambiental. Básicamente, se trata de identificar cuándo el causante

³⁴ www.anticorrupción.gov.co

³⁵ BRAVO, Arteaga Juan Rafael. El aporte del derecho tributario. Trabajo Académico Academia Colombiana de Jurisprudencia. VI Congreso Iberoamericano de Academias de Derecho “La Tutela Jurídica del Medio Ambiente”

³⁶ “El libro blanco ha ido precedido del Libro Verde publicado por la comisión en 1993, una comparecencia común publicada por el Parlamento y la Comisión ese mismo año”. <http://europa.eu/scadplus/leg/es>

de los daños al medio ambiente debe repararlos, ya que según éste libro, el principio de responsabilidad no puede aplicarse si se trata de una contaminación “generalizada y difusa”, como pasaría en casos que se derivan del cambio climático.³⁷ Por lo tanto su rango de aplicación radica en aquellos casos en los cuales es posible identificar la fuente de la contaminación.

A su paso también busca generar un deber de restauración de tal manera que el recurso natural sea situado en la condición en la que estaba antes de generarse el daño. Para lo cual es completamente necesario desarrollar evaluaciones con datos de referencia, para poder establecer cuales son las circunstancias normales de dicho recurso. Claro está que dicho objetivo de restauración debe ser logrado teniendo en consideración diversos factores, tal como la función cumplida por dicho recurso, y los usos que le son dados. Sin embargo, si analizando la relación “costo – eficacia” resulta que la reparación de los daños no es posible, o lo es pero sólo en una porción, el deber de restauración no debe morir ahí, sino que los recursos que iban a ser implementados en la reparación que no fue posible, deben destinarse a proyectos para el cuidado de ciertos recursos que estén protegidos.

³⁸

Según el Libro Blanco, gran parte de los estados que conforman la Comunidad Europea han adoptado legislaciones internas tendientes a regular los daños resultantes de actividades que podrían causar daños al medio ambiente, pero sólo en lo referente a la afectación de la salud humana o la propiedad, pero según la fuente citada, es necesario que se cree una normatividad que permita hacerle

³⁷ <http://europa.eu/scadplus/leg/es>

³⁸ Comisión Europea. Libro Blanco sobre responsabilidad ambiental. Luxemburgo. 9 de febrero de 2000.
http://ec.europa.eu/environment/liability/el_full_es.pdf

frente a los daños que han sido causados a los recursos naturales, y especialmente, en lo que toca a los recursos tutelados por la legislación de la Comunidad Europea, como lo serían las aves silvestres y los hábitats. Sin embargo, los daños causados antes de la adopción de una directiva común, lógicamente quedarían así, ya que las disposiciones no tienen carácter retroactivo³⁹ por simples y lógicas razones de seguridad jurídica, de tal manera que sólo se podrán aplicar a daños generados hacia el futuro. No obstante la búsqueda de disposiciones regulatorias en la Comunidad Europea, no se ha visto la inquietud por remediar el daño causado y no simplemente pagarlo, lo que no garantiza efectivamente la reparación de los efectos nocivos de las actividades humanas en el medio ambiente.

Sin embargo en España ya se han empezado a integrar las técnicas de biorremediación dentro de la formulación de proyectos que implementan tecnología. Por Ejemplo en la Comunidad Autónoma de Extremadura y de acuerdo a la resolución del 26 de enero de 2009 de la Dirección General de Evaluación y Calidad ambiental, existe el proyecto de Instalación de producción de energía eléctrica en régimen especial, es decir, se trata de una central termosolar para la generación de energía eléctrica, la cual utilizaría la energía solar como única fuente de energía primaria. Esta planta estaría en capacidad de generar grandes cantidades de energía eléctrica y contaría con un sistema de biorremediación para evitar contaminar el suelo y las aguas por pérdidas accidentales de fluido térmico, para lo cual existiría un depósito de hormigón armado que podría tratar 200 metros cúbicos de tierra contaminada, además de contar con bacterias capaces de descomponer los elementos constitutivos del fluido térmico.⁴⁰

³⁹ <http://europa.eu/scadplus/leg/es>

⁴⁰ Resolución de 26 de enero de 2009

A pesar de estar haciéndose esfuerzos en éste sentido en España, es importante señalar que, según Víctor de Lorenzo, especialista español en biorremediación, aún cuando ese país ha logrado desarrollar estudios avanzados en este sentido, su implementación concreta ofrece ciertas dificultades, ya que, con respecto a otros países, como Estados Unidos, en España las aplicaciones reales de la tecnología van por detrás de la legislación.⁴¹

Así, se sabe que la biorremediación se utiliza a gran escala en los países desarrollados como Estados Unidos, Alemania, Holanda, Francia, y también en países en vías de desarrollo como México, Brasil, Argentina, Colombia, Chile y Ecuador.

En nuestro criterio lo ideal es que la legislación vaya progresando a la par con las técnicas de la biorremediación, para que las soluciones que ésta ofrece se puedan aprovechar y llevar a la realidad.

⁴¹ Revista técnico ambiental Teorema Ambiental, agosto de 2006

3.3 PROBLEMÁTICA Y FALENCIAS DE LA NORMATIVIDAD COLOMBIANA EXISTENTE

Uno de los principales problemas de la normatividad sancionatoria existente es que la información sobre la calidad ambiental que es usada para la producción de dichas políticas y normas, tiene carencias tanto cuantitativas como cualitativas, lo que se traduce en que algunos aspectos que requieren una atención prioritaria terminan por no ser regulados, lo que genera una normatividad inexacta y por ende un incumplimiento de la misma.⁴² Por ello, es importante que la regulación responda y esté acorde con las características propias, no sólo de nuestra sociedad sino también con la actividad industrial, de tal manera que el contenido normativo regule la realidad de los problemas ambientales Colombianos,⁴³ y adicionalmente también debe ser sostenible, es decir que se tracen metas que se buscan alcanzar con dicha regulación que sean razonables, de tal manera que se puedan alcanzar con certidumbre y rapidez.⁴⁴

El doctrinante Pedro Pablo Morcillo a este respecto sostiene que “No siempre lo que se regula tiene completa ejecución u obediencia, presentándose omisiones, desviaciones y cumplimientos a medias, lo que es propio de nuestra idiosincrasia jurídica y administrativa. Si el ciento por ciento de las normas se observaran, otras muy diferentes serían las condiciones ambientales del país. A pesar de la existencia de la norma, con toda la pertinencia correspondiente, su poder de prevención, de corrección o de sanción, se desvirtúa o se neutraliza al

⁴² Ibid. p. 286 – 287.

⁴³ TRIANA, Op Cit, p. 231.

⁴⁴ Jacobs Michael, Economía verde medio ambiente y desarrollo sostenible. Tercer mundo Editores. Bogotá 1995. p. 287.

tratar de ponerla en práctica el funcionario o el juez que avoca el conocimiento del caso de la infracción ya sea de oficio o por requerimiento de parte”⁴⁵

Así mismo, este autor enumera los factores por los cuales, según su punto de vista, se neutraliza la norma sustantiva al tratar concretarse en el ámbito procesal y sencillamente no consigue los fines que fueron propuestos. Estos son:

- La norma no está claramente expresada o redactada, facilitando que a su respecto se den variadas interpretaciones en lo que se refiere a su aplicación. La dificultad con la diversidad de estas interpretaciones está en que le restan eficacia a la disposición.
- El procedimiento contemplado para la aplicación de la norma no corresponde a su naturaleza. Esto puede suceder debido a que el procedimiento es genérico y sirve para muchos otros tipos de normas
- Se ha reglamentado el procedimiento de manera equivocada en lo que se refiere a etapas procesales o a requisitos y pruebas que se exigen para demostrar el hecho punible
- El procedimiento es tan largo que cuando la norma es aplicada los hechos de infracción ya se han cumplido haciendo inane su aplicación
- No se han establecido medidas cautelares para suspender los efectos de la infracción o para corregirlos de manera inmediata, o existiendo dichas medidas, el funcionario del conocimiento es contrario a tomarlas⁴⁶

⁴⁵ MORCILLO, Pedro Pablo, La legislación ambiental de Colombia: Operancia y aplicabilidad. Ediciones Universidad del Valle. 1994. p.137, 169

⁴⁶ Ibid. p. 169

A su vez, Luis Fernando Macías, en su ponencia “la aplicación y cumplimiento de la legislación ambiental” el grado de cumplimiento y aplicación de las normas existentes, depende de ciertos factores que enumera de la siguiente forma:

- Fortaleza institucional
- Aceptación de la normatividad
- Voluntad del responsable de cumplirla
- Conocimiento de la legislación
- Exigencia ciudadana

Así, puede que el llamado a cumplir la norma no lo haga, bien sea porque no tiene la voluntad, o porque sabe de antemano que no existe la fortaleza institucional que lo obligue a hacerlo, surgiendo así diferentes obstáculos en el cumplimiento de la legislación ambiental, tales como:

- Gran proliferación de normas
- Ausencia de criterios y métodos jurídicos
- Multiplicidad de interpretaciones
- Mercantilización del medio ambiente
- Conflictos de competencias
- Falta de coordinación institucional⁴⁷

⁴⁷ MACIAS, Luis Fernando: “La aplicación y cumplimiento de la legislación ambiental”. Universidad del Norte de Barranquilla, 2006

Entre todas las falencias identificadas por los distintos autores ya mencionados se escapa un elemento que desde nuestro parecer es de vital importancia y no se puede dejar pasar desapercibido, como lo reconoce el Autor Efraín Pérez; y es el problema que radica en torno a las competencias simultáneas que son ejercidas por distintos órganos existentes en materia ambiental. Cuando se busca regular una determinada actividad se puede presentar la situación en la cual varias normas terminan por afectar ese mismo sector productivo. El problema no radica en el hecho que las distintas normas existentes se contradigan o se interpongan unas sobre otras, sino que estas son aplicadas a diferentes circunstancias que se presentan en un mismo momento y espacio físico. En materia administrativa diferente a lo que pasa en el sistema penal, sí es posible imponer conjuntamente varias sanciones a un mismo sujeto, cuando éste ha causado varios daños en una zona, mediante diferentes acciones que terminan por perjudicar diversos recursos ambientales. Por lo tanto la existencia de varias competencias frente a una misma zona víctima de varias violaciones normativas, no debe oponerse como pasa en la realidad, para que varias autoridades actúen imponiendo cada una las sanciones que le correspondan ⁴⁸ puesto que cada una persigue un objeto jurídico distinto. Por ello, para solucionar estos problemas que en la realidad fáctica se presentan todos los días se crearon en otras legislaciones como la española mecanismos de clasificación de la competencia diferentes a los tradicionales. Puesto que se reconoce la diferencia clara que existe entre los procesos civiles y los ambientales, y el tratamiento diferenciador que estos últimos deben recibir. “ *así examina las llamadas competencias compartidas o concurrentes y las competencias*

⁴⁸ PEREZ. Op.Cit, p. 72.

“ la practica demuestra que existe una serie de complejas situaciones en que el entrecruzamiento de factores diversos, .. determina la incidencia simultánea o sucesiva de órganos diversos, cuyas competencias respectivas resulta difícil precisar utilizando un criterio puramente formal de clases de competencias.”

indistintas. De las primeras afirma que suponen la convergencia de diversos órganos sobre un mismo objeto contemplando diversos aspectos o facetas del mismo, y sobre las segundas, aquí la competencia se atribuye por una misma norma a dos o más órganos gestores con el propósito de asegurar la realización de los objetivos que persigue.”⁴⁹

Las carencias ya planteadas las podemos evidenciar por ejemplo en la Ley 23 de 1973. Esta ley tiene varios vacíos normativos que dificultan su aplicación, pues plantea circunstancias en donde un particular le debe dar un uso inadecuado a los recursos naturales que son de propiedad del estado, lo cual hace que la aplicación de la norma sea totalmente subjetiva pues si se considera que nunca se presenta dicho comportamiento, es decir un uso indebido de los recursos, ésta será abiertamente inaplicable. Por otro lado, dicha norma deja un vacío inmenso en cuanto al tema de la indemnización y reparación de los daños.⁵⁰

Todo esto refleja la carencia de normas específicas que regulen la reparación por daños causado al medio ambiente⁵¹ y nos demuestra la apremiante necesidad de plantear modificaciones en estos aspectos.

⁴⁹ Ibid. p. 73.

⁵⁰ AMAYA. Op.Cit. p. 25

⁵¹ Ibid. p. 298.

4. REPARACIÓN AMBIENTAL

4. 1 EL PRINCIPIO AMBIENTAL ‘EL QUE CONTAMINA PAGA’

Los principios en términos generales se asientan en la razón y naturaleza del hombre, y cumplen con una doble función, por un lado, terminan por ser un fundamento para el derecho positivo, tal como dice el autor Marco Monroy Cabra, “ *los principios generales tienen un carácter ideal y absoluto y, por tanto son superiores al orden positivo, y aunque no pueden destruir las normas vigentes tienen un valor sobre y dentro de tales normas, puesto que representan la razón suprema y el espíritu que las informa*”⁵². Y por el otro lado, cumplen con un papel subsidiario al cual se acudirá a falta de la norma expresa que regule la materia o cuando la misma norma remita a ellos.

En materia ambiental hay un gran número de principios sobre los cuales se sustenta la regulación actual. Estos en muchos eventos terminan por ser la única normatividad regulando determinada materia, o en otras ocasiones su utilidad radica en entrar a llenar los vacíos dejados. Aun cuando su existencia y aporte es indiscutible puesto que muchas veces es la única salida o el único medio que plantea una solución adecuada, se debe tener en cuenta que los principios pueden no ser suficientes, puesto que se quedan cortos ante las necesidades de hoy en día que muy posiblemente difieren a las existentes al momento en que éstos fueron establecidos.

⁵² MONROY, Cabra Marco, Introducción al derecho. Temis. 2001. p. 344.

