

**EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN COMO HERRAMIENTA JURÍDICA
IDONEA PARA EVITAR LA PRÁCTICA DEL FRACKING EN YACIMIENTOS NO
CONVENCIONALES EN COLOMBIA**

PRESENTADO POR:

MELISSA GUZMÁN GUTIERREZ

JULIAN RAMÓN URREA RAMIREZ

MONOGRAFIA DE GRADO PARA ASPIRAR AL TITULO DE ABOGADO

UNIVERSIDAD AUTONOMA LATINOAMERICANA

FACULTAD DE DERECHO

2018

Agradecimientos

A nuestras familias, guías de nuestro camino, motivación para no desfallecer y nuestro pilar más importante. Todos nuestros esfuerzos personales y académicos son a su honor.

Infinitas gracias papás.

Resumen:

El presente trabajo está sentado en un enfoque metodológico de tipo cualitativo, el cual, tiene por objeto estudiar la posibilidad de la aplicación judicial del principio de precaución, frente al eminente peligro de la implementación del fracking en yacimientos no convencionales en Colombia. Para tal fin, se hizo una revisión de fuentes primarias y secundarias de información. Se desentrañó el concepto del principio, su historia, las definiciones que se han dado hasta ahora y de sus elementos, para luego revisar las normas internacionales –ratificadas por Colombia- que lo contemplan y las sentencias que lo han incluido en la jurisprudencia de nuestro país.

Además, se estudió el fracking en sus conceptos técnicos, las implicaciones para el ambiente, la salud y también, el panorama mundial frente a esta práctica, haciendo un recuento de los países que han decidido prohibirlo o declararlo en mora. Por último se hizo un análisis comparativo de los elementos requeridos para la aplicación judicial del principio de precaución y el fracking, además se determinó la viabilidad de ejercer tutela judicial efectiva mediante este con el fin de evitar desastres ambientales y a la salud humana.

Palabras clave:Fracking, principio de precaución, derecho ambiental, explotación y exploración mineras.

Abstract

The present work is based on a qualitative methodological approach, which aims to study the possibility of judicial application of the precautionary principle, against the eminent danger of the implementation of fracking in unconventional deposits in Colombia. For this purpose, a review of primary and secondary sources of information was made. The concept of the principle, its history, the definitions that have been given up to now and its elements, are unraveled, to then revise the international norms - ratified by Colombia - that contemplate it and the judgments that have included it in the jurisprudence of our country. .

In addition, fracking was studied in its technical concepts, the implications for the environment and health and also, the global panorama against this practice, making a count of the countries that have decided to ban it or declare it in default. Finally, a comparative analysis was made of the elements required for the judicial application of the precautionary principle and fracking, and the feasibility of exercising effective judicial protection through it was determined in order to avoid environmental disasters and human health.

Keywords: *Fracking, precautionary principle, environmental law, mining exploration and exploitation.*

Contenido

Introducción	7
CAPITULO I.....	11
EL FRACKING EN YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES	11
¿Qué es el Fracking? Definición y aspectos técnicos.....	11
Diferencias entre el Fracking en yacimientos convencionales y no convencionales	14
El fracking y los impactos a la salud y al ambiente	16
El panorama mundial de la prohibición del fracking en yacimientos no convencionales.....	24
El fracking en Colombia.....	26
Regulación normativa del fracking en Colombia.....	¡Error! Marcador no definido.
2010.....	¡Error! Marcador no definido.
2012.....	¡Error! Marcador no definido.
2013.....	¡Error! Marcador no definido.
2014.....	¡Error! Marcador no definido.
2015.....	¡Error! Marcador no definido.
Puesta en marcha del fracking en el país.....	¡Error! Marcador no definido.
CAPITULO II.....	34
EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN COMO LÍMITE A LA EXTRACCIÓN DE RECURSOS NATURALES	34
Definición y recuento de los principios ambientales.....	¡Error! Marcador no definido.

Concepto: ¿Qué es el principio de precaución?	35
Elementos del principio de precaución.....	37
El principio de precaución en la normatividad colombiana:	38
Dificultades en la aplicación e implementación del principio precautorio	42
Una mirada histórica al principio de precaución.....	47
CAPITULO III.....	55
PROPUESTA: EL PRINCIPIO DE PRECAUCION COMO LA HERRAMIENTA PARA PROHIBIR EL FRACKING EN COLOMBIA	55
La anticipación o previsibilidad del peligro.	55
Gravedad e irreversibilidad del daño.....	58
Adopción de medidas pertinentes para evitar la consumación del daño grave o irreversible.....	60
CONCLUSIONES	62

Introducción

No se equivocó el sociólogo y activista de la Foundation of EconomicTrends, Jeremy Rifkin al afirmar en el año que: “Si el petróleo representa hoy un problema, esperemos a que pasen veinte años: será una pesadilla”. Puesto que, ante el agotamiento de las reservas a nivel mundial se vienen desatando una serie de desafíos ambientales y económicos que los gobiernos parecen no estar capacitados para enfrentar. El hecho que se encuentren estancados los niveles globales de extracción tradicional de petróleo y que el utópico descubrimiento de mega yacimientos pareciese quedarse allá: en la utopía, hacen parte del

Este año en Colombia entre dividendos, impuestos y regalías, ECOPETROL¹ le transfirió a la Nación 5,5 billones de pesos en el año 2017. La gigante petrolera realiza compras de bienes y servicios por más de 25 billones de pesos cada año, lo cual dinamiza la economía de las diferentes regiones y genera más de 30.000 empleos, entre directos y contratistas. (Semana, 2017).

Pese ese protagonismo del petróleo, según cifras tomadas de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, las reservas de crudo están alrededor de los 1.605 millones de barriles. Es decir, a Colombia le quedan 5,1 años de autosuficiencia petrolera. Ante ese panorama, el gobierno y los representantes de las petroleras buscan con urgencia soluciones que les permita seguir abasteciéndose de crudo.

A este punto, es momento de abordar la perspectiva ambiental , porque, es la única que permite hacer un alto en el camino y reflexionar sobre el hecho de que gran parte de la

¹ La empresa petrolera más importante del país.

energía que consumimos proviene de la quema de combustibles fósiles como el petróleo, el carbón o el gas natural, los cuales son altamente contaminantes y limitados. Y la solución a la escasez debería apuntar a generar energías renovables y a fortalecer otros sectores de la economía como el agro y el turismo, para que la actividad económica deje de versar casi que exclusivamente en el petróleo.