Particularmente nos interesa enfocarnos en el principio “El que contamina paga”. Este principio siempre ha sido aceptado desde 1970 cuando en Japón fue establecido como un regulador ambiental, aun cuando se puede considerar que sólo es introducido de forma vinculante al derecho Internacional hasta 1972 por un documento emitido por La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), fecha desde la cual comenzó a expandirse a lo largo de la legislación europea, encontrándose desarrollado en el principio 22 de la Declaración de Estocolmo, principio 16 de la Declaración de Río y finalmente en el Protocolo de Tokio.⁵³

El consejo de las comunidades europeas lo define como aquel en el cual “*las personas físicas o jurídicas, sean de derecho público o privado, responsables de una contaminación, deben pagar los gastos de las medidas necesarias para evitar la contaminación o para reducirla con el fin de cumplir las normas y las medidas equivalentes que permitan alcanzar los objetivos de calidad o, en caso de que no existan estos objetivos, con el fin de cumplir las normas y medidas equivalentes establecidas por los poderes públicos*”.⁵⁴

⁵³ MEIXUEIRO Nájera Gustavo M. El principio del que contamina paga: alcances y pendientes en la legislación mexicana. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Marzo 2007
<www3.diputados.gob.mx/camara/content/download/92146/264778/file/Documentos%20de%20Trabajo%2013%20nuevo.pdf>

MUÑOZ, Valenzuela Macarena. El Principio “Quien Contamina Paga” A La Luz De La Legislación Medioambiental Chilena

< www.cde.cl/getFilePublic.php?id=20514&code=salGiL/W7IO7Y>

⁵⁴ VALENZUELA, Rafael. El maletero verde cajamarca. Quien Contamina paga. Septiembre 13 de 2006.
<http://caballeroredverde.blogspot.com/2006/09/el-que-contamina-paga.html>

El origen de éste principio se dio por la inquietud planteada por la OCDE pues se consideraba que el gran aumento en el deterioro de todos los recursos ambientales existentes, se debía a que la utilización y explotación de dichos recursos no tenía costo alguno, tal como lo aseveran diversos autores tales como, Gustavo Meixueiro Nájera quien plantea *“No establecer un precio a los recursos ambientales resulta la raíz de la contaminación ambiental”*⁵⁵, la autora Macarena Muñoz Valenzuela quien dice *“El conflicto ambiental surge de un nivel de explotación de los componentes del medio ambiente que va más allá de la capacidad de regeneración de los mismos, lo cual deviene en su prematuro agotamiento, degradación y daño ambiental, que en algunos casos resulta irreversible”*⁵⁶. Y por último, la autora Diana Gaviria quien en su escrito afirma *“El deterioro de los recursos naturales se debe, en buena parte, a que tradicionalmente su oferta ha sido asumida como infinita y de libre acceso. En consecuencia, se ha desconocido su valor económico o han sido subvalorados.”*⁵⁷ Reconociendo la problemática ya planteada y buscando darle solución, se planteo éste principio, mediante el cual se lograra que sí existan costos, pero que estos sean asumidos de manera exclusiva por quien se beneficia con la producción de dicha contaminación y por ende quien genera los costos. Así en últimas se lograran reducir los efectos que la sociedad debe sufrir como consecuencia del daño creado al medio ambiente al adjudicarle los importes al directamente responsable.

⁵⁵ MEIXUEIRO. Op. Cit.

⁵⁶ MUÑOZ. Op. Cit.

⁵⁷ GAVIRIA, Diana. Economía ambiental. Una mirada retrospectiva con lecciones para el presente. Departamento nacional de Desarrollo. 1996. p 50.

Cuando se traspasan los límites admitidos de contaminación, y se generan detrimentos ambientales, ello implicara una economía para las industrias pues logran su nivel de producción sin tener que hacer mayores inversiones para revertir los efectos que ellos mismos han generado. Pero a su vez, ello implicará sobre costos para la sociedad, por los gastos en que se debe incurrir para restaurar el daño al ambiente y todas sus consecuencias, pues estos no están siendo sufragados por los directos responsables. Así en la medida en que efectivamente los asuma quien los genera se busca causar un efecto reductor de la contaminación, pues resultara menos gravoso evitar la contaminación que generarla.

Consideramos que éste principio se basa en tres supuestos básicos,

- A. El derecho al ambiente sano,
- B. El derecho de propiedad y
- C. La equidad.

A. Todos los ciudadanos tienen el derecho a disfrutar de un **ambiente sano**, es decir no contaminado, derecho que en nuestro ordenamiento está consagrado en el artículo 79 de la Constitución nacional. Sobre el cual la Corte Constitucional dice “... *por una parte se reconoce el medio ambiente sano como un derecho del cual son titulares todas las personas -quienes a su vez están legitimadas para participar en las decisiones que puedan afectarlo*”⁵⁸

⁵⁸ CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia C 431 de 2000. M.P. Vladimiro Naranjo Mesa.

B. El **derecho de propiedad** es aquel que le otorga al propietario la capacidad de disponer y ejercer el disfrute del bien. En cuanto al medio ambiente quien ostenta la calidad de propietario es la comunidad en general, de ésta manera el generador de la contaminación, sea éste una industria o un particular le está causando un daño a un bien que no es de su entera propiedad y como tal tendrá la obligación de reparar de manera integra el daño generado al ambiente ante su propietario. Así se busca un cubrimiento de los gastos que se generan con la prevención y corrección de la contaminación, por parte del causante del detrimento ambiental. Tal como lo reconoce la Corte constitucional cuando dice “.. *el artículo 360 superior ordena que el Estado, en representación de toda la sociedad, reciba además una contraprestación por la explotación de los recursos no renovables, lo cual es lógico, pues tales bienes constituyen una riqueza que en forma lenta pero inevitable la sociedad consume.*”⁵⁹

C. Y por último, a partir de la **equidad** se permiten aprovechar los recursos, pero si con ello se causa un perjuicio al medio ambiente se deberán aportar los recursos económicos necesarios para reparar el daño generado con su actuar. Los costos están siendo asumidos por quien genera la contaminación y no por quienes la tienen que soportar sin haber tenido incidencia alguna en su acaecer, hay una clara justicia distributiva y respeto por la equidad.⁶⁰ Así la sociedad logra responsabilizar a quien comete el daño y detener el deterioro ambiental generado.⁶¹

⁵⁹ CORTE CONSTITUCIONAL. Sentencia C 221 de 1997. M.P. Alejandro Martínez Caballero

⁶⁰ VALENZUELA, Rafael. El que contamina paga. El maletero red verde Cajamarca. 13 de Septiembre de 2006

< <http://caballeroredverde.blogspot.com/2006/09/el-que-contamina-paga.html>>

⁶¹ MEIXUEIRO. Op.Cit.

Es así como nace la necesidad de imponer valores que se pagan por utilizar un recurso pero al mismo tiempo degradarlo y se denominan tasas retributivas, debido al empleo que se le da al recurso sin ningún tipo de precaución o corrección. Puede decirse que estas tasas, de acuerdo al autor Morcillo, son la aplicación de éste principio, en donde contaminador equivale a pagador.⁶²

Por todo lo ya planteado sera incorrecto interpretar que el objetivo de éste principio fue establecer una especie de nueva ley del Talión, en donde sencillamente quien genere una contaminación en el ambiente deberá responder económicamente por ella, es decir identificar al directo responsable para que se haga cargo de la respectiva indemnización de perjuicios, pues ello seria como sencillamente darle aplicación a la normatividad ya existente de responsabilidad civil extracontractual. Así según éste erróneo planteamiento, se podría llegar a pensar que aquel que éste dispuesto y tenga la capacidad para pagar, podrá contaminar. Si bien el nombre del principio da para todas estas interpretaciones, lo cierto es que el principio debe ser entendido no por su denominación sino por su contenido y la forma como éste es desarrollado.

⁶². MORCILLO. Op Cit. P. 128

“El establecimiento de tributos que tengan un carácter disuasivo de determinadas conductas antiecológicas, con el fin de que el particular procure realizar comportamientos alternativos que no afecten el medio ambiente en forma negativa. El aforismo: "el que contamina paga", no debe entenderse en el sentido de que se compra mediante el pago del tributo el derecho a ejecutar una conducta antiecológica, sino más bien en el significado de que el tributo ecológico lleva una carga disuasiva de la conducta contaminante. Para que los tributos puedan tener el carácter de que se trata, es necesario que el proceder del contribuyente presente alternativas no contaminantes, de tal manera que el efecto de advertencia que normalmente contienen los tributos, evite las prácticas antiecológicas. También es necesario tener en cuenta que el efecto disuasivo de que se trata será tanto más eficaz, cuanto mayor sea la dificultad para el contribuyente de trasladar el tributo a sus clientes o a sus proveedores. Ejemplo de este tributo es el de las tasas retributivas establecidas en el artículo 46 de la Ley 99 de 1993”.⁶³

Quedando establecidos los distintos elementos que integran éste principio, consideramos pertinente hacer un análisis un poco crítico del mismo. Si bien se tiene un objetivo claro de buscar que los sujetos contaminantes “indirectamente se vean incitados a reducir los efectos contaminantes de sus actividades”⁶⁴ además de existir mecanismos para eludir la obligación de reparación, en el evento en el cual no sea posible determinar con claridad quien es el responsable, todos los objetivos y los recursos pasarán a ser sencillamente un imaginario.

⁶³ BRAVO, Arteaga Juan Rafael. El aporte del derecho tributario. La tutela Jurídica del Medio Ambiente. En: VI CONGRESO IBEROAMERICANO DE ACADEMIAS DE DERECHO. Academia Colombiana de Jurisprudencia.

⁶⁴ VALENZUELA RAFAEL. Op. Cit.

Con el principio como tal, la contaminación es permitida, claro está, siempre que se haga dentro de unos límites, y cuando estos se exceden nacerá la obligación jurídica de pagar y reparar el daño causado,⁶⁵ siendo la finalidad de dicha obligación lograr el equilibrio económico que es alterado con el actuar humano. Así la normatividad existente, tal como se podría entender que se desprende del artículo 95 numeral 8 de la Constitución Nacional, exige una indemnización por el daño que se ha causado,⁶⁶ pero nunca prohíbe la contaminación, tanto es así que por ejemplo, la normatividad en materia industrial no exige ni obliga a que haya una productividad sin contaminación alguna.⁶⁷ Sin embargo, ello no es el problema que nos aqueja pues somos conscientes que dentro de la orbita del desarrollo económico ello es inminentemente necesario, pero consideramos que el problema no radica en que se contamine en lo eventos en que ello es inevitable, sino en la forma como se están reparando los daños.

No obstante la existencia de este principio nacional e internacionalmente, todavía quedan muchos vacíos, pues se trata de un mecanismo netamente económico para un problema que claramente no lo es, tal como si se estuviese dando un remedio para cierto órgano del cuerpo, cuando el problema está en uno distinto al que está siendo tratado. Por lo tanto, como un conflicto que es más bien social y ético esta solucionándose con herramientas netamente económicas, realmente no se ésta generando una reducción o prevención de la contaminación, sino que el problema está siendo sencillamente camuflando. Por ejemplo, cuando se trata de la contaminación presente en los ríos pues con el pago no se está evitando que los

⁶⁵ . JACOBS. Op.Cit. p. 282.

⁶⁶ AMAYA. Op. Cit. p, 22

⁶⁷ *Ibíd.*, p. 21

residuos lleguen hasta él, sino que sólo se le están dando recursos a la administración pública para adelantar los mecanismos indispensables para su purificación.⁶⁸ Todo esto da a entender que la contaminación tan sólo está siendo regularizada y uniformada, pero no necesariamente prevenida o evitada. Ello sin olvidar que además, ésta es una herramienta implementada indistintamente a los diversos recursos y formas de contaminación, sin tener en cuenta que hay circunstancias en las cuales dicha medida no es tan siquiera viable, como pasa en aquellos eventos en los cuales el efecto generado por la contaminación es una completa modificación de los ciclos y equilibrio del ecosistema, razón por la cual en adelante esas fuentes de contaminación deben ser rotundamente prohibidas y no se debe admitir que se vuelva a realizar un pago en situaciones semejantes. Por ello el principio no puede ser visto como si fuese la única y la más efectiva de las medidas cuando, no es la única porque hay muchas otras, que además no deben ser vistas como complementarias sino como indispensables.

⁶⁸ ARCE Rodrigo, Algunas reflexiones sobre el principio de “quien contamina, paga”. Cuarto ambiente. 23 de Febrero de 2009.
<<http://cuartoambiente.blogspot.com/2009/02/algunas-reflexiones-sobre-elprincipio.html>>

4.2 ¿QUÉ ES REPARAR?

En términos generales la reparación tendrá lugar cuando se dan los elementos necesarios para poder hablar de responsabilidad, como lo son el hecho dañoso, el daño, y la relación causal, y así como consecuencia de la responsabilidad surgirá la obligación de reparar. Obligación que tiene varias funciones, como la preventiva por el efecto disuasivo que genera al saber que al causar un daño nacerá la obligación de reparar, y fundamentalmente la función reparadora o resarcitoria que tiene. La cual consiste en la obligación que tiene el sujeto pasivo, es decir el causante del daño, frente al sujeto activo de la obligación reparadora, que en éste caso es la sociedad.

El contenido de ésta obligación es la reparación del menoscabo generado, y su prestación bien podrá ser de dar, hacer o no hacer según el daño concreto que haya sido causado.

Con la reparación de daños concretamente lo que se busca es dejar a aquella víctima en la situación en que se encontraría si el daño nunca se hubiese causado, o al menos en la más parecida a ello. En conceptos como el de la Corte Constitucional en la Sentencia C 197 de 1993 se entiende que el resarcimiento del perjuicio debe guardar un equilibrio con la magnitud del daño que se ha causado, pero no se podrá exceder. Según los principios generales de derecho, si se repara por encima del daño que se causó, habrá enriquecimiento sin causa para la víctima, pero si por el contrario el daño no es reparado completamente, habrá un empobrecimiento sin causa para la víctima.⁶⁹ Lo cual responde al principio que la reparación debe ser integral, es decir está no puede ser ni insuficiente, ni tampoco excesiva.

⁶⁹ AMAYA Navas. Op.Cit. p. 23.

Tradicionalmente se ha considerado que existen dos modalidades básicas para hacer dicha reparación, la cuales son:

- a. In natura. Que responde precisamente al planteamiento hecho anteriormente, que es dejar a la víctima en la situación en la que estaría si nunca se hubiese causado el daño, de tal manera que se recomponga el bien jurídico que ha sido afectado, es decir que se restituya el bien que fue sustraído.
- b. Indemnización de perjuicios. Con lo cual se está valorando económicamente o cuantificando en una suma de dinero el daño generado.

Aun cuando la responsabilidad civil tiene todo un sistema encaminado a conseguir la efectiva reparación de los daños. Consideramos que dicho sistema resulta ser insuficiente cuando de temas ambientales se trata y por ello compartimos la opinión dada por los autores Rodríguez y Alonso. Quienes identifican las siguientes dificultades:

La primera es que la regulación y protección se presenta hasta después que ha ocurrido el hecho es decir la contaminación.

La segunda es que una vez ya ha sido generado el daño, las posibilidades de reestablecimiento del entorno ambiental son muy difíciles, razón por la cual las soluciones se limitan sencillamente a conseguir una indemnización

Y tercero, es muy engorroso poder llegar a determinar y cuantificar la parte mas significativa del daño que es aquel que le es causado a la colectividad en general, donde están incluidas las generaciones futuras.⁷⁰

⁷⁰ RODRÍGUEZ, BEJARANO Rojas Sandra, Alonso. Op. Cit. p. 100-101

Como ya se había dicho antes la reparación surge como consecuencia de la responsabilidad, ahora bien, en la medida en que efectivamente exista responsabilidad se puede considerar que el ordenamiento jurídico realmente es eficaz, así si el presunto responsable cumple con su obligación de reparar se considerará que el sistema sí funciona, “es decir cumple su objetivo natural.”⁷¹ Pero cuando de responsabilidad ambiental se trata en análisis debe ser más cuidadoso y detallado.

Creemos que los daños en materia ambiental tienen unas diferencias fundamentales frente a los daños en materia civil. La primera, porque consideramos que el Derecho del Medio Ambiente aun cuando hace parte del derecho público es una rama del derecho completamente autónoma que cuenta con unos principios propios. Segunda, la entidad de los recursos de los que se trata, pues tienen un efecto muy rápido y dañino sobre la vida, porque de ellos en parte depende la supervivencia humana.⁷² Y tercero, creemos que en ciertos eventos se torna en un procedimiento muy engorroso entrar a determinar que nivel de reparación es suficiente. Tomando en consideración que muchas veces la contaminación y sus efectos no es algo que se da inmediatamente sino que es más bien un proceso un poco degenerativo y acumulativo, presentando así dificultades temporales, por la imposibilidad de poder conocer con exactitud cuando es que se producirán los daños y sus efectos secundarios si es que los habrá, y también espaciales, en la medida que no es fácil establecer puntualmente que área es la afectada, por ejemplo, un daño generado en el agua no sólo perjudica esa fuente sino también a todos los recursos que dependan de ella e inclusive el suelo⁷³. Además que hay un desconocimiento no sólo sobre sus

⁷¹ POLANCO Lazo Rodrigo. Responsabilidad Por Daño Ambiental.
<<http://www.fima.cl/pdf/articulos/RESPONSABILIDADPORDANOAMBIENTALRP.f>>

⁷² *Ibíd.*, p. 31.

⁷³ ROJAS Quiñones Claudia. Responsabilidad por los daños al medio ambiente. La reparación de los daños al medio ambiente en la Comunidad europea, Universidad Externado de Colombia . Bogotá 2000. p. 335

efectos, el número de personas o bienes afectados sino también en cuanto a sus causas⁷⁴. Todo esto convierte al daño en un evento un poco incierto bien porque no es fácilmente descifrable o porque sencillamente la reparación no es posible, pues el daño es irreversible.⁷⁵ Todas estas razones nos llevan a la necesidad de plantear medidas de reparación especiales, como las que pasamos a explicar a continuación.

Antes de entrar a plantear las medidas especiales de reparación es importante tener en cuenta, primero, que el análisis que nos concierne es el referente a la reparación de los daños colectivos, buscando la restauración del ecosistema y del ambiente como tal, y no la que surge por daños a derechos individuales. Por ejemplo, el que podría sufrir una persona quien contrae una enfermedad como consecuencia de la contaminación, o un pescador que pierde su sustento al no poder volver a pescar en una laguna contaminada, puesto que la vía de reparación de estos daños ya está dada por el régimen de responsabilidad civil. Segundo, es de vital importancia destacar que no se pueden implementar los mismos mecanismos de reparación para todos los diferentes recursos existentes.

⁷⁴ MEIXUEIRO. Op.Cit

⁷⁵ *Ibíd.* p. 349 – 350.

4.3. REPARACIÓN EN DAÑOS AMBIENTALES FRENTE A LOS RECURSOS RENOVABLES Y NO RENOVABLES.

4.3.1 RECURSOS NO RENOVABLES

Según la Corte Constitucional estos recursos se caracterizan: *“...por cuanto existen en cantidades limitadas y no están sujetos a una renovación periódica por procesos naturales...., cuando se consume una cantidad de un recurso no renovable -como el carbón- ella no puede ser reemplazada, pues la naturaleza no la repone, al menos en una escala humana de tiempo. Por ende, los recursos no renovables existen en cantidad limitada y progresivamente se van agotando, por lo cual la ecología los concibe como un capital natural que inevitablemente se irá consumiendo”*⁷⁶ La verdadera importancia de éstos recursos radica en que al existir en cantidades limitadas, no aumentaran con el paso de los años, puesto que se deben entender como “un stock”⁷⁷, que por el contrario se va reduciendo cada vez que hacemos uso de ellos, y que el hombre no tiene la capacidad de producirlos.

⁷⁶ Sentencia. C 221 de 1997. Corte Constitucional. Sentencia. M.P. Alejandro Martínez Caballero

⁷⁷ ARNOLETTO Eduardo Jorge. El impacto de la tecnología en la transformación del mundo. Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y ciencias Sociales.
<<http://www.eumed.net/libros/2007c/333/La%20tecnologia%20%2e%20uso%20de%20recursos%20no%20renovables.htm>>

Entre los ejemplos de estos recursos encontramos los mencionados por la Corte tales como; “En la naturaleza existen típicos recursos renovables, como el agua, el aire, o las producciones agrícolas, así como también es posible señalar recursos que son evidentemente no renovables, como los metales y los combustibles fósiles..”⁷⁸ También están los minerales, el carbón y el gas natural.

Cuando se trata de la contaminación que se genera como resultado de la explotación de estos recursos, creemos que si bien lo más razonable sería la restricción de la utilización de los mismos, evento que debe tener lugar antes que efectivamente se extingan dichos recursos y no cuando ya no haya nada que hacer, y cualquier reparación que se busque implementar ya no pueda producir efecto alguno.⁷⁹ Todo esto porque se está hablando de la extinción de recursos y de la pérdida de vidas humanas como consecuencia de ello, las cuales son consecuencias nefastas. Sin embargo, es evidente que la limitación nunca podrá ser absoluta, permanente y excesiva pues muchos de esos recursos terminan por ser absolutamente indispensables en diferentes procesos industriales.

En cuanto al gas natural, es un recurso con innumerables aplicaciones tanto en la industria en general, por ejemplo al fundir metales, como en el transporte de pasajeros, en la generación eléctrica, en el sector residencial y en diversos procesos químicos puesto que es usado como materia prima por su facilidad para ser convertido en hidrogeno, etileno o metanol, materiales indispensables para la producción de plásticos y fertilizantes.⁸⁰

⁷⁸ *Ibíd.*

⁷⁹ JACOBS. *Op.Cit.* p. 39.

⁸⁰ Usos Del Gas Natural.

<<http://www.innergy.cl/usos.htm>>

En el caso de los recursos minerales su importancia industrial, química e inclusive farmacéutica también es inmensa, sólo por mencionar algunos ejemplos, como es el caso de plomo, usado en baterías de automóviles y soldaduras. El zinc necesario en la producción de cauchos y pinturas. El aluminio presente en todos los objetos tales como latas de bebidas, sillas, aviones. La sal esencial en las cocinas y producción de detergentes, y el cemento material por excelencia en todos los procesos de construcción.⁸¹

Y por último pero no por ello de menor importancia encontramos el petróleo, controversial, costoso y escaso en estos últimos años, usado como combustible domestico, para motores industriales, automóviles y aviones. Como asfalto en la pavimentación de vías, e inclusive es destinado a la creación de vaselinas y otros productos de cuidado personal.⁸²

Como se observa sería interminable enumerar los diferentes productos y procesos en los cuales son implementados recursos no renovables como materias primas, por lo cual una restricción indebida perjudicaría muchas instancias económicas y sociales.

⁸¹ TORALES Iniesta Salvador, Recursos minerales. Universidad del Papaloapan.

<http://www.utm.mx/~temas/temas_docs/nota3t19.pdf>

⁸² Petróleo. Usos del Petróleo y sus derivados. <<http://pedroreina.net/trabalu/19981999/webitos6.htm>>

Dentro de un país donde la industria y la economía son armas indispensables para el desarrollo, la contaminación, especialmente la generada por la producción industrial, es un tema que no puede ser prohibido, pero tampoco se puede convertir en una circunstancia en donde la contaminación se deba permitir a toda costa y sin límite alguno. Es por ello que entre la ecología y la economía tiene que existir un equilibrio proporcional, pues son dos elementos que son interdependientes y que se complementan. El fin buscado no es “condenar la industrialización” ni truncar su desarrollo, sino “condenar la industrialización abusiva⁸³” y que aquella que no lo es, se mantengan siendo económicamente productiva, pero reduciendo de manera proporcional la utilización de los recursos naturales NO renovables que son usados dentro de su proceso industrial, evitando así los impactos ambientales generados con su producción.

Como consecuencia de todo lo dicho anteriormente consideramos que ante estos recursos no existe ninguna posibilidad de poder aplicar la reparación IN NATURA, por la misma naturaleza de los bienes de los cuales se trata, al ser estos NO renovables, pues no es muy viable hablar de la restitución de dichos recursos. Por lo tanto, es más conducente la indemnización de perjuicios, para valorar económicamente el daño.

⁸³ AMAYA Navas Oscar Dario, Responsabilidad por daños al medio ambiente. Marco legal en materia de responsabilidad por daños al medio ambiente en Colombia. Universidad Externado de Colombia. Bogotá. 2000. p. 25

Pero debe ir de la mano con la implementación y desarrollo de fuentes energéticas que sean sustitutas y que reemplacen el papel de los recursos no renovables, minimizando su explotación. Por ejemplo, al sustituir el papel que juegan los combustibles fósiles, tal como lo está intentando una gran multinacional petrolera que está desarrollando plantas para la generación de hidrógeno como fuente energética para el universo de los transportes, el cual a su vez es generado mediante energía solar⁸⁴. Consideramos de vital importancia la dualidad de acciones puesto que siempre existirá el interrogante sobre ¿Cuánto es suficiente para reparar el daño?

4.3.2 REPARACIÓN DE DAÑOS FRENTE A LOS RECURSOS RENOVABLES.

Cuando se trata de los **recursos renovables**, definiéndolos tal como lo hace la Corte Constitucional, *“son aquellos que la propia naturaleza repone periódicamente mediante procesos biológicos o de otro tipo, esto es, que se renuevan por sí mismos.”*⁸⁵ Se debe tener en cuenta primero, que *“los recursos naturales renovables, como el agua o la madera, pueden ser utilizados de manera indefinida siempre y cuando en su explotación se respeten los condicionamientos naturales que permiten su auto reproducción.”*⁸⁶ Puesto que *“una mala explotación puede deteriorarlos e incluso destruirlos, por lo cual los ecólogos señalan con acierto que, a pesar de ser renovables, son recursos que se pueden agotar”*⁸⁷ y

⁸⁴ Apuesta por las energías renovables y alternativas. BP company.

<<http://www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=2012257&contentId=2018129>>

⁸⁵ Sentencia C 221 de 1997. M.P. Op.cit.

⁸⁶ *Ibíd.*

⁸⁷ *Ibíd.*

segundo que los “bienes ambientales tienen un valor fundamentalmente ecológico y no económico”⁸⁸.

Así frente a estos recursos y sus muy particulares características, creemos que la solución no está en la aplicación exclusiva de alguno de los diferentes mecanismos de reparación, pues se deben exigir ambas. Tanto la indemnización de perjuicios, que nosotros lo equiparamos a la aplicación del principio el que contamina paga, como la reparación in natura que en el caso en concreto responderá a la Biorremediación.

Así la indemnización de perjuicios se debería acompañar con la remediación, trasladándonos exclusivamente del mundo de la prestación de dar donde se entrega una suma de dinero, para incluir las obligaciones de hacer, donde se deban seguir los tratamientos necesarios para regenerar el recurso, medio o ecosistema erosionado. La cuantificación económica del daño puede resultar insuficiente debido a que dicha suma bien podría nunca llegar a ser equivalente, por lo tanto se debe complementar con la “la restitución de los recursos naturales al estado en el que se encontraban antes de que se produjera el daño”⁸⁹ o bien con la reposición con unos recursos naturales equivalentes a los que fueron arruinados. Lo cual se puede lograr con dar la orden de adelantar una labor específica, como por ejemplo la de implementar la Biorremediación con “el objeto de recuperar el grado de conservación de la naturaleza y de la biodiversidad”⁹⁰

⁸⁸ GAVIRIA. Op.Cit. p. 338

⁸⁹ Quien contamina paga y además repara los daños_Weblog Red Madrileña de Tratamientos Avanzados para Aguas Residuales con Contaminantes no Biodegradables (REMTAVARES). Madrid. 26 de octubre de 2006 .<<http://weblogs.madrimasd.org/remtavares/archive/2006/10/26/47958.aspx>>

⁹⁰ MEIXUEIRO. Op. Cit.

Compartimos la opinión dada por el Autor Valenzuela quien dice “la sola adopción del principio el que contamina paga resulta insuficiente como respuesta social al problema de la contaminación ambiental y que debe, en consecuencia, ser complementada por otras medidas”⁹¹ como la Biorremediación o incorporar un nuevo principio denominado el que contamina remedia.