Sin embargo, analizar esas perspectivas ecológicas no parece estar en las agendas del país, ya que, la propuesta más reciente presentada por la industria del crudo como “el salvavidas”: EL FRACKING EN YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES.

El fracking o la fractura hidráulica es una técnica para extraer hidrocarburos, como el gas y el petróleo de lugares donde antes no se podía acceder a ellos. El petróleo está almacenado en formaciones rocosas, algunas de estas formaciones tienen poros o grietas que dejan fluir el petróleo, otras no. Con la técnica del fracking se permite establecer las reservas de petróleo que hay atrapadas en las rocas, exactamente consiste en taladrar verticalmente bajo tierra y luego horizontalmente e inyectar a muy alta presión un “coctel de químicos” para fracturar rocas que contienen hidrocarburos de difícil acceso y liberarlos. El fluido está compuesto de una mezcla de agua, arena y diferentes químicos contaminantes.

Algunos aseguran que es una gran oportunidad para abastecer la creciente demanda energética, mientras que otros dicen que es una técnica con consecuencias ambientales desastrosas. Existe evidencia científica de los graves impactos ocasionados por el fracking de hidrocarburos en diferentes elementos del ambiente, en la salud de las personas y en los medios de vida de las comunidades. La evidencia proviene principalmente de los países pioneros en la aplicación de esa técnica. Puede conllevar una grave contaminación de aguas,

del suelo, emisiones fugitivas de metano que agravan el cambio climático y el riesgo de inducción de temblores, entre otros graves y peligrosos impactos.

Actualmente, el conocimiento científico en Colombia es insuficiente para entender de modo integral y con un horizonte de largo plazo el alcance y magnitud de los riesgos e impactos del fracking. Dados estos vacíos de información, las medidas de prevención empleadas por la industria hidrocarburífera no son eficaces para impedir o mitigar sus impactos.

En Colombia el fracking en yacimientos no convencionales ya está en su fase exploratoria, y según el modus operandi del gobierno, es predecible aseverar que dentro de poco se le dará vía libre a las petroleras nacionales e internacionales para que lo realicen a sus anchas, desconociendo la aplicación de los principios que rigen la regulación ambiental en Colombia.

Por ello, nace la responsabilidad como estudiantes de derecho de analizar las herramientas jurídicas que se pueden emplear para evitar que se le dé vía libre a tan aberrante práctica, entre ellas el accionar del principio de precaución como herramienta jurídica. Este trabajo busco determinar si el principio de precaución es una herramienta jurídica idónea para lograr la prohibición de la práctica del fracking en yacimientos no convencionales en Colombia, se realizó soportado en un enfoque metodológico de tipo cualitativo y basado en fuentes primarias y secundarias.

En el primer capítulo se analizan los conceptos técnicos del fracking en yacimientos no convencionales, además, se contemplan las diferencias entre el fracking en yacimientos convencionales y no convencionales. También, se estudian los impactos a la salud y al

ambiente y el panorama mundial de la prohibición del fracking en yacimientos no convencionales, en el cual se indica que países lo han prohibido y cuales lo han declarado en moratoria. En este capítulo, se aborda el panorama jurídico del fracking en Colombia y los avances normativos frente a su regulación en nuestro país.

En el segundo capítulo, se realiza un análisis de los principios ambientales, haciendo especial énfasis en el principio de precaución, su historia, las dificultades para su exigibilidad y aplicación judiciales y los elementos teóricos que lo componen. Por último, en el tercer capítulo se plantea una propuesta en la cual se parte del análisis de cada uno de los requisitos que la jurisprudencia nacional e internacional han determinado deben cumplir el principio de precaución aplicados al caso colombiano en concreto. El trabajo determino que en Colombia es viable la aplicación judicial del principio de precaución para detener o declarar en moratoria la práctica del fracking en el país, ya que, se cumplen las tres condiciones.

CAPITULO I

EL FRACKING

¿Qué es el Fracking? Aspectos técnicos

Para una comprensión real de lo que supone la aplicación de esta técnica, es necesario hacer antes una aproximación a sus fundamentos técnicos y geológicos básicos. Aquí no se pretende exponer este proceso con todo el detalle que le dedican los especialistas en Geología a algo que dura millones de años, pero se propugna hacerlo de una manera sencilla, destacando solo aquellos puntos que ayuden a comprender la cuestión desde una perspectiva académica.

La fractura hidráulica o Fracking es una técnica que permite explotar yacimientos no convencionales de gas natural o petróleo (Observatorio Petrolero Sur y Amigos de la Tierra Europa, 2014)Gobiernos y empresas de los cinco continentes han avivado la extracción en ese tipo de yacimientos debido a la sobreexplotación de los hidrocarburos²convencionales en los últimos 150 años y al declive de las reservas mundiales de esos recursos.

Es un proceso perforación vertical, perforación horizontal (Pozos, 2000),inyección de líquidos de fractura,de ahí fracturación hidráulica y recaptura de residuos, dirigido a la extracción de gas natural no convencional dentro de las formaciones de lutitaspor medio de éste, se inyectan

² Los hidrocarburos son compuestos formados por átomos de carbono e hidrógeno. Se clasifican según la cantidad de átomos de carbono y el tipo de enlace que exista entre ellos. El metano CH₄ sería el más sencillo; otros son etano, propano, butano, pentano,... Los hidrocarburos no solo se explotan como recurso energético fósil, sino que en la industria petroquímica son la materia prima base para muchos productos: plásticos, asfaltos, fertilizantes, lubricantes, barnices, etc.(Barrios, 2011, pág. 34)

grandes volúmenes de una mezcla de agua, químicos y arena a muy alta presión dentro de formaciones de lutitas para provocar fracturas en su interior, posibilitando que compuestos atrapados en la roca, como el gas natural se liberen y fluyan a la boca del pozo (Alianza mexicana contra el fracking, 2016).

Aun cuando los yacimientos de lutitas son extensos, sólo unos cuantos pueden ser utilizados para la extracción de hidrocarburos, ya que, no todas cumplen con las formaciones rocosas en las que se explora están determinadas por tener sedimentos ricos en materia orgánica³, consignados de modo que se preserve gran parte de los restos orgánicos, mismos que servirán ulteriormente como materia prima para la generación de hidrocarburos en las profundidades.