5. LA BIORREMEDIACIÓN

5.1 DEFINICIÓN.

Fue a mediados del siglo xx cuando se hicieron las primeras investigaciones tendientes a analizar la posibilidad que existía de usar los microorganismos para degradar contaminantes. “Las primeras patentes, fundamentalmente para remediación de vertidos de gasolina, aparecen en los años 70”⁹²

La Biorremediación es un término que comenzó a ser conocido a principios de los años 80, momento en el cual se descubre la posibilidad de aplicar mecanismos de remediación, pero biológicos. Es creado buscando que mediante microorganismos sea posible solucionar los desequilibrios ambientales. Claro está con el uso de técnicas muy específicas dependiendo de las circunstancias y condiciones del ecosistema afectado, inclusive necesitando en algunos eventos “la elaboración de un microorganismo genéticamente modificado que sea eficiente sólo para ese caso.”⁹³

⁹¹ VALENZUELA. Op. Cit.

⁹² RODRÍGUEZ , SÁNCHEZ, Gallego José Luis, Martín Jesús. Aspectos tecnológicos y aplicación al vertido de prestige. Biorremediación. *Universidad de Oviedo*
<http://ingenierosdeminas.org/docu/documentos/aspectos_tecnologicos_%20biorremediacion.pdf>

⁹³ Biorremedicion.

<http://www.uah.es/tejedor_bio/bioquimica_ambiental/biorremediacion.pdf – archivo acrobat>

Es un proceso utilizado por el hombre para desintoxicar variados contaminantes en los diferentes ambientes, tales como mares, estuarios, lagos, ríos y suelos usando de forma estratégica microorganismos, plantas o enzimas de estos. Esta técnica es utilizada para disminuir la contaminación por los hidrocarburos del petróleo y sus derivados, metales pesados e insecticidas, además se usa para el tratamiento de aguas domésticas e industriales, aguas procesadas y de consumo humano, aire y gases de desecho.⁹⁴

La Biorremediación también puede ser definida como un proceso natural pero que es iniciado y acelerado por el hombre⁹⁵ con la única intención de atenuar la contaminación ambiental y sus nocivos efectos. Lo cual en últimas se convierte en una herramienta para atacar y eliminar los diferentes agentes contaminantes, y que puede ser empleada con fines concretamente preventivos o como un mecanismo de tratamiento después que ha sido generada la contaminación⁹⁶. Lo que se logra con el empleo de tratamientos biológicos⁹⁷ que destruyen los contaminantes, o reducen las concentraciones de residuos peligrosos que existen en un área que se encuentra contaminada. Así utilizando diferentes microorganismos tales como levaduras, hongos y bacterias se logra la degradación de diferentes elementos contaminantes, neutralizando “su carácter

⁹⁴ VAGAS Gallego, Pala Andrea; CUÉLLAR Rene Ricardo; DUSSÁN Jenny. Biorremediación de residuos del petróleo. Universidad de Los Andes

⁹⁵ Microorganismos descontaminantes.

<<http://www.familia.cl/naturaleza/biorremediacion/biorremediacion.htm>>

⁹⁶ GARCIA Rey P. Organismos modificados genéticamente: oportunidades ambientales y dificultades políticas. Ecosistemas revista científica y técnica de ecología y medio ambiente.

<http://www.revistaecosistemas.net/index_frame.asp?pagina=http%3A/www.revistaecosistemas.net/articulo.asp%3FId%3D321>

⁹⁷ *Ibíd.*.

nocivo o incluso volviéndolas inocuas para el medio ambiente y la salud humana”⁹⁸.

5.2 FACTORES INDISPENSABLES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL BIORREMEDIACIÓN.

La efectividad de la aplicación de la biorremediación depende de la presencia de diferentes factores, estos son:

1. Necesidad de nutrientes:

Es necesaria la presencia de cierto tipo de nutrientes, como lo son el fósforo y el nitrógeno fundamentalmente, estos por lo general están presentes en el suelo, pero hay eventos en los cuales si estos no están en los niveles que son considerados como normales, se podrán agregar para lograr alcanzar esos rangos.

2. PH del suelo:

Este resulta ser un elemento de vital importancia puesto que afecta de una manera significativa la actividad de los diferentes microorganismos necesarios para la biorremediación. Su mayor crecimiento por lo general se reporta cuando el PH se encuentra en el rango entre 6 y 8, en dado caso que sea necesario aumentar o recudir ese nivel, se podrá lograr con la adición de azufre o de cualquiera de sus componentes.

⁹⁸ FERNANDEZ Muerza Alex. Biorremediación: Descontaminación natura.
< http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2006/09/18/155547.php>

3. Temperatura:

Este elemento también resulta ser fundamental para garantizar el desarrollo de las bacterias que logran la degradación, pues estas sólo crecen en presencia de temperaturas que oscilen entre 15 y 45 °C, viéndose afectadas cuando existan temperaturas superiores a 40 °C pues se reduce su crecimiento, y suspendiéndose en aquellas temperaturas que estén por debajo de los 0 °C.

4. Humedad.

Al igual que los demás elementos, la humedad resulta ser indispensable para el crecimiento de los microorganismos, de ésta manera si hay un exceso se inhabilitará su crecimiento, y si hay baja humedad se reducirá la concentración del oxígeno que debe haber en el suelo.

5. Estructura Química del contaminante.

Es indispensable que éste sea biodegradable, lo cual en gran medida dependerá de su estructura molecular, pues esto determina factores como por ejemplo, su alta o baja solubilidad en el agua. ⁹⁹

⁹⁹ MAROTO Arroyo, M^a Esther Y ROGEL Quesada, Juan Manuel, Aplicación De Sistemas De Biorremediación De Suelos Y Aguas Contaminadas Por Hidrocarburos.
< <http://www.aguas.igme.es/igme/publica/pdflib15/028pdf> >

5.3 TÉCNICAS DE BIORREMEDIACIÓN.

Hoy en día existen diferentes técnicas y tratamientos de Biorremediación que son empleados dependiendo si el problema de contaminación se encuentra en los suelos, o en las aguas tanto superficiales como subterráneas. Los cuales pasaremos a explicar.

Primero encontramos la llamada **Intrínseca**, en la cual si se dan las condiciones necesarias será el mismo medio ambiente quien resolverá el problema.

Segundo, está la **In-situ**, técnica que será desarrollada en el mismo sitio en donde se está presentando la contaminación, y mediante la cual se podrá acudir a cualquiera de los siguientes tres procedimientos dependiendo del problema que se esté presentando:

1. *Bioestimulación*¹⁰⁰

Consiste en la modificación de las diferentes condiciones ambientales, tales como el ph, nutrientes, humedad, temperatura, oxígeno y otras.¹⁰¹ Como ejemplo de éste tipo de procedimiento está el Bioventing o inyección de aire, mediante la cual se busca la recuperación de suelos contaminados a través de una ventilación forzada, lo que se logra con la Inyección a presión de oxígeno. Esto generará la descontaminación puesto que facilita el desplazamiento de la fase gaseosa de los contaminantes presentes, y además al oxigenar el suelo también se consigue que

¹⁰⁰ Biorremediación Fundamentos Y Aspectos Microbiológicos
<Ingenierosdeminas.org/docu/documentos/fundamentos_%20biorremediacion.pdf >

¹⁰¹ FERNANDEZ . Op.Cit.

se aumente la actividad bacteriana que contribuirá a la degradación de los contaminantes.¹⁰²

2. Adicionando nutrientes buscando que los microorganismos presentes se multipliquen siendo ésta la opción más utilizada, y

3. Deteriorando aquellos organismos que resulten ser más eficaces.

La llamada Atenuación Natural, aun cuando no es considerada propiamente como una técnica de descontaminación, es otro de estos procedimientos In situ que es utilizado para atacar la contaminación presente tanto en los suelos como en las aguas subterráneas, y que además es uno de los más económicos. Este mecanismo de descontaminación funciona al aprovechar las reacciones físico-químicas que surgen cuando interactúan el contaminante con el suelo, junto con los procesos de biodegradación que se generan naturalmente, así se logra reducir la concentración de los contaminantes.¹⁰³

Tercera técnica llamada, **Ex –situ**, que requiere de una excavación o dragado para retirar el suelo contaminado¹⁰⁴ para ser tratado y controlado en un lugar diferente y en condiciones de laboratorio. Uno de estos tipos de biorecuperación es la llamada Bioplas, con la cual mediante la excavación de los suelos contaminados, por ejemplo con productos derivados del petróleo, se consigue la reducción de la concentración de los contaminantes.¹⁰⁵

¹⁰² MAROTO, ROGEL. Op. Cit.

¹⁰³ *Ibíd.*.

¹⁰⁴ PELLIN Leandro. Biorremediación estimulada por efluentes cloacales tratados de suelos contaminados con hidrocarburos. Escuela Superior de Salud y Ambiente Universidad Nacional del Comahue. 2006

< <http://www.tesis.bioetica.org/lp1.htm>>

¹⁰⁵ MAROTO , ROGEL. Op.Cit.

5.4 TRATAMIENTOS QUE SON EMPLEADOS.

1. *Tratamiento Térmico*. En donde el calor es utilizado para lograr separar, quemar, descomponer, fusionar, o inmovilizar los contaminantes que están en el suelo.
2. *Tratamientos fisicoquímicos*, Acá partiendo de las propiedades físicas y/o químicas que tengan los contaminantes o el mismo medio ambiente se logra separar o destruir el agente contaminante.
3. *Tratamientos Biológicos* en los cuales son utilizados organismos vivos como, plantas, hongos o bacterias para lograr la degradación de los contaminantes o transformarlos en unos que sean menos nocivos o completamente inermes.¹⁰⁶

En los casos específicos de contaminación presente en suelos, encontramos mecanismos como:

La descomposición química, mediante la cual se busca la oxidación, reducción hidrólisis e hidratación de los contaminantes.

Descomposición fotoquímica, donde la intensidad de la luz ultravioleta generada por la luz solar logran descomponer los contaminantes.

Descomposición microbiana. Acá con la acción de los microorganismos presentes en el suelo, tales como bacterias, hongos o algas se consigue la descomposición de los contaminantes. Y Por último

Descomposición por las plantas y organismos. Que se da como efecto de los procesos metabólicos que tienen lugar en las plantas.¹⁰⁷

¹⁰⁶ *Ibíd.*

¹⁰⁷ Biorremedición.

<http://www.uah.es/tejedor_bio/bioquimica_ambiental/biorremediacion.pdf – archivo acrobat>

5.5 CONTAMINANTES EN LOS QUE ACTÚA.

La Biorremediación resulta ser un procedimiento útil para tratar todos aquellos contaminantes que pueden ser susceptibles de ser degradados o transformados por seres vivos, los cuales en algunos eventos logran ser eliminados por completo del ecosistema en que se encuentran presentes, y en otros casos lo que se consigue es su respectiva reducción.¹⁰⁸ Así se logra purificar el aire, descontaminar los suelos y tratar las aguas residuales y subterráneas ¹⁰⁹ que son contaminadas en gran medida por las grandes descargas, por ejemplo de aceites usados, que son arrojadas en los desagües de las distintas ciudades y que en su mayoría terminan en los ríos, lagunas u océanos más cercanos. ¹¹⁰

Algunos contaminantes que tienen efectos nefastos para los humanos, han logrado ser controlados gracias a la Biorremediación, como es el caso de “organoclorados” que son “compuestos orgánicos no naturales que tienen cloro en su molécula y son capaces de intervenir en los procesos celulares normales, entre otros la reproducción.” Los cuales en muchos eventos surgen como resultado de algunos procesos industriales, por ejemplo, de los incineradores de basuras, motores, o de eventos naturales como incendios forestales o erupciones volcánicas.¹¹¹

¹⁰⁸ <<http://oldearth.wordpress.com/microbios-en-acción/biorremediacion-i-unaestrategia-para-eliminar-contaminantes-respetuosa-con-el-medio-ambiente/>>

¹⁰⁹ MAROTO, ROGEL Op.Cit.

<http://aguas.igme.es/igme/publica/con_recu_acuiferos/028.pdf>.

¹¹⁰. Biorremedicion.

http://www.uah.es/tejedor_bio/bioquimica_ambiental/biorremediacion.pdf – archivo acrobat

¹¹¹ Ibíd..

Está técnica ha resultado ser muy eficiente en el tratamiento de derrames de petróleo que en los últimos años han generado un sin número de daños ambientales. Su eficacia se ha visto reflejada en la eliminación de residuos que son considerados como de difícil acceso, tales como los derrames que se han presentado en aguas subterráneas, que logran ser tratados gracias al carbono presente en el petróleo que termina por convertirse en un nutriente para las bacterias. Otro procedimiento implementado es la adición de fertilizantes que facilitan la descomposición del crudo por parte de las bacterias. De la misma manera se logra reducir la concentración de todos los constituyentes del petróleo tales como las grasas y los aceites lubricantes¹¹² y disminuir los efectos perjudiciales generados por los aditivos de la gasolina tales como el tricloruro de etilo. El perjuicio causado por los derrames de crudo es debido a que se genera un desequilibrio ambiental pues se aumenta la presencia del carbono, lo cual genera una descomposición del entorno ambiental, por lo cual el procedimiento que es usado para su eliminación es incorporar esos mismos nutrientes que se encuentran desnivelados, como lo son el fosfato y nitrógeno, para buscar reestablecer el equilibrio alterado.¹¹³

¹¹² Biorremediación en extenso. Teorema. 01 de Septiembre de 2001.
< http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=50&id_art=2263&id_ejemplar=81>

¹¹³ Biorremediación. Op.Cit
http://www.uah.es/tejedor_bio/bioquimica_ambiental/biorremediacion.pdf – archivo acrobat

Sin embargo, aun cuando ésta herramienta en los últimos tiempos ha representado un gran desarrollo en la eliminación de la contaminación causada por el petróleo, ello no implica que no haya sido usada o que no haya sido efectiva ante otros contaminantes. También ha logrado reducir la contaminación de vertidos de uranio, ante los pesticidas que es degradado por bacterias, ante sustancias venenosas como el cianuro potasico presente en ríos, mares y suelos. Ha si mismo gracias a que las bacterias logran modificar sustancias químicas peligrosas, transformándolas en unas menos perjudiciales se ha conseguido la reducción de la toxicidad de ciertos metales pesados tales como el mercurio, el arsénico, el cromo, el cadmio, el zinc o el cobre.¹¹⁴ Tal como lo demuestra éste estudio, que compara la concentración de metales pesados presentes, antes y después de implementada la biorremediación.¹¹⁵

DATOS DEL TRATAMIENTO BIOLÓGICO		
	Solución de Lixiviados mg/l	Después del Tratamiento Biológico mg/l
Cianuros de WAD	242	44
Cianuros Totales	284	57
Nitratos	32	0,8
Cobre	1,50	53
Zinc	0,02	0
Níquel	1,65	0,75
Hierro	1,57	2,23
Plata	0,88	0,015
Arsénico	0,332	0,047
Selenio	0,255	0,085
Mercurio	0,179	0,005
Cadmio	0,051	0,002
Cobalto	0,158	0,06

¹¹⁴ Microorganismos descontaminantes.