Las lutitas ricas en materia orgánica se constituyen bajo dos condiciones específicas: i) altos niveles de materia orgánica y; ii) bajos niveles de oxígeno, lo cual las diferencia de otros depósitos rocosos. Dicho tipo de rocas son de permeabilidad considerablemente baja, lo cual encierra los hidrocarburos generados a partir de la materia orgánica en la roca matriz. Lo cual imposibilita que fluyan por si solos, haciendo imperativa la utilización del Fracking para extraerlos (Observatorio Petrolero Sur y Amigos de la Tierra Europa, 2014).

Después de fracturar y al disminuir la presión de los equipos de bombeo, el gas liberado sale a la superficie arrastrando gran parte de los fluidos inyectados. Entre el 15 y 80% del fluido, llamado flowback, se colecta en balsas de evaporación o tanques contenedores, con el evidente peligro de contaminación atmosférica, es llevado por tanques colectores para inyectarlo después en el subsuelo –con el riesgo de contaminación de suelos–

³Aquella que es producto de un proceso biológico de descomposición en el suelo de residuos de plantas y animales(Silva, 2007, pág. 2)

o para ser tratado en plantas de depuración pública, que normalmente no están preparadas para procesar este tipo de residuos (Ramón, 2017)

La parte no recuperada del fluido permanece en el subsuelo, desde donde podría migrar hacia la superficie o los acuíferos. El fluido es altamente tóxico y sigue emergiendo en cantidades menores durante un período prolongado. La vida productiva estimada de un pozo de lutitas es de seis años, con una marcada caída de hasta 70% después del primer año, lo que obliga a abrir constantemente nuevos pozos para garantizar una producción estable (Instituto sindical de trabajo, ambiente y salud, 2012).

Se consigue fracturar las rocas al bombear los fluidos de fracturación a alta presión, primero en los pozos y luego por debajo de la superficie, donde se encuentran las lutitas. Estas fisuras en la roca profunda suelen comenzar teniendo diámetros de unos pocos milímetros de ancho que pueden ser extendidos hasta decenas o centenas de metros cada una desde la boca del pozo. El proceso de fracturar la roca es el primer paso, pues la fisura no es permanente, ya que una vez disminuida la presión de los fluidos, estas fracturas comienzan a cerrarse de nuevo, atrapando una vez más, dentro de sí, hidrocarburos como el gas natural. Para mantener abiertas las fracturas y conservar el flujo mejorado de hidrocarburos hacia la superficie se agregan partículas pequeñas a la mezcla de fractura, como arena o cuentas de cerámica para rellenar y apuntalar las aberturas (Barrios, 2011, pág. 56)

El Fracking de yacimientos no convencionales es una actividad nueva y experimental. En torno a ella existe incertidumbre científica, al menos en lo referente a: 1) las sustancias químicas que se emplean en el fluido para la fractura, sus efectos combinados o

sinérgicos⁴ cómo pueden afectar los diferentes elementos del ambiente y la salud pública; 2) los alcances y manifestaciones de los riesgos y daños potenciales; 3) la efectividad de las medidas y mecanismos para prevenir y mitigar los riesgos e impactos; 4) el estado y funcionamiento de elementos del ambiente que pueden resultar afectados; y 5) las capacidades estatales para el monitoreo y control de la actividad. (Ariel Pérez Castellón, 2016, pág. 4)

Diferencias entre el Fracking en yacimientos convencionales y no convencionales

Conforme a lo anteriormente expuesto, en el sector de los hidrocarburos se consolidó la utilización del término “no convencional” para referirse a aquellas rocas más inaccesibles, que antes ni siquiera se consideraban como depósitos o reservas. En concreto, su uso se ha generalizado para poder transformar en “reservas” a ciertas rocas de muy baja permeabilidad (shale), o: que no pueden producir gas natural en costes y cantidades rentables si no se recurre a técnicas de estimulación, fractura hidráulica o perforaciones horizontales o multilaterales capaces de atraer hasta los pozos la mayor cantidad posible de la reserva (National Petroleum Council, 2007)

Es importante no confundir la Fractura Hidráulica aplicada a yacimientos convencionales de hidrocarburos, con aquella empleada en yacimientos no convencionales. En el primer caso, la técnica lleva más de 60 años usándose en el mundo. De hecho, varios países de la región, entre ellos Colombia y Argentina, la emplean desde 1950 para optimizar la extracción de hidrocarburos convencionales (Ariel Pérez Castellón, 2016). En cambio, el Fracking en yacimientos no convencionales es una técnica reciente que tuvo su inicio en la

⁴Por efectos combinados o sinérgicos, se entiende aquellos que se producen por la combinación de distintos tipos de sustancias químicas. (Nota del autor)

década de los 90 del siglo pasado en Estados Unidos y aún está en proceso de experimentación a nivel global.

Existen diferencias esenciales entre el Fracking de hidrocarburos convencionales y no convencionales, en los convencionales, existe una capa superior de lutitas que impide que los hidrocarburos convencionales migren a la superficie o a los acuíferos. Además, se perforan pozos verticales y se emplea un volumen de fluidos mucho menor que el que se usa en la fractura de yacimientos no convencionales y en el Fracking para extraer hidrocarburos no convencionales como el gas de esquisto requiere unas 500 veces más fluido y presiones 10 veces mayores que en la fractura de yacimientos convencionales, esto hace que la longitud de las fracturas generadas también sea mayor.

Dichas formaciones necesitan ser fracturadas para liberar y recuperar el gas natural a escala comercial ya que mucho del gas natural no convencional se encuentra atrapado dentro de las formaciones de lutitas o esquistos a profundidades de entre 1,500 y 3,000 metros, lo que dificulta la extracción por medios convencionales.

Este tipo de gas natural no convencional recibe el nombre de gas de esquisto y se produce en acumulaciones de gas que pueden presentar rasgos tales como: “extensión regional”, falta de un sellado evidente, ausencia de un contrato bien definido entre gas y agua, fracturación natural, una recuperación final calculada menor que la de una acumulación convencional y una muy baja permeabilidad.

Al contrario del gas natural no convencional, los yacimientos de gas natural convencional son creados cuando el gas migra desde una formación rica en materia orgánica hacia depósitos de roca permeable, en donde es atrapado por una capa suprayacente de roca

impermeable. Dicho tipo de roca, al ser perforada permite el acceso a los depósitos permeables subyacentes, con lo cual, el gas y otros hidrocarburos fluyen libremente hacia la superficie, lo que facilita su recolección y extracción. Por ello, se le cataloga a esta técnica como convencional y no es necesario utilizar métodos compuestos para extraer hidrocarburos, como en el caso del gas natural no convencional, que exige el uso del Fracking.