< <http://www.familia.cl/naturaleza/biorremediacion/biorremediacion.htm>>

¹¹⁵. Biorremedicion. Op.Cit.

<http://www.uah.es/tejedor_bio/bioquimica_ambiental/biorremediacion.pdf – archivo acrobat>

En definitiva podemos decir que la Biorremediación resulta ser un arma con enormes beneficios, que permite atacar todos aquellos contaminantes que lentamente van destruyendo nuestro hábitat y los diferentes ecosistemas que la naturaleza generosamente nos ha brindado. Si es empleada correctamente no produce ningún efecto adverso relevante, puesto que tan sólo está produciendo algunos cambios físicos en el medio donde es utilizada¹¹⁶, pero es indispensable que efectivamente sea implementada de manera adecuada, pues de lo contrario se podrán generar efectos con poderes nocivos iguales o inclusive hasta superiores a los producidos por el contaminante que inicialmente se buscaba eliminar¹¹⁷. Por otro lado resulta ser una técnica muy económica “con la que se alcanza una gran relación calidad precio para la remediación”¹¹⁸ de suelos, aguas y la contaminación presente en el aire, ello sin contar con la versatilidad que propone al permitir que los procedimientos de descontaminación puedan ser adelantados sin tener que detener las actividades industriales que se estén llevando a cabo.¹¹⁹

¹¹⁶ FERNÁNDEZ. Op.Cit.

¹¹⁷ Biorremediación Fundamentos Y Aspectos Microbiológicos. Op.Cit.

¹¹⁸ Biorremediación. INSUMA Investigación de suelos y medio ambiente. España.

< <http://www.insuma.es/biorremediacion.html>>

¹¹⁹ *Ibíd.*.

No obstante, es importante tener en cuenta que la Biorremediación si bien resulta ser muy útil ante algunos agentes contaminantes somos conscientes que no es procedente ante muchos otros, por lo que resulta ser un mecanismo que si bien ayuda mucho, por si sólo no puede actuar y necesita ir acompañado no sólo de políticas que minimicen los riesgos y detengan el aumento de la contaminación, sino que además según nuestra propuesta debe ir de la mano con el principio quien contamina paga cuando de reparación de daños se está hablando.

En este punto es importante resaltar que si bien gran cantidad de los derrames de petróleo que requieren la utilización de esta técnica se deben a acciones terroristas, también han sido consecuencia de la perforación de los suelos en busca de yacimientos, lo que sin duda requiere que las empresas que ocasionan tal situación, lleven a cabo la limpieza de las zonas que contaminan. El impacto ambiental por los derrames de crudo ha dejado más de 2600 kilómetros entre ríos y quebradas y alrededor de 1600 hectáreas en ciénagas afectadas. Desafortunadamente y aún cuando la biorremediación es la única solución a la contaminación por hidrocarburos, esta muchas veces no alcanza a aliviar los desastres que se causan en el medio ambiente. Es así como el daño en suelos, fuentes de agua, vegetación y fauna son en muchas oportunidades irremediables debido a que los procesos que tienen como objetivo descontaminar no alcanzan a cubrir la totalidad de las zonas afectadas, con el agravante de que en un gran número de ocasiones, estas actividades se llevan a cabo cuando el crudo lleva ya un buen tiempo afectando el ecosistema.¹²⁰

¹²⁰ <<http://ciencias.uniandes.edu.co>>

Es por esto que las empresas que llevan a cabo actividades que o bien contaminan o tienen el potencial para contaminar, no se “descarguen” pensando que con la biorremediación podrán hacer frente a la totalidad de las consecuencias de sus actividades. Si bien se trata de una solución muy eficaz, ya hemos visto como no siempre descontamina todas las áreas afectadas. Por eso, reiteramos, la necesidad que vaya acompañada con indemnización de perjuicios y además se requiere una mayor responsabilidad por parte de los contaminadores y una legislación que proporcione la posibilidad de exigir esta responsabilidad.

5.6 APLICACIÓN EN COLOMBIA.

En Colombia existen laboratorios que ofrecen programas de biorremediación a las empresas básicamente en:

- Borrás de tanques
- Sedimentos separadores API
- Sobrenadantes aceitosos de piscinas
- Materiales contaminado por derrames¹²¹

Podemos mencionar dos empresas que en Colombia, entre otros servicios, ofrecen el diseño e implementación de sistemas de biorremediación, como lo son: los Laboratorios Prodycon SA y Simple Green Colombia, quienes ofrecen sus servicios “con el ánimo de contribuir a mejorar el saneamiento básico y la conservación de los recursos naturales,”¹²²

¹²¹ <www.prodycon.com>

¹²² *Ibíd.*.

Como ya lo habíamos dicho antes, consideramos que es necesaria la incorporación de un nuevo principio que sea denominado “el que contamina remedia” que debe desarrollarse y aplicarse de la mano con el principio el que contamina paga. Puesto que ninguna de las dos medidas resulta ser suficiente si es aplicada cada una de manera individual. Ambos deben ser desarrollados conjuntamente para que se complementen.

Por su lado la Biorremediación no opera ante todos los diferentes contaminantes, siendo así se queda corta ante aquellos eventos en que es inoperante por las condiciones que son necesarias para que se pueda aplicar. Por ello frente aquellos eventos que no es posible implementar la Biorremediación consideramos que debe existir entonces una retribución económica. Y por el otro lado el principio el que contamina paga resulta insuficiente puesto que no es equivalente y nunca el monto de dinero que se pague podrá ser suficiente o al menos ello no se podrá asegurar con un grado de certidumbre suficiente.

5.7 INCORPORACIÓN DE LA BIORREMEDIACIÓN EN EL ORDENAMIENTO JURÍDICO COLOMBIANO.

Si bien es cierto que es urgente la existencia de regulación legal que haga posible y hasta obligatoria la implementación de sistemas de biorremediación como forma de prevención y solución de la contaminación en nuestro país, es evidente que el legislador ha guardado silencio a este respecto, toda vez que, como se ha visto, en Colombia existen una serie de herramientas jurídicas y administrativas que aún cuando tratan de plantear posibles formas de evitar o sancionar el maltrato del medio ambiente como resultado de las actividades industriales, se ha quedado corta en cuanto a recuperación de los daños causados. También, como se ha visto, es claro que, los sistemas de biorremediación, si bien no ofrecen soluciones a todas las situaciones de contaminación, pueden ser utilizados con éxito en casos determinados, por lo que sería muy interesante que en Colombia, como parte de los requisitos para poder efectuar una actividad industrial, existiera la obligación de implementar un programa de biorremediación acorde al grado de contaminación que se emita. Por eso y ante el silencio de la ley a este respecto, consideramos interesante el acudir a la iniciativa popular legislativa en la formulación de un proyecto en los términos contemplados por la ley **134 de 1994**, teniendo en cuenta que finalmente es a todos nosotros, los ciudadanos, a quienes nos interesa un medio ambiente sano y un desarrollo sostenible para las futuras generaciones, máxime si tenemos en cuenta que el agua será uno de los recursos más escasos en el futuro y que debido a derrames de crudo y al desecho de elementos contaminantes a los ríos estamos ante el desperdicio de un recurso tan valioso como lo es el agua, sólo por citar un ejemplo, ya que, como se ha explicado anteriormente, la aplicación de la biorremediación también puede aplicarse a la

tierra contaminada. Y es que esta iniciativa popular también podría contemplar no sólo mecanismos para que se implementen dichos sistemas una vez se esté frente al daño causado, sino implementar herramientas que hagan posible la utilización de esta tecnología en la prevención del daño ambiental. Consideramos que la legislación debe ir de la mano con la implementación de la tecnología y darle el soporte necesario para su aplicación, ya que es muy triste que por falta de mecanismos, corrupción o por trabas de orden burocrático se pierda la posibilidad de proteger y remediar aquellos hábitats vulnerados por la actividad humana.

Así, esta iniciativa popular podría formularse de diferentes maneras por un grupo de ciudadanos:

Ante el Congreso de la República, como un proyecto de acto legislativo y de ley, de ordenanza ante las Asambleas departamentales, de acuerdo ante los Concejos Municipales o distritales y de resolución ante las Juntas administradoras locales. Para desarrollar dicha iniciativa, es necesario que se cuente con un promotor o vocero, es decir, se trata de un ciudadano en ejercicio que cuente con el respaldo del cinco por mil de los ciudadanos inscritos en el respectivo censo electoral.

Según la citada ley, pueden también ser promotores una organización cívica, sindical, gremial, indígena o comunal del orden nacional, departamental, municipal o local o un partido o movimiento político, debiendo acreditar el requisito de la personería jurídica en todos los casos.

Así mismo, deberá diligenciarse un formulario para la inscripción de la iniciativa legislativa y normativa, formulario éste que será elaborado por la Registraduría del Estado Civil correspondiente, de conformidad con las instrucciones que para este fin imparta el Consejo Nacional Electoral.

Este formulario será entregado gratuitamente a quien lo solicite y dará cuenta en su encabezado del número de firmas necesarias para que puedan los voceros y promotores inscribir la iniciativa legislativa y normativa, no sin antes advertir que cualquier acto fraudulento es castigado por la ley penal. Tratándose de la inscripción como tal, el promotor deberá presentar el formulario mencionado, previa diligencia de la siguiente información:

- Nombre completo y número de documento de identificación de los miembros del comité de promotores
- Exposición de motivos de la iniciativa normativa y legislativa y el resumen o contenido de la misma
- Título que describa el carácter del proyecto y la esencia de su articulado
- Si la iniciativa es presentada en el marco de una entidad territorial, debe indicarse la dirección de quienes respaldan su inscripción
- Nombre de las entidades que respaldan la iniciativa con prueba de su existencia y copia del acta de asamblea, congreso o convención en que se tomó la decisión de apoyar dicho proyecto
- Si la iniciativa es promovida por concejales o diputados, el municipio o departamento respectivo.

Toda iniciativa popular legislativa y normativa debe estar redactada en forma de acto legislativo, de ley, de acuerdo o de resolución local, si fuere el caso y referirse a una sola materia.

Si bien no todos los temas son susceptibles de regulados mediante éste mecanismo, porque la constitución y la ley limita algunos, frente a los temas ambientales no existe restricción alguna.¹²³

Aún cuando solo planteamos los lineamientos generales de una iniciativa de éste tipo, es importante resaltar que si bien es necesario el respaldo legal en el desarrollo de estas tácticas de recuperación y prevención ambiental, queda todavía un largo camino por recorrer, ya que si los instrumentos legales no se concretan y se llevan a la realidad, no ofrecen ninguna utilidad. Es ahí donde se hace patente el hecho de que no podemos esperar a que las soluciones provengan únicamente de instituciones jurídicas: la normatividad puede existir, pero es necesario hacer un trabajo de concientización a todo nivel: político, social, educativo, económico, cultural de los recursos que actualmente se desperdician, del deterioro que se enfrenta, de lo irreversible de los daños que se causan. Consideramos entonces que la biorremediación debe ir de la mano con una

¹²³ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. *Formación Ciudadana Y Constitucional*. <http://docencia.udea.edu.co/derecho/constitucion/iniciativa_popular.html>

“Las temáticas susceptibles de ser reguladas a partir de este mecanismo se encuentran limitadas por la Constitución y la Ley. No se puede presentar cuando la iniciativa es de competencia exclusiva del ejecutivo, como en el caso de los planes de desarrollo, amnistía o indulto, relaciones internacionales, orden público, comercio exterior, contratación, créditos y empréstitos, impuestos, presupuesto, régimen salarial y estructura de los gastos de la administración.”

legislación dinámica y útil, que corresponda a los fenómenos y situaciones actuales, con una sociedad cada vez más pensante y realista en cuanto a la situación de los recursos naturales y con empresarios más conscientes de que, así como no puede pararse la industria ni frenarse el desarrollo, las generaciones futuras no pueden renunciar a su posibilidad de tener agua limpia para satisfacer sus necesidades y una tierra fértil y sana para poder producir alimentos, bosques y por supuesto, oxígeno. Es hora de que dejemos de utilizar nuestro suelo y nuestros recursos como si fueran “de nadie” y enfrentar la cruda realidad que se aproxima de seguir utilizando descuidadamente los recursos y de continuar con la idea de que, por ser Colombia un país tan rico en recursos naturales como agua y tierra, soporta una contaminación desmedida.

6. CONFLICTO DE RACIONALIDAD

Es innegable que la normatividad ambiental existente no está solucionando los problemas de contaminación, pues no les está dando una respuesta efectiva. Pero realmente lo que atrapa nuestra atención no es establecer el listado de normas o principios que se han quedado cortos, sino establecer esto porque se está presentando, es decir respondernos realmente ¿en donde radica la dificultad regulatoria.?