Al caracterizar y diferenciar el gas natural convencional del no convencional se hace posible explicar la utilidad del Fracking, pues esta técnica plantea nuevos perímetros para la industria del gas natural al contabilizar nuevos yacimientos que antes permanecían inexplorados o eran imposibles de explotar.

El fracking y los impactos a la salud y al ambiente

El medio ambiente es el compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones venideras. La palabra medio ambiente se usa más comúnmente en referencia al ambiente "natural", o la suma de todos los componentes vivos y los abióticos que rodean a un organismo, o grupo de organismos. El medio ambiente natural comprende componentes físicos, tales como aire, temperatura, relieve, suelos y cuerpos de agua así como componentes vivos, plantas, animales y microorganismos. En contraste con el "medio ambiente natural, también existe el "medio ambiente construido", que comprende todos los elementos y los procesos hechos por el hombre. El uso de la palabra en este documento incluye ambos el medio ambiente natural y el construido, o " Todos los factores externos, las condiciones, y las influencias que afectan a un

organismo o a una comunidad" (PNUMA, 2008) considerado el entorno que le facilita al hombre las materias primas y recursos energéticos necesarios para su desarrollo en el planeta; actualmente se ha presentado un interés en los aspectos que afectan la sostenibilidad y el manejo de los recursos, buscando mantener un equilibrio entre el desarrollo humano y el medio ambiente, por tal motivo se hace énfasis en el impacto ambiental de los procesos que se van ejecutando en cada uno de los aspectos de la vida husegún el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia el impacto ambiental es cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad (Ministerio de Medio Ambiente, 2012).

El perfeccionamiento del Fracking en los países pioneros, ha permitido evidenciar que dicha técnica genera daños o que hay gran riesgo que se ocasionen. Esto se debe principalmente al uso intensivo de aguas superficiales y subterráneas, a la contaminación, la contaminación del aire y la atmosfera, así como los daños en las estructuras geológicas.

De la técnica de la fractura hidráulica en virtud del uso del agua Javier Estrada(2016) expone que:

“En la fracturación hidráulica de lutitas, la “mancha de agua” se inyecta a 16.000 litros por minuto, contra el promedio de 10.000 litros por minuto para otros tipos de yacimientos. La “mancha de agua” se aplica normalmente a formaciones de lutitas profunda altamente presurizadas. Para las formaciones menos profundas o con menor presión de depósito se usa espuma de nitrógeno. En general, la perforación convencional requiere grandes volúmenes de agua para enfriar y lubricar el cabezal de perforación y eliminar el lodo resultante. La

fracturación hidráulica requiere alrededor de diez veces más agua. La empresa Chesapeake Energy reporta consumir 17 millones de litros en una perforación horizontal típica. La inyección constante requiere una fuente de agua abundante. En los Estados Unidos el agua normalmente se transporta en carros tanque al sitio de perforación o por ductos provisionales. Las fracturaciones del MarcellusShale a partir de ramales horizontales con numerosos intervalos requieren entre 11 y 19 millones de litros de agua por cada pozo lateral(Estrada, 2016, pag 12)

Dada la complejidad y novedad del Fracking de hidrocarburos no convencionales y aun con la mejor tecnológica existente a nivel internacional, no es posible garantizar que se evitará la contaminación de aguas superficiales o subterráneas a largo plazo.

Por tal motivo algunas de las razones para tener en cuenta como generadores de contaminación de recursos hídricos, son las siguientes: i) Derrame de fluidos de fractura concentrados durante la transferencia y operación de mezcla con agua, debido a fallas en las tuberías y/o errores humanos; ii) Derrame de fluidos de fractura una vez concluida la misma, durante la transferencia para su almacenamiento, a causa de fallas en las cañerías y capacidad de almacenaje insuficiente; iii) Pérdida de fluido ya almacenado, en razón de la ruptura de los tanques y sobrecarga debido a una limitada capacidad de almacenamiento, ingreso de agua por tormentas o inundaciones, construcción inapropiada de los recubrimientos; iv) Derrame de fluidos que regresan a la superficie durante la transferencia desde su lugar de almacenamiento hasta camiones cisterna para su transporte, debido a fallas en la cañería; v) Fugas y derrames provocado por los defectos de diseño, construcción, operación, cierre de pozos (Ariel Pérez Castellón, 2016).

Para evitar la contaminación de las aguas, los operadores petroleros deberían asegurar que los pozos de Fracking son herméticos, y por ende, que sus estructuras son completamente confiables. Sin embargo, no hay forma de garantizarlo al 100%, ya que, como se dijo anteriormente la explotación de hidrocarburos no convencionales a través del Fracking requiere de la perforación de centenas o miles de pozos. Lo que implica una degradación en los pozos con el paso de los años, y por su uso y exposición a químicos corrosivos y otras sustancias, crece el riesgo de filtraciones y fugas de hidrocarburos y sustancias contaminantes provenientes del pozo.

Por su parte, las sustancias químicas empleadas para la fractura hidráulica y las aguas residuales de los procesos de perforación y fractura pueden contaminar aguas superficiales y subterráneas, además, los fluidos del Fracking pueden mezclarse en el subsuelo con metales pesados y elementos radiactivos liberados al fracturar las rocas, incrementando su peligrosidad y potencial contaminación.

Uno de los compuestos hallados en los fluidos de desecho del Fracking en lugares pioneros como EE.UU y Canadá, es el “radio-226”, elemento radiactivo que puede emitir radiaciones durante aproximadamente 1,600 años. Lo que implica que los daños de una posible contaminación radiactiva podrían afectar hasta a 23 generaciones en el futuro. La exposición a dicho compuesto, puede ocasionar cáncer en los huesos, donde las niñas, niños y bebés en gestación serían la población más vulnerable a sus efectos. Las aguas residuales tóxicas de perforaciones de Fracking que salen a la superficie representan un alto riesgo de contaminación para el suelo y las fuentes de agua. Este riesgo se agrava por las frecuentes deficiencias en el tratamiento adecuado de los residuos tóxicos por parte de las empresas petroleras. Los daños al agua pueden ser aún mayores si se considera que muchas de las

sustancias empleadas en el fluido de fractura son desconocidas tanto para el público como para las autoridades encargadas del monitoreo y control, a nivel internacional, también se desconocen los efectos de la mezcla e interacción de los diferentes químicos del Fracking a temperaturas y presiones altas.

El riesgo de contaminación del Fracking se incrementa por los millones de litros de agua contaminada que cada pozo genera, algo que a su vez multiplica por los cientos o miles de pozos requeridos para la explotación de una sola formación de lutitas. Aunado lo anterior, es necesario remontarse al proceso de perfeccionamiento del Fracking, para entender la relación que guardan el Fracking, el gas metano y la contaminación del agua. Al tratarse de una técnica de perforación, primero vertical y luego horizontal para extraer gas natural de las profundidades del subsuelo, liberándolo en lutitas. Dicho proceso no sólo conlleva perforación, requiere además, de la inyección bajo altas presiones de una mezcla de agua, arena y diversos químicos para conseguir que el gas natural no convencional fluya de las rocas.

Resulta relevante, tomar con cautela que, las llamadas mezclas de fractura están compuestas por químicos cuyo contenido exacto y consecuencias se desconocen aún hoy día, lo que genera alarma por la contaminación de los yacimientos subterráneos de agua potable (Ariel Pérez Castellón, 2016). Lo que conduce al análisis de la seguridad y el sellado de los pozos ante una posible contaminación debido al contacto directo de las mezclas de fractura con el agua.

La contaminación de aguas subterráneas puede ser todavía más crítica debido a que normalmente pasan largos períodos de tiempo antes de ser detectada, por la dificultad de

acceso. Además, las posibilidades de restauración de aguas son reducidas, muy costosas o imposibles. Lo anterior se debe a la alta cantidad de contaminantes que se puede introducir en el sistema y a la dificultad de acceder y gestionar áreas en las que los pozos perforados están a kilómetros de profundidad (Universidad de Zulia, 2016)

A nivel mundial, se estima que aproximadamente 386 millones de personas viven en la superficie de los yacimientos de lutitas. Por tal razón, el Fracking puede competir con los usos del agua para el consumo humano, la agricultura, la crianza de ganado u otros usos priorizados por las comunidades. En sitios donde el acceso al agua es limitado, el Fracking y su impacto potencial en la calidad y cantidad de agua disponible pueden poner en riesgo el derecho humano al agua. Este panorama se vuelve aún más serio si se tiene en cuenta que la presión sobre el acceso al agua continuará en aumento en los próximos años debido a sequías y fenómenos naturales relacionados con el cambio climático.

En cuanto a la contaminación del aire, el Fracking genera emisiones fugitivas de metano, compuestos orgánicos volátiles, material particulado y otros, particularmente desde las plataformas e instalaciones de los pozos de gas. Tales emisiones tienen el potencial de generar problemas respiratorios a las personas, uno de ellos es la exacerbación de casos de asma, por otra parte, las instalaciones de Fracking pueden emitir ozono troposférico, un contaminante perjudicial para la salud de las personas y tóxico para plantas y cultivos agrícolas. (Ramón, 2017)

Asimismo, las emisiones contaminantes generadas durante la perforación de pozos de Fracking, y el funcionamiento de compresoras y maquinaria utilizada en la fractura hidráulica, pueden derivar en niveles muy altos de ozono troposférico. Cuando éste ozono está localizado

en la parte baja de la atmosfera, puede tener impactos climáticos regionales o globales. Del mismo modo que, afectar el comportamiento de las lluvias tropicales. Por lo que el aumento de las concentraciones de ozono troposférico⁵ y de metano, uno de sus precursores principales, va en contra de los objetivos de mitigación del cambio climático.

En consecuencia, la explotación de gas natural de esquisto a través del Fracking puede aumentar las emisiones de gases de efecto invernadero y, por lo tanto, agravar el cambio climático. Lo que implica alejarse de las metas de reducción de emisiones y del cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales respecto al cambio climático.

La fractura hidráulica puede contribuir a la inducción de temblores y terremotos. Este impacto es originado principalmente por la inyección de grandes cantidades de desechos tóxicos en pozos denominados sumidero, lo que puede desencadenar sismos cuando están cerca de fallas geológicas. Esto se explica porque los grandes volúmenes de desechos líquidos inyectados pueden disminuir la fricción entre las caras de apoyo de las fallas geológicas. Una fricción menor genera un desplazamiento en el subsuelo que se traduce en temblores o terremotos en la superficie.

Por lo anterior, es pertinente señalar que, la inyección de los desechos líquidos en los pozos sumidero es también una práctica común en la explotación de hidrocarburos convencionales. No obstante, como ya se mencionó, la fractura hidráulica de yacimientos de esquisto requiere muchas más perforaciones, lo que repercute en la generación de mayores volúmenes de aguas residuales que son inyectadas en los pozos sumidero.

⁵El ozono troposférico u “ozono malo” es un gas incoloro generalmente y de un olor acre, cuya molécula está compuesta por tres átomos de oxígeno. La capa de ozono en los niveles altos de la atmósfera (estratosférico) constituye un filtro de protección contra las radiaciones solares. Sin embargo, el ozono en superficie (troposférico) resulta ser un contaminante que tiene graves impactos sobre la salud pública y los ecosistemas (Ecologistas en acción, 2010)

Los impactos ambientales del Fracking, principalmente en el aire y el agua, pueden generar daños en la salud de las personas y comunidades afectadas por tal práctica. Existen informes en EE.UU, Canadá y la Unión Europea que relacionan la cercanía de comunidades o personas a operaciones de Fracking con casos de nacimientos de bajo peso y con defectos congénitos, con un incremento en la incidencia de deficiencias cardíacas congénitas, y hasta con síntomas como dolores abdominales, mareos, náuseas o vómitos, irritación de mucosas, dolores de cabeza, ansiedad y estrés.

De acuerdo con estudios de la Universidad de Colorado, en EE.UU, las emisiones fugitivas y directas de pozos de Fracking, y de sus instalaciones, incluyen contaminantes severos como los BTEX⁶ que pueden ser transportados por el aire a zonas residenciales vecinas y generar riesgos crecientes de irritaciones en los ojos, síntomas de asma, leucemia aguda infantil y, en los adultos el desarrollo de cáncer, desordenes en la sangre y efectos inmunológicos.

La perforación intensiva de pozos de Fracking y la implementación de las instalaciones e infraestructura que estos requieren, pueden tener impactos negativos en las tierras y territorios de comunidades campesinas, étnicas, aborígenes y productores agropecuarios. Entre estos impactos están la erosión y contaminación de los suelos, la deforestación, la destrucción y fragmentación del hábitat de la vida silvestre y, efectos adversos sobre el suelo dedicado a la agricultura para fines turísticos (Departamento de Salud – Estado de Nueva York , 2012).

⁶BTEX son las siglas de Mezcla de Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno, cuatro gases atmosféricos potencialmente contaminantes.