El derecho ambiental en el mundo es una problemática de muy reciente regulación, pues tan sólo después de las nefastas situaciones que tuvieron lugar en Japón al final de los años cincuenta, donde como consecuencia de las enfermedades “mina mata e itai” generadas por el envenenamiento con “mercurio, cadmia y arsénico”¹²⁴ lo cual desencadenó la muerte de muchas personas, fue

¹²⁴ Contaminación Medioambiental. Ficha Informativa Sobre Japón. Web Japan
<http://web-japan.org/factsheet/es/pdf_Spanish/S43_envirp.pdf>

“La planta de Chisso Minamata estuvo vertiendo mercurio orgánico (un compuesto de mercurio de metilo) en la bahía de Minamata durante más de 30 años, hasta 1966, contaminando tanto a las personas como a los animales.) Japón ha sufrido diversas formas de contaminación

que se despertó la alarma mundial sobre la necesidad de regular el tema ambiental. Buscando no sólo la protección ambiental y humana, sino también mermar los abusos hechos por las industrias.¹²⁵

En Colombia es un derecho inclusive más joven, pues la primera norma existente fue la Ley 23 de 1973, que surgió como respuesta a la Conferencia de Estocolmo del año 1972. Antes de ésta norma no existía en nuestro país ninguna regulación medioambiental. Precisamente al ser una disciplina nueva se ha debido enfrentar con un ordenamiento influenciado por el derecho romano, donde los derechos patrimoniales que recaen sobre bienes y tierras prevalecen por encima de los demás. Presupuestos muy distantes de los del derecho ambiental que se sustenta sobre las bases de ser un derecho colectivo y no personal.¹²⁶ Además como lo relata el autor Raúl Brañes “ *el derecho ambiental es, como la ecología, una disciplina de síntesis, porque recoge conocimientos científicos que se han generado en otras disciplinas jurídicas y, luego de darles el alcance que corresponde al enfoque propio del derecho ambiental los combina para formar un cuerpo nuevo y unificado de proposiciones jurídicas*”.¹²⁷

Sin embargo, a pesar de la novedad de éste derecho, consideramos que existe un conflicto de racionalidad. Es decir que el punto de quiebre está en las bases en las cuales se fundamenta el ordenamiento existente. No se trata que el derecho no se encuentre preparado para enfrentar la actualidad, sino que los problemas actuales chocan con dichos fundamentos de nuestro derecho, pues aquellos se encuentran un poco separados del presente.

medioambiental desde los años 60 a los 70. Además de la enfermedad de Minamata, aparecieron sucesivamente enfermedades relacionadas con la contaminación, tales como la enfermedad de *itai-itai*, que afloró en la cuenca del río Jinzu-gawa en la prefectura de Toyama; afecciones respiratorias en las zonas industriales de Tokio-Yokohama, Nagoya y Osaka-Kobe; y envenenamiento crónico con arsénico en el distrito de Toroku, en la prefectura de Miyazaki.

¹²⁵ GARCÍA. Op. Cit.

¹²⁶ *Ibíd.*.

¹²⁷ ICFES. Curso legislación ambiental memorias. Capacitación para funcionarios del Sistema Nacional Ambiental. Bogota. 1996. p 25

Por lo cual, es necesario que el sistema con el cual se pretenden contrarrestar las dificultades ambientales se adapte a las circunstancias de cambio crítico actuales, ya que hay una ruptura entre lo que plantean los distintos principios y las necesidades de regulación, control y prevención ambiental vigente. Tal como dice el Autor Monroy Cabra “*se deben tener en cuenta el momento histórico de que se trata y la realidad social en que actúa el hombre*”.¹²⁸ Los principios no se pueden quedar estáticamente inamovibles desde el momento en el cual fueron concebidos, pues las razones y los conflictos que entraron a regular en ese entonces discrepan mucho de los actuales, pues las ciudades hoy son otras, las generaciones hay evolucionado teniendo nuevas y distintas carencias que se deben satisfacer, por lo cual hoy las industrias no sólo producen bienes o servicios inconcebibles para la época en que fueron previstos los principios, sino que además sus procesos industriales se han desarrollado considerablemente.

Esta ruptura que hoy enfrentamos entre las necesidades de conservación, aprovechamiento y cuidado ambiental, confrontadas con la racionalidad de la legislación que busca conseguir tales fines, nos ha llevado al panorama actual; pues hasta el momento no se ha logrado un aprovechamiento racional de los recursos. De acuerdo con la ponencia de Luis Fernando Macías Gómez, “*La aplicación y cumplimiento de la legislación ambiental*”¹²⁹ es paradójica, y más en un país aparentemente tan rico en recursos naturales como lo es Colombia, pues la utilización de los medios ambientales aun no ha alcanzado su punto máximo, ya que según Macías, nos hemos concentrado en una parte relativamente pequeña de la extensión de nuestro territorio y lo hemos sometido a un proceso de explotación agotador y excesivo, en gran medida, producto de la insuficiencia de nuestro sistema jurídico. No se trata de que no exista regulación, porque esta existe, se trata de lo congruente de nuestros mecanismos frente a nuestra situación actual y de la efectividad de su aplicación.

¹²⁸ MONROY Cabra Marco, Introducción al derecho. Temis 2001. p. 345

¹²⁹ Universidad del Norte de Barranquilla, 2006

Nuestras muy particulares riquezas naturales, idiosincrasia y problemáticas requieren de un tratamiento que encaje en cada pieza de nuestras necesidades.

No basta con tener normatividad tomada de otros países puesto que éstas están en sí respondiendo a situaciones específicas y diversas a las nuestras. Pero tampoco nos funciona normativa con origen colombiano pero rígidas, *“poco claras y poco transparentes”*.¹³⁰ Requerimos de un cuerpo normativo cercano y realista que contemple las dificultades que enfrentamos, tal como los altos niveles de corrupción. Respecto a lo cual debemos tener en cuenta que cuando se está hablando de corrupción no sólo se hace referencia al soborno, es decir a desviar lo establecido en las normas para un beneficio individual, sino que también responde a la omisión, cuando se *“omite la ejecución de un deber”*¹³¹ que en éste caso va en directo detrimento de nuestro contorno ambiental. A su vez, también es indispensable que la normatividad sea consciente que Colombia es uno de los *“primeros países con trafico ilegal de fauna y flora”*¹³², que tenemos construcción ilegal de viviendas en los cerros orientales de la capital de país y así mismo en sus humedales; Y que además en municipios como Jagua de Ibérico son otorgadas licencias para la explotación de recursos sin el debido cumplimiento de todos los requisitos que son exigidos, y todo ello sin contar que los montos de la regalías que deben pagar las empresas son erróneamente liquidadas.¹³³

¹³⁰ UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. En: RELATORÍA FORO MEDIO AMBIENTE Y LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN EN COLOMBIA. Noviembre 21 del 2007

¹³¹ *Ibíd.*.

¹³² *Ibíd.*

¹³³ *Ibíd.*

*“Cuando se incumplen las obligaciones ambientales, se pagan sobornos, no existen metas a largo plazo, las empresas no publican información sobre la extracción de recursos, es muy difícil hacer control; y sin control, los riesgos de corrupción aumentan.”*¹³⁴ Y a su vez los niveles de contaminación toman unas dimensiones impresionantes.

Así, para cerrar esa brecha que separa nuestras normas de la contaminación existente, debemos buscar armonizar la regulación planteando nuevos cimientos sobre los cuales se soporten los principios que entrarán a despejar nuestro contaminado panorama.

Sin lugar a dudas el gran salto que se necesita para lograr la efectividad de nuestro aparato normativo, es, por un lado el cambio de la tendencia de nuestro derecho, como ya habíamos dicho tan impregnado de los antecedentes romanos, donde los derechos ambientales necesitan tener la prioridad que tienen por ejemplo, los derechos reales. Y por el otro lado es necesario que la formulación de las leyes sea adecuada, en la medida que sean coherentes, precisas y congruentes. Inclusive intentando desarrollar incentivos para el cumplimiento de las normas, evitando la innecesaria reproducción de normas, y buscando una interpretación armónica de los principios cuando van a ser aplicados.

¹³⁴ *Ibíd.*

Por otro lado, consideramos que es de vital importancia que la normatividad le de un tratamiento diferenciador a los recursos naturales renovables y aquellos que no lo son. Si bien el derecho penal logra separar las distintas modalidades bajo las cuales se puede cometer por ejemplo, un homicidio, separando si éste es culposo o agravado, o como lo hace el derecho civil al lograr distinguir los daños que pueden ser causados excluyendo los contractuales de los extra contractuales, ¿porque el derecho ambiental no puede hacer lo mismo con los recursos renovables y los NO renovables?. Se podría considerar que el derecho penal se toma el trabajo de regular a detalle cada modalidad del homicidio porque el bien jurídico tutelado es la vida. Cuando de temas ambientales se está hablando si bien en estricto sentido el bien jurídico tutelado son los recursos naturales, dada la dependencia que tenemos los humanos con todas las riquezas naturales en última instancia el bien jurídico también termina siendo la vida. Por lo tanto, el derecho ambiental también merece ser minucioso riguroso y detallista. Como lo asevera el autor Raúl Brañes, “ *el derecho ambiental tiene que ver con la continuidad de la vida sobre la tierra. La idea de la continuidad de la vida sobre la tierra, tiene que ver a su vez, con el mantenimiento de las condiciones que la hicieron posible.*”¹³⁵

Ser responsables y solucionar el problema ambiental, no radica sencillamente en el pago de una suma de dinero, cobijándonos bajo el escudo del principio el que contamina paga, porque como lo hemos dicho ya, el dinero no resulta siempre ser el mecanismo más efectivo para corregir nuestras dificultades ambientales. Es necesario que las entidades públicas ambientales propendan por una socialización del problema, de tal manera que no sean únicamente las entidades gubernamentales las responsables de solventar un problema generado por todos y

¹³⁵ ICFES . Curso legislación ambiental memorias. Capacitación para funcionarios del Sistema Nacional Ambiental. Bogota. 1996. p 8.

cada uno de los ciudadanos. Ni tampoco, una modificación regulatoria resulta ser suficiente por si sola. Por ello es de vital importancia una divulgación masiva de información ambiental, buscando por esa vía generar una conciencia pública mediante la cual se logren implementar y respetar tanto la normativa ambiental, como las diferentes sanciones pecuniarias, y lograr la verdadera ejecución de la Biorremediación.

7. ACCIONES COMPLEMENTARIAS A LA BIORREMEDIACIÓN.

Así como consideramos que el principio el que contamina paga no tiene la capacidad de resolver el problema por si sólo, la Biorremediación implementada como un tratamiento para la contaminación ya causada, no resulta ser suficiente, como tampoco lo es una gran revolución legislativa. Si bien es cierto que la interacción de todos estos elementos será lo que promoverá el cambio que requerimos, consideramos que todas estas medidas de acción deben ser enriquecidas y renovadas por otros elementos como lo son:

- A. La Biorremediación idealizada no sólo como un instrumento de descontaminación, sino también como una herramienta preventiva.
- B. Una evolución de los principios y valores ambientales de la comunidad contemporánea.
- C. Que a partir de esa renovación de pensamiento colectivo se logre influenciar las decisiones y comportamientos humanos. y
- D. El uso de campañas publicitarias ambientales, que produzcan efectos disuasivos.

Cuando hablamos de la *Biorremediación como un instrumento de prevención*. Primero resulta pertinente entender que prevenir implica la “preparación, disposición que se toma para evitar algún peligro”¹³⁶ es decir, advertir que podría llegar a suceder. Concretamente nos referimos a elaborar estudios, en donde resultará necesario suponer niveles de emisión o simular, por ejemplo los mecanismos de transporte¹³⁷, para poder llegar a determinar que contaminantes podrían entrar en relación con las comunidades. Y partir de ello contestar una serie de preguntas indispensables, como lo son:

¿En que cantidades o concentraciones podrían, ser o no, tolerados dichos contaminantes?,

¿Cuál sería el comportamiento de ellos en el contorno ambiental?,

¿Qué tiempo podrían permanecer en el ambiente?

¿Específicamente que recursos podrían perjudicar y en que manera?

Para así poder llegar a determinar límites de dichos contaminantes, es decir cantidades que serán permitidas, buscando prevenir en vez de lamentarse cuando no hay posibilidad de restauración, o tener que entrar a reparar el daño causado. Y esclarecer que mecanismos podrían ser implementados para contraatacarlos en dado caso que se excedan dichos límites, y por ejemplo, proyectar como podría entonces ser utilizada la biorremediación¹³⁸.

¹³⁶ PEQUEÑO LAROUSSE. Diccionario .Ediciones Larousse. Buenos aires. 1964.

¹³⁷ SUPER FUND PHARMACY. Prevención de la Contaminación.
<[http. www.superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/c2-1.html](http://www.superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/c2-1.html)>

¹³⁸ SUPER FUND PHARMACY . Prevencion de la Contaminación..
<[http. www.superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/c2-1.html](http://www.superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/c2-1.html)>

Al hablar de la *evolución de los valores y principios ambientales socialmente aceptados*, nos estamos conduciendo al tema de la Socialización del problema ambiental. Uno de los objetivos de la Socialización es lograr una integración de distintas vertientes, como lo son: lo educativo, lo social, lo pedagógico y lo ambiental, buscando formar un conglomerado con todos ellos, de tal manera que *“todo forme parte de todo”* ¹³⁹

... *“aquel modelo educativo que pretende interdisciplinariamente reconducir la relación ser humano-entorno hacia cotas de mayor respeto y armonía, para garantizar la sustentabilidad del medio ambiente y la supervivencia de las numerosas especies que hacen de él su entorno vital”*¹⁴⁰

Partimos del supuesto en el cual todo lo que logre el individuo se terminara por reflejar en la sociedad, y por lo tanto en ésta se producirá exactamente el mismo efecto que se causo en el hombre. Así en la medida que haya un desarrollo individual, también habrá uno social, *“según el sujeto se transforma, la sociedad se transforma... y en tanto en cuanto el sujeto aprende, la sociedad aprende”*.¹⁴¹ De tal manera que lo que haga cada individuo se verá en la comunidad como si ésta fuese un espejo, pero reproducido masivamente.

Por lo tanto es pertinente comprender que si bien las acciones colectivas ejercen una influencia bastante importante sobre la condición en la cual se encuentra

¹³⁹ Los procesos de socialización ambiental como Objetivo de las practicas socioeducativas desde la pedagogía, educación social en la actualidad.
<<http://uncambiosposible.blogspot.com/2008/01/los-procesos-de-socializacin-ambiental.html>>

¹⁴⁰ RODRÍGUEZ Rodríguez, Margarita. Integración de la educación social y la educación ambiental. Universidad de la Laguna (canal).
<<http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas/ficha.php?id=1984&entidad=Textos&html=1>>

¹⁴¹ *Ibíd.*.

nuestro hábitat, las acciones individuales no son menos relevantes. No basta con comprender sobre la existencia de los distintos recursos, sus características y su posible y futura extinción, sin que esto implique que ello no sea significativo porque si lo es, sino que además se debe crear una conciencia para que se logre comprender que cada acción y comportamiento que tenemos cotidianamente y que implican una interacción con las riquezas naturales, se revierte directamente en nuestro entorno ambiental y dichos efectos no necesariamente son positivos ni enriquecedores, sino más bien degenerativos y en algunos eventos destructivos.

Con todo esto en última instancia lo que se busca es que la crisis no se entienda como un muro de lamentaciones, sino que sea tomada como un punto de partida, para desde ahí reformular no solo la manera como concebimos los distintos recursos, sino como nos relacionamos con ellos.

Así al lograr convertir nuestros principios y valores ambientales, lograremos modificar las acciones y decisiones que tomamos respecto de nuestro día a día en el mundo, desde que nos despertamos e inclusive cuando dormimos, para que cada vez sean menos perjudiciales; y que a su vez se llegue a un punto en el cual no sean producto de una metódica organización de acciones sino que se den de manera espontánea. Pues cada paso que decidimos dar está sustentado en dichos cimientos en los que se fundamenta nuestro pensamiento.

Ahora bien, una vez lograda la concientización individual de los efectos que tiene el actuar humano, el cambio de conductas se dará puesto que la gran mayoría de los comportamientos personales se repiten y se reflejan en la sociedad con lo que se logra educar, pues la sociedad juega un papel educador, y a su vez esa educación se que logra adquirir termina por socializar. Entendiendo por socialización como el gran logro de poder infundir en el colectivo social, normas, comportamientos y principios que son aceptados socialmente como correctos. Así paso a paso, como si se estuviese subiendo una escalera se lograra llegar a la cima, que en éste caso se trata de lograr interiorizar en todos y cada uno de los

individuos todas esas normas y valores aceptados por todos, conduciéndonos hacia una “nueva cultura social”¹⁴². En la cual haya un efectivo respeto por todos los recursos, no porque exista una sanción pecuniaria, o porque se deban hacer millonarias inversiones para revertir los daños hechos, sino porque personalmente se es consciente que la calidad de vida humana no solo está dada por el contorno social en el que nos movemos, o por los ingresos mensuales que recibimos, sino que también está incluida la calidad del medio ambiente en el que vivimos y la posibilidad que ello sea sostenible a lo largo del tiempo.

“La educación ambiental ha de promover a la acción, a inculcar esta nueva ética y, en consecuencia, a posibilitar un cambio de actitudes entre el hombre y la naturaleza. Un cambio de actitudes que por ser tal debe inducir a la práctica de nuevos comportamientos, de nuevas acciones”¹⁴³

“Consideramos que la educación ambiental debe generar, con urgencia, cambios en la calidad de vida y mayor conciencia en la conducta personal, así como armonía entre los seres humanos y de éstos con otras formas de vida”¹⁴⁴

Tal como fue la experiencia vivida en Italia “el Área de Val Bormida, Cengio, Savona”. En esta zona existía una planta química de la cual dependían laboralmente hablando gran parte de la población. Pero ésta planta venía por varios años contaminando los suelos, las aguas superficiales y subterráneas, y la atmósfera en la región. Sin embargo, a pesar de la dependencia que muchos tenían en ésta empresa, la comunidad local, conscientes del gran deterioro ambiental generado y del cual estaban siendo víctimas directas, decidieron hacerle

¹⁴² Los procesos de socialización ambiental como Objetivo de las prácticas socioeducativas desde la pedagogía, educación social en la actualidad. Op.Cit.

¹⁴³ RODRÍGUEZ. Op.Cit

¹⁴⁴ Ibíd..

frente a su problema ambiental y consiguieron ciertas concesiones y beneficios ambientales por parte de la planta. Todo ello gracias a dos herramientas, por un lado, las consecuencias económicas que se generaron para la empresa por sus acciones, y por las medidas legislativas impuestas y encaminadas a la limitación de las emisiones contaminantes.¹⁴⁵ En éste caso el gran éxito y el poder llegar a todas estas soluciones, se debió a que fue la misma sociedad quien se conscientizó sobre lo que estaba sucediendo, y fue ésta quien activamente solucionó todo. Todo se dio en un orden distinto al que normalmente pasa, pues primero se da la conducta lesiva, después vienen los daños, por último se da la imposición de sanciones económicas y legislativas, y como consecuencia de todo esto la sociedad termina por comprender lo que venia pasando y ello si es que hay suficiente información difundida que les permita conocer lo sucedido. Pero en éste muy particular evento si bien de cierta manera todo se dio en un orden similar, hay un elemento que marca la diferencia, y es que no fue la sociedad la última en comprender todo, sino que fue ella quien por sus propias vivencias entendieron la situación y decidieron actuar e iniciar todo, es decir no fueron los últimos en la cadena como normalmente pasa, sino que fue por ellos por quienes ésta se inició.

Somos conscientes que todo esto es mucho más sencillo formularlo pero resulta ser un poco más complicado materializarlo. Por lo tanto, esto debe darse pero como ya se había dicho antes, paso a paso, pues se trata de un proceso¹⁴⁶ que además de ser colectivo es constante, en donde cada día frente a las nuevas circunstancias y condiciones se va aprendiendo algo más. Porque al igual que pasa con la normatividad, la educación ambiental, también tiene que ser

¹⁴⁵ GARCIA. Op.Cit.

¹⁴⁶ N.J. SMITH.-Sebasto. ¿Qué es Educación Ambiental?. <www.jmarcano.com/educa/index.html>

“Para comprender qué es Educación ambiental, será conveniente explicar lo que no es. La EA *no* es un campo de estudio, como la biología, química, ecología o física. Es un **proceso.**”

coherente no sólo con las dificultades, sino también con las necesidades de sostenibilidad actuales. No obstante, algo ya se ha iniciado pues hoy como no pasaba hace unos años, existen masivas campañas publicitarias, donde están participando mancomunadamente artistas, gobiernos y empresas del sector privado. Buscando precisamente interiorizar en cada ciudadano el problema ambiental, para que sea tomado como si fuese uno personal y no como algo ajeno que le compete a los gobiernos, a los ambientalistas y a las grandes industrias contaminantes.

Sin embargo, dichas campañas son hechas en otros países, pues en Colombia aun no existe esa cultura publicitaria, o al menos es muy incipiente, puesto que las inversiones que se hacen en ésta materia van encaminadas a campañas políticas, de prevención de enfermedades y comerciales. Pero hasta el momento no se han logrado desarrollar campañas en materia ambiental que produzcan la recordación necesaria como para lograr la persuasión que se necesita.

Para nadie es un secreto el efecto que produce la publicidad en la sociedad y en sus decisiones y preferencias. Pues a través de ella se consigue imponer tendencias, consumos y elecciones. Lo cual se logra por el impacto que produce y porque el mensaje que se busca enviar es repetido una y otra vez, hasta que quede guardado en la memoria de tal forma que guíe el actuar humano. Tal como pasa con la promoción de nuevos productos o marcas, por ejemplo en televisión, que terminan por lograr que se compren los productos. En el tema ambiental lo que se busca es no es vender un producto o la ideas de una persona, sino posicionar el tema ambiental en la agenda diaria, social y pública.

Las campañas publicitarias “son exitosas cuando logran transmitir un mensaje claro, generar recordación y sobre todo cuando logran persuadir comportamientos tangibles.”¹⁴⁷ Que es justamente lo que se necesita para contrarrestar la

¹⁴⁷ ROJAS, Camilo. Las diez mejoras campañas ecológicas. En: SOHO. No. 108 (Abril – Mayo 2009). P. 48-49

contaminación existente, y para que las campañas se traduzcan en acciones reales y concretas.

Las leyes y las sanciones que estas imponen no necesariamente ponen a pensar ni a reflexionar, y si lo hacen es sencillamente porque se teme por la sanción, no porque se esté haciendo un análisis cuidadoso del actuar humano.

“cada hombre o mujer dejará al final de su vida cerca de 8 toneladas de basura en el planeta.”¹⁴⁸ Somos verdaderas maquinas de basura, que si no nos detenemos a tiempo, terminaremos por ahogarnos en nuestros propios desechos. Es momento de reaccionar, requerimos una nueva forma de pensar y actuar, que esté acorde con el mundo transformado y modificado en el que vivimos, y que genere una conciencia colectiva que nos lleve hacia una mutación social.

A continuación pasaremos a incorporar cuatro de las “diez mejores campañas ambientales” según la agencia Estratégica. Las cuales seleccionamos al considerarlas como las más impactantes. Donde “literalmente una imagen vale más que mil palabras.”¹⁴⁹ Proponiéndolas a su vez, como ejemplos del tipo de campañas que deben ser desarrolladas en Colombia.

¹⁴⁸ REVISTA SEMANA. Basura: una mina de oro. (Febrero – Marzo). P. 62.

¹⁴⁹ ROJAS, Camilo. Op.Cit. P. 48.



“Después es demasiado tarde”
Agencia Ogilvy



“Compras salvajes asesinan animales salvajes”.
WWF



“Para la naturaleza, cada día es un 9/11.”
Agencia CLM BBDO. Francia



”Detenga el cambio climático antes de que lo cambie a usted”
Agencia Germaine. Bélgica.¹⁵⁰

¹⁵⁰ ROJAS, Camilo. Op.Cit. P. 48-49.

http://www.soho.com.co/wf_InfoArticulo.aspx?idArt=8648

8. CONCLUSIONES

Como hemos podido examinar a lo largo del presente trabajo, es evidente la necesidad que existe de encontrar mecanismos que permitan un adecuado aprovechamiento de los recursos naturales, un desarrollo social y tecnológico y que además, permitan que se proteja el medio ambiente.

Tal como se ha expresado anteriormente, no se trata de frenar la actividad empresarial, se trata de establecer medidas que sean útiles y eficaces en esta tarea. Por ejemplo, no basta implementar licencias ambientales, permisos, concesiones etc... si éstos a la larga lo que hacen es permitir la contaminación, o dejar de ser efectivos ante las deficiencias de la administración. Se trata ante todo, de un cambio de mentalidad: se trata de saber que las actividades humanas están destruyendo el ecosistema y que es también la tecnología la que está en capacidad de reducir, sino eliminar algunas de las consecuencias nocivas de dichas actividades, como sucede en el caso de la biorremediación.

Como analizábamos en el presente escrito, no basta con saber que éste mecanismo microbiológico existe, cuáles son las bacterias que en él se usan y a qué tipo de contaminación se aplican, es necesario pasar a una fase aún más activa en la que se exija que toda empresa que contribuya a la contaminación por derrames de crudo, por ejemplo, aplique la biorremediación. Es ahí donde se hace urgente la existencia de una legislación dinámica, que haga posible la obligatoriedad para el contaminador. No consideramos suficiente el hecho de que la ley consagre que quien contamina debe sencillamente pagar, es necesaria la aplicación de la solución a cada caso concreto.

Por eso también planteábamos la posibilidad de que la ciudadanía fuese más activa, dado que es a todos nosotros a quienes nos incumbe la conservación del medio ambiente. Sabemos que de seguir así no alcanzaremos nuestras expectativas de vida y mucho menos las generaciones futuras, siendo en nuestro criterio, viable la formulación de iniciativas populares, que trajeran a la realidad la aplicación de estas técnicas en pro del medio ambiente. No se trata por tanto, de permitir la contaminación a cambio de un pago pecuniario, sino de emprender actividades que permitan remediar el daño que se ha causado. Desde luego, se sabe que cada recurso es diferente, que existen recursos renovables y no renovables y que cada uno de éstos tiene su propia forma de explotación, uso y protección, pero con respecto a todos debe existir la misma posición: se trata de la única forma que tiene el hombre de subsistir, ya que como se ha visto, éste depende de la naturaleza para su supervivencia, por lo que consideramos que si bien hay recursos que no pueden renovarse o descontaminarse, hay unos en los que sí existe esta posibilidad y por esta razón, hay que hacer todo lo que esté a nuestro alcance para aplicarla, máxime si tenemos en cuenta que hay ciertos recursos que el hombre consideraba renovables, que hoy en día no existen, como lo son grandes superficies de selvas que hoy en día han desaparecido.

Por último, quisiéramos hacer énfasis en que la solución ambiental que es urgente no radica solamente en la expedición de normas. No podemos esperar que el ordenamiento jurídico solucione todos los problemas ambientales que actualmente afrontamos. El ordenamiento jurídico no puede obligar a la sociedad a pensar distinto o a caer en cuenta de la gran responsabilidad de cada uno en la conservación del medio ambiente o pretender que sea éste quien haga que las grandes empresas generen conciencia social y ecológica. Claro que es una gran herramienta para tales fines, pero en él no radican todas las respuestas.

Existe la biorremediación y ya conocemos todos sus bondades, y puede que exista una normatividad perfecta que haga posible su operancia, pero, ¿puede esto por sí solo frenar la corrupción o cambiar la manera de pensar de la sociedad?

El camino que debe recorrerse es largo, pero las herramientas existen, falta solamente la voluntad de todos, quienes somos los directos interesados bien para llevar a cabo aquellos mecanismos que pongan en marcha la protección o la remediación. Sólo trabajemos desde ya, desde el presente, con la esperanza de que cuando lleguen las soluciones o la conciencia para hacerlas realidad, no sea demasiado tarde.

BIBLIOGRAFIA

AMAYA Navas Oscar Dario, Responsabilidad por daños al medio ambiente. Marco legal en materia de responsabilidad por daños al medio ambiente en Colombia. Universidad Externado de Colombia. Bogotá. 2000. p. 25

www.anticorrupción.gov.co

<http://aguas.igme.es/igme/publica/con_recu_acuiferos/028.pdf>.

Apuesta por las energías renovables y alternativas. BP company.
<http://www.bp.com/genericarticle.do?categoryId=2012257&contentId=2018129>

ARCE Rodrigo, Algunas reflexiones sobre el principio de “quien contamina, paga” . Cuarto ambiente. 23 de Febrero de 2009.

<<http://cuartoambiente.blogspot.com/2009/02/algunas-reflexiones-sobre-elprincipio.html>>

ARNOLETTO Eduardo Jorge. El impacto de la tecnología en la transformación del mundo. Biblioteca Virtual de Derecho, Economía y ciencias Ciencias Sociales.

<<http://www.eumed.net/libros/2007c/333/La%20tecnologia%20%2e%20uso%20de%20recursos%20no%20renovables.htm>>

Biorremedicion.