Los daños ocasionados a los territorios aborígenes son especialmente graves porque atentan contra la supervivencia cultural de los pueblos aborígenes, tanto así, ocurre en el sur de Argentina, donde las operaciones petroleras ponen en riesgo las actividades de cría de ganado del pueblo Mapuche y compiten por el acceso a sus fuentes de agua y suelo. (Observatorio Petrolero Sur y Amigos de la Tierra Europa, 2014)

La gravedad de los posibles impactos del Fracking en el ambiente y la salud humana ha hecho que pueblos aborígenes, comunidades rurales y empresas agropecuarias abanderen movimientos sociales para detener o prohibir el uso de esa técnica en sus tierras.

El panorama de la prohibición del fracking en yacimientos no convencionales mundialmente.

A continuación, se trae un cuadro elaborado a partir de la información recolectada sobre la situación el fracking en el contexto internacional. Veamos:

País	Ciudad	Tipo de regulación	Motivos de la decisión	Fecha
Francia	A nivel nacional	Prohibición Expresa por la ley 2011-835	Se basó en los principios de acción de prevención y corrección de los daños al medio ambiente, contemplados en el Código del Medio Ambiente Francés. Basándose en el principio de precaución de modo indirecto, ya que "el legislador ha querido evitar los riesgos que éste procedimiento de exploración y explotación de hidrocarburos puede ocasionar para el ambiente" (Gobierno Frances, 2013)	junio de 2011, ratificada mediante ley en 2013

EE.UU	Estado de New York	Prohibición Expresa	Con fundamento en el Principio de Precaución, en virtud de estudios científicos realizados por el Departamento de Salud y el Departamento de Conservación Ambiental del Estado de New York	Diciembre de 2014, ratificada en junio de 2015
EE.UU	Estado de Maryland	Declaración de Moratoria la explotación de la formación de gas de esquisto "Marcellus"	"la exploración y explotación de gas natural en la formación de gas de esquisto Marcellus en los estados vecinos, ha resultado en daños, desperfectos en pozos, perdidas de fluidos de fractura hidráulica, emisiones de metano, derrames, incendios, fragmentación de bosques, daños a los caminos, y evidencias de contaminación de aguas superficiales y subterráneas"	desde julio de 2011, hasta octubre de 2017
Argentina	Municipio de guaminí, provincia de Buenos Aires; y más de 45 municipios	Fueron aprobadas ordenanzas municipales de prohibición o moratoria de la fractura hidráulica	Con base en el principio de precaución, uno de los principales argumentos fue que dicha técnica no ofrece garantías a la preservación ambiental y puede vulnerar el derecho al ambiente sano, el derecho a la salud y al desarrollo de los habitantes. señalando que la Fractura Hidráulica es una metodología experimental, ya que sus impactos no están plenamente caracterizados (Red por la Justicia Ambiental en Colombia, 2016)	2015

Canadá	Provincia de Quebec	Declaración de Moratoria	Con el objetivo de impulsar la generación de conocimientos e información suficientes para los legisladores y actores políticos, a fin de que la explotación del gas de esquisto se realice evitando riesgos inaceptables e impactos adversos en la salud pública, el ambiente y los recursos naturales (Red por la Justicia Ambiental en Colombia, 2016).	2013
Holanda	A nivel nacional	Declaración de Moratoria		Declarada en 2015 hasta 2020
Bulgaria	A nivel nacional	Prohibición Expresa	En consecuencia el gobierno revocó un permiso de gas de esquisto a la empresa Chevron (Carbonell, 2016).	18 de enero de 2012
Escocia	A nivel nacional	Moratoria indefinida		15 de enero de 2015
Australia	Nuevo Gales del Sur	Declaración de Moratoria		Julio de 2011
Suiza	El Cantón de Friburgo	Suspensión de todas las autorizaciones	Debido a la relación entre las operaciones y dos pequeños terremotos sucedidos en la zona (Carbonell, 2016)	Abril de 2011
Alemania	Estado de Renania del Norte-Westfalia	Declaración de Moratoria		Marzo de 2011

Fuente: Elaboración propia.

Colombia

Nuestro país es el cuarto mayor productor de petróleo de América Latina. En 2015 sus reservas probadas eran de 2.4 mil millones de barriles de petróleo y de 0,2 billones de metros cúbicos de gas, que representan el equivalente al 0,1% de las reservas mundiales de hidrocarburo. Esto significa que el país cuenta con un horizonte de reservas de apenas 6 años, según los cálculos más optimistas (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2016).

No obstante, el gobierno definió como uno de los pilares de la economía nacional al sector hidrocarburos y al Fracking como una necesidad para aumentar las reservas, aunque esto profundiza la dependencia de la economía en este sector (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2016). De tal suerte, que el ejecutivo viene construyendo un escenario que facilita la exploración y explotación de crudos no convencionales, algunos de los cuales requieren de la técnica del fracking para su extracción.

La información la ANH, muestra que los bloques para yacimientos no convencionales están localizados en el Cesar; en el Valle Medio del Río Magdalena, en los departamentos de Tolima, Santander, Norte de Santander; y en Boyacá y en Cundinamarca, cerca del páramo de Chingaza (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2016).

Para explotar estos territorios el Gobierno ha desarrollado todo un marco regulatorio que permitió la firma de ocho contratos de hidrocarburos no convencionales que en 2016 se encuentran en etapa exploratoria. Es paradójico que el gobierno colombiano invierta sus recursos en profundizar su dependencia de los combustibles fósiles, en medio de la profunda crisis económica producida por la caída de los precios del petróleo. El sostenimiento del país en un modelo de desarrollo basado en el extractivismo ha provocado dependencia, deterioro

ambiental y una intensa conflictividad socio-ambiental, endeudamiento y el atraso de otros sectores productivos (Greenpeace 2015, pag 23).

El Estado colombiano desarrollo una política minero-energética basada en la extracción y exportación de bienes naturales. Las cifras del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2014-2018 lo corroboran: durante el periodo 2010-2013 este sector aportó al PIB del país el 11,2%, del cual el 52,3 % fue por hidrocarburos, mientras que la inversión extranjera se duplicó entre 2010 y 2013, con una tasa de crecimiento promedio interanual de 46 %. Este Plan estableció facilidades a los inversionistas a través de los Proyectos de Interés Nacional y Estratégico (PINES), las licencias ambientales exprés, las áreas estratégicas mineras, entre otras figuras. (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2016)

Tal situación no es nueva, ya desde hace varios años los avances jurídicos en la regulación del fracking en yacimientos convencionales y no convencionales apuntan a una eminente aprobación para la práctica de esta última, pese a ello los sectores alternativos del congreso se unen para manifestarse en contra y propuso un proyecto de ley, que en párrafos posteriores se mencionara. En adelante, se realizara un esbozo por orden cronológico de la regulación de tal práctica en Colombia, véase:

2008	El Consejo Nacional de Política Económica y Social n° 3517.- Recomendó a la ANH y al Ministerio de Minas y Energía consolidar el marco normativo, contractual y técnico para la asignación de los derechos de exploración y explotación de gas metano en depósitos de carbón y recomendó establecer un reglamento para la contratación de áreas para la exploración y producción de estos o proponer los ajustes pertinentes al reglamento de contratación vigente (DocumentoCOMPES3517).
-------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2010	El Ministerio de Minas y Energía regula sobre el material radioactivo. Su almacenamiento, manejo y disposición está recogido en el Reglamento para la Gestión de Desechos Radiactivos (Resolución 180005 de 2010). Adicionalmente la Resolución 90341 de 2014 del MME establece requerimientos específicos para el manejo de estos residuos asociado a la exploración de yacimientos no convencionales. Lo completa la Resolución 0421 de 2014 del MADS. Consultar aquí.
2012	Resolución del Ministerio de Minas 180742: Estableció los procedimientos para la exploración y explotación de yacimientos no convencionales, incluido el fracking. Aclaró que las actividades reglamentadas en la resolución estarían sujetas a las normas relativas al medio ambiente, protección de los recursos naturales, etc. (esto incluye sujeción al trámite de licenciamiento ambiental).
2013	Decreto 3004 del Ministerio de Minas: Amplió el contenido de la resolución anterior. Estableció la definición de yacimiento no convencional y ordenó desarrollar las normas técnicas y procedimientos en materia de fracking y yacimientos no convencionales. Consultar aquí
2014	Resolución 90341 del Ministerio de Minas. Estableció los requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de yacimientos no convencionales en el territorio nacional, decretando entre otras cosas que: “para perforar varios pozos, la compañía podrá adquirir una sola solicitud con un programa general, que no se permitirá una estimulación a menos de 1km de una falla”. Por otro lado estableció que se suspenderán actividades de inyección cuando se presenten fallas durante las pruebas de integridad, cuando en pozos inyectoros la presión del anular es más de 20%, o en los casos de un evento sísmico de magnitud 4 o más. Consultar Aquí Resolución 0421 del Ministerio de Medio Ambiente: El Ministerio establece los requisitos

	<p>ambientales que deben cumplir las empresas que adelantan proyectos de exploración o explotación, en la medida que de acuerdo al decreto 3570 de 2011 debe expedir las regulaciones “aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores”. En cumplimiento de este deber, el Ministerio es el encargado por el Artículo 14 del decreto 2041 de 2014 de licencias ambientales de expedir los términos de referencia.</p> <p>En 2014 derogó a la resolución 1544 de 2010 y adoptó los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental necesario para la obtención de licencia ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos. Consultar Aquí</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2015	Ministerio de Medio Ambiente: Para Fracturamiento Hidráulico, a través de los términos de referencia, el Ministerio además a expedir las condiciones para la presentación de los estudios de impacto ambiental, estableció condiciones y restricciones para el desarrollo de esta actividad en el país recogidos en el decreto compilatorio 1076 de 2015
2016	En este año no hubo un avance legislativo en sí, pero, se empezó a tramitar una acción judicial ante el consejo de Estado por parte de un grupo de abogados de la Universidad del Norte. Con esta acción buscan la nulidad del Decreto 3004 del año 2013 y la resolución 90341 de 2014, mediante los cuales se establecen los criterios y procedimientos para la explotación y exploración de hidrocarburos en yacimientos no convencionales. Los accionantes solicitan al consejo de Estado analizar la situación desde una perspectiva eco céntrica e invocan el principio de precaución como sustento de su pretensión (Semana, 2018)
2018	<p>En este año el senador Juan SamyMerhegMarún radico en el congreso de la república el proyecto de ley “por medio del cual se prohíbe en Colombia la utilización del fracturamiento hidráulico –fracking para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales”. Este proyecto de Ley propone lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prohibir dentro del territorio nacional, la utilización del fracturamiento hidráulico -fracking- para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales. 2. Ordenar que El Ministerio de Minas y Energía, El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, según el ámbito de sus competencias, se abstengan de suscribir contratos, expedir títulos mineros, permisos y licencias ambientales para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales, cuya

	<p>extracción implique la utilización del fracturamiento hidráulico –fracking</p> <p>3. Suspender las licencias de exploración otorgadas para el desarrollo de programas y planes pilotos de fracturamiento hidráulico en Colombia dentro de yacimientos no convencionales.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

Pasando del marco regulatorio al proceso de contratación, según información oficial, ya en 2015 se habían suscrito siete contratos de hidrocarburos no convencionales, que se encuentran en etapa exploratoria. Para diciembre de 2015 se firmó la primera adición a un contrato convencional de hidrocarburos, para así avalar la posible explotación de hidrocarburos no convencionales en una zona ubicada en los departamentos Cesar y Santander donde las petroleras Conoco Phillips y Canacol invertirán US\$ 85 millones en total.

Entonces, según el gobierno, todavía no ha iniciado la explotación de bloques de gas o petróleo de lutitas. Sin embargo, la información presentada por el gobierno y las mismas empresas no es del todo coherente. Tampoco queda claro si efectivamente ya hay algún pozo no convencional en fase de explotación, por ejemplo bajo la modalidad de adición a un contrato de yacimientos convencionales, y si una vez terminadas las exploraciones reportadas oficialmente de no convencionales, las empresas tienen interés de pasar a la explotación y bajo cuáles condiciones.

Por otro lado, Representantes del Estado colombiano han hecho varios pronunciamientos sobre las perspectivas de los no convencionales. Así, por ejemplo, el presidente de la ANH afirmó en mayo de 2015 que “Colombia va a tener que adoptar el Fracking” para “salir de la dependencia de los yacimientos convencionales”, igualmente el

presidente de la Empresa Colombiana de Petróleos -Ecopetrol-, Juan Carlos Echeverry, aseveró: “No podemos darnos el lujo de no hacer fracking”. El ministro de Minas y Energía dijo públicamente en 2016 que el Fracking “lo podemos hacer de manera segura y responsable” (Agencia Nacional de Hidrocarburos, 2016).