<http://www.uah.es/tejedor_bio/bioquimica_ambiental/biorremediacion.pdf –
archivo acrobat>

Biorremediación de residuos del petróleo. Universidad de Los Andes

Biorremediacion Fundamentos Y Aspectos Microbiologicos

<Ingenierosdeminas.org/docu/documentos/fundamentos_%20biorremedicacion.pdf
>

Biorremedicion.

<http://www.uah.es/tejedor_bio/bioquimica_ambiental/biorremediacion.pdf –
archivo acrobat>

Biorremediacion en extenso. Teorema. 01 de Septiembre de 2001.

<http://www.teorema.com.mx/articulos.php?id_sec=50&id_art=2263&id_ejemplar=81>

Biorremediación. INSUMA Investigación de suelos y medio ambiente. España.
< <http://www.insuma.es/biorremediacion.html>>

BRAVO, Arteaga Juan Rafael. El aporte del derecho tributario. La tutela Jurídica del Medio Ambiente. En: VI CONGRESO IBEROAMERICANO DE ACADEMIAS DE DERECHO. Academia Colombiana de Jurisprudencia.

CAFFERATTA Néstor A. Principios Y Efectividad Del Derecho Ambiental._Terceras Jornadas Nacionales De Derecho Ambiental Facultad De Derecho Universidad De Chile. Octubre de 2006.

<http://ciencias.uniandes.edu.co>

COMISIÓN EUROPEA. Libro Blanco sobre responsabilidad ambiental. Luxemburgo. 9 de febrero de 2000.
http://ec.europa.eu/environment/liability/el_full_es.pdf

CONTAMINACIÓN MEDIOAMBIENTAL. Ficha Informativa Sobre Japón. Web Japan
<http://web-japan.org/factsheet/es/pdf_Spanish/S43_envirp.pdf>

CORTE CONSTITUCIONAL.

Sentencia C 221 de 1997. M.P. Alejandro Martínez Caballero
Sentencia . C 221 de 1997. Corte Constitucional. Sentencia. M.P. Alejandro Martínez Caballero
Sentencia C 431 de 2000. M.P. Vladimiro Naranjo Mesa.
Sentencia Corte Constitucional. C328 de 1995.M.P. Eduardo Cifuentes Muñoz
.Sentencia C 431 de 2000. M.P. Vladimiro Naranjo Mesa.

El libro blanco ha ido precedido del Libro Verde publicado por la comisión en 1993, una comparecencia común publicada por el Parlamento y la Comisión ese mismo año". <http://europa.eu/scadplus/leg/es>

<http://europa.eu/scadplus/leg/es>

FERNANDEZ Muerza Alex. Biorremediación: Descontaminación natura.
<http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2006/09/18/155547.php>

GARCÍA Henao, Lilibeth. Teoría Del Desarrollo Sostenible Y Legislación Ambiental Colombiana , Una Reflexión, Cultural. Revista De Derecho, Univer:idad Del Norte,

GARCIA Rey P. Organismos modificados genéticamente: oportunidades ambientales y dificultades políticas_ Ecosistemas revista científica y técnica de ecología y medio ambiente.

<http://www.revistaecosistemas.net/index_frame.asp?pagina=http%3A/www.revistaecosistemas.net/articulo.asp%3FId%3D321>

GAVIRIA Diana. Economía ambiental. Una mirada retrospectiva con lecciones para el presente. Departamento nacional de Desarrollo. 1996. Pg. 50

www.geocities.com

GÓMEZ Domingo, Responsabilidad por daños al medio ambiente. Responsabilidad por daño ambiental en la actividad petrolera de Colombia. Universidad Externado de Colombia. Bogotá. 2000. Pg, 112

GONZÁLEZ Villa Julio Enrique, El daño ambiental y las acciones populares. 15 Años de la constitución ecológica de Colombia. Universidad Externado de Colombia. 2006. pgs 264 – 268.

ICFES. Curso legislación ambiental memorias. Capacitación para funcionarios del Sistema Nacional Ambiental. Bogota. 1996. p 8, 25

INFORME global de corrupción 2008

JACOBS Michael, Economía verde medio ambiente y desarrollo sostenible. Tercer mundo Editores. Bogotá 1995. Pg. 287.

MACÍAS Luis Fernando: “La aplicación y cumplimiento de la legislación ambiental”. Universidad del Norte de Barranquilla, 2006

MAROTO Arroyo, M^a Esther Y ROGEL Quesada, Juan Manuel, Aplicación De Sistemas De Biorremediación De Suelos Y Aguas Contaminadas Por Hidrocarburos.

< [http:// www.aguas.igme.es/igme/publica/pdflib15/028pdf](http://www.aguas.igme.es/igme/publica/pdflib15/028pdf) >

MEIXUEIRO Nájera Gustavo M. El principio del que contamina paga: alcances y pendientes en la legislación mexicana. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Marzo 2007

MICROORGANISMOS DESCONTAMINANTES.

<<http://www.familia.cl/naturaleza/biorremediacion/biorremediacion.htm>>

MONROY Cabra Marco, Introducción al derecho. Temis. 2001. Pg. 344 - 345

MORCILLO Pedro Pablo, La legislación ambiental de Colombia: Operancia y aplicabilidad. Ediciones Universidad del Valle. 1994. Pg 121, 169

MUÑOZ Valenzuela Macarena. El Principio “Quien Contamina Paga” A La Luz De La Legislación Medioambiental Chilena
< www.cde.cl/getFilePublic.php?id=20514&code=salGiL/W7IO7Y>

N.J. SMITH.-Sebasto. ¿Qué es Educación Ambiental?.
<www.jmarcano.com/educa/index.html>
www.noticiasuno.com. Edición del 13 de septiembre de 2008

<http://oldearth.wordpress.com/microbios-en-acción/biorremediacion-i-unaestrategia-para-eliminar-contaminantes-respuetuosa-con-el-medio-ambiente/>>

ORIGGi Fournier, Luis Alberto. Los recursos naturales. Editorial Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. Pg 168

PELLIN Leandro. Biorremediación estimulada por efluentes cloacales tratados de suelos contaminados con hidrocarburos. Escuela Superior de Salud y Ambiente Universidad Nacional del Comahue. 2006

< <http://www.tesis.bioetica.org/lp1.htm>>

PEREZ Efraín. Derecho Ambiental. Mc Graw Hill. Bogotá 2000. Pg 75

PEQUEÑO LAROUSSE. Diccionario .Ediciones Larousse. Buenos aires. 1964.

PETRÓLEO. Usos del Petróleo y sus derivados.
<http://pedroreina.net/trabalu/19981999/webitos6.htm>

POLANCO Lazo Rodrigo. Responsabilidad Por Daño Ambiental.
<<http://www.fima.cl/pdf/articulos/RESPONSABILIDADPORDANOAMBIENTALR>

PROTECCIÓN AMBIENTAL. Ediciones Jurídicas Gustavo Ibáñez. Bogotá. 1997.
Pg. 60

www.prodycon.com

Quien contamina paga y además repara los daños_Weblog Red Madrileña de Tratamientos Avanzados para Aguas Residuales con Contaminantes no Biodegradables (REMTAVARES). Madrid. 26 de octubre de 2006
<<http://weblogs.madrimasd.org/remtavares/archive/2006/10/26/47958.aspx>>
Ramírez Batidas Yesid. El derecho ecológico en Colombia. Ediciones Gustavo Ibáñez. 1995. Pg 93.

REVISTA SEMANA. Basura: una mina de oro. (Febrero – Marzo). P. 62.

REVISTA TÉCNICO AMBIENTAL Teorema Ambiental, agosto de 2006

RODADO Carlos, Grijalba Elizabeth, La tierra cambia de piel. Editorial planeta. 2001. pg. 249

RODRÍGUEZ, BEJARANO Rojas Sandra, Alonso. Op. Cit. p. 100-101

RODRÍGUEZ Rodríguez, Margarita. Integración de la educación social y la educación ambiental. Universidad de la Laguna (canal).
<http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas/ficha.php?id=1984&entidad=Textos&html=1>

RODRÍGUEZ , SÁNCHEZ, Gallego José Luis, Martín Jesús. Aspectos tecnológicos y aplicación al vertido de prestige. Biorremediación. Universidad de Oviedo
<[http://ingenierosdeminas.org/docu/documentos/aspectos tecnologicos %20biorremediacion.pdf](http://ingenierosdeminas.org/docu/documentos/aspectos_tecnologicos_%20biorremediacion.pdf)>

ROJAS, Camilo. Las diez mejoras campañas ecológicas. En: SOHO. No. 108 (Abril – Mayo 2009). P. 48-49

ROJAS Quiñones Claudia. Responsabilidad por los daños al medio ambiente. La reparación de los daños al medio ambiente en la Comunidad europea. Universidad Externado de Colombia . Bogotá 2000. p. 335

SUPER FUND PHARMACY. Prevención de la Contaminación.
<[http. www.superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/c2-1.html](http://www.superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/c2-1.html)>

SUPER FUND PHARMACY . Prevencion de la Contaminación..
<[http. www.superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/c2-1.html](http://www.superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/c2-1.html)>
Los procesos de socialización ambiental como Objetivo de las practicas socioeducativas desde la pedagogía, educación social en la actualidad.
<<http://uncambiosposible.blogspot.com/2008/01/los-procesos-de-socializacin-ambiental.html>>

TORALES Iniesta Salvador, Recursos minerales. Universidad del Papaloapan.
<[http://www.utm.mx/~temas/temas docs/nota3t19.pdf](http://www.utm.mx/~temas/temas_docs/nota3t19.pdf)>

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Formación Ciudadana Y Constitucional.<http://docencia.udea.edu.co/derecho/constitucion/iniciativa_popular.html>
Usos Del Gas Natural.
<<http://www.innergy.cl/usos.htm>>

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. En: RELATORÍA FORO MEDIO AMBIENTE Y LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN EN COLOMBIA. Noviembre 21 del 2007

UNIVERSIDAD DEL NORTE de Barranquilla, 2006

VALENZUELA Rafael. El maletero verde cajamarca. Quien Contamina paga. Septiembre 13 de 2006.
<http://caballeroedverde.blogspot.com/2006/09/el-que-contamina-paga.html>

ANEXO 2

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO. (OPCIONAL)

Bogotá, D.C., Fecha

Marque con una X

Tesis doctoral Trabajo de Grado

Señores
BIBLIOTECA GENERAL
Ciudad

Estimados Señores:

Los suscritos Guadalupe Arizabal con C.C. No. 39.809.314
Marta del Rosario Gómez con C.C. No. 53.000.266
con C.C. No. _____

autor(es) de la tesis doctoral y/o trabajo de grado
titulado ES viable La Biomedicación como alternativa
de dicante manual en Colombia
presentado y aprobado en el año 2009 como requisito para optar al título de Abogado; autorizo (amos) a la Biblioteca General de la Universidad Javeriana para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad Javeriana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en Biblos, en los sitios web que administra la Universidad, en Bases de Datos, en otros Catálogos y en otros sitios web, Redes y Sistemas de Información nacionales e internacionales "Open Access" y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Javeriana.
- Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Firma, nombre completo y documento de identificación del estudiante
Guadalupe Arizabal C.C. 39.809.314
Marta del Rosario Gómez C.C. 53.000.266

Firma, nombre completo y documento de identificación del estudiante
Guadalupe Arizabal C.C. 39.809.314

5

Firma nombre completo y documento de identificación del estudiante

NOTA IMPORTANTE: El autor y o autores certifican que conocen las derivadas jurídicas que se generan en aplicación de los principios del derecho de autor.

C. C. FACULTAD Ciencias Médicas PROGRAMA ACADÉMICO Derecho, Jornada Diurna

ANEXO 3

FORMULARIO DE LA DESCRIPCIÓN DE LA TESIS DOCTORAL O DEL TRABAJO DE GRADO

TÍTULO COMPLETO DE LA TESIS DOCTORAL O TRABAJO DE GRADO _____

Es viable la Biofarmacia como alternativa de sustentación en Colombia

SUBTÍTULO, SI LO TIENE: _____

AUTOR O AUTORES

Apellidos Completos	Nombres Completos
Arizabal Gonzales Gomez Torres	Guadalupe MARCIA DEL ROSARIO

DIRECTOR (ES) TESIS DOCTORAL O DEL TRABAJO DE GRADO

Apellidos Completos	Nombres Completos
Gutierrez Prieto	Hernando

ASESOR (ES) O CODIRECTOR

Apellidos Completos	Nombres Completos

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Abogado

FACULTAD: Ciencias Jurídicas

PROGRAMA: Carrera Licenciatura ___ Especialización ___ Maestría ___ Doctorado ___

NOMBRE DEL PROGRAMA: Derecho Unificada Orinda

NOMBRES Y APELLIDOS DEL DIRECTOR DEL PROGRAMA:
Hernando Gutierrez Prieto

CIUDAD: BOGOTÁ AÑO DE PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO: _____

NÚMERO DE PÁGINAS 100

TIPO DE ILUSTRACIONES:

- Ilustraciones
- Mapas
- Retratos
- Tablas, gráficos y diagramas
- Planos
- Láminas
- Fotografías

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento _____

MATERIAL ANEXO (video, audio, multimedia o producción electrónica):

Duración del audiovisual: _____ minutos.

Número de casetes de video: _____ Formato: VHS _____ Beta Max _____ ¼ _____ Beta Cam
_____ Mini DV _____ DV Cam _____ DVC Pro _____ Video 8 _____ Hi 8 _____

Otro. Cual? _____

Sistema: Americano NTSC _____ Europeo PAL _____ SECAM _____

Número de casetes de audio: _____

Número de archivos dentro del CD (En caso de incluirse un CD-ROM diferente al trabajo de grado): _____

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o tener una mención especial):

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS: Son los términos que definen los temas que identifican el contenido. (En caso de duda para designar estos descriptores, se recomienda consultar con la Unidad de Procesos Técnicos de la Biblioteca General en el correo biblioteca@javeriana.edu.co, donde se les orientará).

ESPAÑOL

INGLÉS

<u>Bioremediación</u>	<u>Bioremediación</u>
<u>Desarrollo Sostenible</u>	<u>Sustainable Development</u>
<u>Normatividad Ambiental</u>	<u>Sanitary Environmental</u>
<u>sanitarización en Colombia</u>	<u>regulation in Colombia</u>

Maria Cadme? Mella del Pascho Cadme? CC 53 000 266

Guadalupe Cruz Gonzalez CC 39809314