Desde el sector de las empresas petroleras se maneja un discurso similar, así por ejemplo el presidente de la Asociación Colombiana de Petróleos (ACP) afirmó que Colombia estaba preparada para aplicar el Fracking de manera correcta”. En suma, desde diversos sectores del gobierno colombiano se ha reiterado la necesidad del país de adoptar las técnicas no convencionales de extracción de hidrocarburos, y que estas se pueden desarrollar en forma segura y responsable. No obstante, el alto gobierno no explica cuáles son las mejoras y las adaptaciones al contexto colombiano de los métodos de extracción de hidrocarburos no convencionales trasplantados de Estados Unidos a Colombia.

Por el contrario, desconocen que en Estados Unidos en el Estado de Nueva York, entre otros Estados, el Fracking fue prohibido, decisión fundamentada en estudios de la Agencia Ambiental y la Agencia de Salud Pública de ese Estado. El gobierno colombiano adoptó decisiones de política pública y un marco normativo para los hidrocarburos no convencionales sin contar con una línea de base consolidada sobre los potenciales impactos ambientales y sociales de estos.

Contactó y trajo a un grupo de expertos internacionales de empresas petroleras, para que compartieran su conocimiento en una serie de talleres con funcionarios de las entidades que tendrían que regular el Fracking en Colombia. A esto se sumaron las visitas de campo de

altos funcionarios de gobierno a yacimientos no convencionales de Canadá y Estados Unidos, donde además se reunieron con autoridades de esos países.

De acuerdo con afirmaciones del entonces Viceministro de Energía, Orlando Cabrales Segovia, sobre la socialización y debate del desarrollo normativo, hay más de 50 horas de talleres grabados, con 24 expertos internacionales en la página web de la ANH.

Del mencionado proceso surgieron insumos para el marco regulatorio del Fracking en Colombia, que tuvo como referencia los impactos ambientales y experiencias en Estados Unidos y Canadá, pero no contó con una línea de base exhaustiva de las implicaciones en Colombia. Las condiciones entre los países del norte global y Colombia son bastante diferentes: clima, biodiversidad, suelos, acuíferos, institucionalidad, hidrografía, etcétera. Tampoco el gobierno colombiano ha aplicado el principio de precaución al Fracking a pesar de la abundante evidencia mundial sobre los graves impactos ambientales y en la salud pública de los hidrocarburos no convencionales.

Finalmente, no hay datos oficiales sobre los impactos ambientales, sociales y de salud pública que las exploraciones relacionadas con hidrocarburos no convencionales ya le han dejado al país. Aunque sí han ocurrido expresiones de protesta y preocupación ante estos impactos por parte de las comunidades de San Martín en Cesar, Guasca en Cundinamarca y en Barrancabermeja y Puerto Wilches en Santander.

CAPITULO II

EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

En el presente apartado teórico, se esbozara todo un recuento de la principialistica ambiental. Para empezar es menester tener claro que un principio es En el presente apartado teórico, se esbozara breve un recuento de la principialistica ambiental. Para empezar es menester tener claro que un principio es según Robert Alexy un mandato de optimización que permea la interpretación de todo el ordenamiento jurídico

Los principios ambientales en Colombia, son:

1. Principio de Precaución, Principio de prevención, Principio Quien Contamina y Daña Paga, Principio de Responsabilidad Objetiva, Principio de Participación, Principio de Acceso a la Información, Principio de Autodeterminación, Principio de Introducción de la Variable Ambiental, Principio de Libertad en el Uso de los Bienes Ambientales, Principio de Visión Integral Ambiental, Principio de Priorización, Principio de Conjunción, Principio de Aplicación de Tecnología más Apropiada, Principio de Multidisciplinariedad, Principio de Razonabilidad y Objetividad, Principio de Prohibición ab initio, Principio del Consentimiento Previo Fundamentado, Principio de Orden Público, Principio de In Dubio Pro Natura, Principio de Cooperación.

Concepto: ¿Qué es el principio de precaución?

El Principio de Precaución no se encuentra expresamente definido en la legislación colombiana. Por eso para entender ¿Qué es? Es prudente remitirse a La Declaración de Wingspread sobre el Principio de Precaución de 1998, adoptada en reunión de científicos, filósofos, juristas, ambientalistas de las ONG de Estados Unidos y Canadá, en esta declaración se dijo:

Creemos que la legislación ambiental existente y otras decisiones que se han adoptado, especialmente aquellas basadas en la evaluación de riesgos, no han logrado proteger en forma adecuada a la salud humana y el medio ambiente – sistema mayor del cual los seres humanos no somos más que una parte. Creemos que existe evidencia abrumadora de que el daño para los seres humanos y el medio ambiente a nivel mundial es de tal magnitud y gravedad que hace necesario establecer nuevos principios para encausar las actividades humanas. Al darnos cuenta de que las actividades humanas pueden involucrar riesgos, todos debemos proceder en una forma más cuidadosa que la que ha sido habitual en el pasado reciente. Las empresas, los organismos gubernamentales, las organizaciones privadas, las comunidades locales, los científicos y otras personas deben adoptar un enfoque precautorio frente a todas las iniciativas humanas. Por lo tanto es necesario poner en práctica el principio de precaución: **cuando una actividad se plantea como una amenaza para la salud humana o el medio ambiente, deben tomarse medidas precautorias aun cuando algunas relaciones de causa y efecto no se hayan establecido de manera científica en su totalidad.** En este contexto, los proponentes de una actividad, y no el público, deben ser quienes asuman la carga de la prueba. El proceso de aplicación del principio de precaución ha de ser abierto, transparente y democrático, y debe incluir a todas las partes potencialmente afectadas. También debe involucrar un examen de toda la gama de alternativas: incluyendo la no acción.

De la definición indicada en tal declaración se puede establecer que el principio de precaución tiene dos manifestaciones: en primer lugar, se observa que a pesar de la incertidumbre sobre los efectos nocivos que determinada actividad pueda tener frente al

medio ambiente deben tomarse las medidas preventivas y correctivas necesarias para evitar un daño, consistan éstas en una acción o en una omisión. Es decir, no es necesario que exista certeza científica del daño para implementar las medidas a que haya lugar, éstas se justifican aun en aquellos eventos donde haya duda respecto a los perjuicios que puede causar determinada actuación. Se debe decidir a favor del ambiente - in dubio pro ambiente- (Gonzales, 2006)

En segundo lugar, el otro efecto de la aplicación del principio de precaución es la inversión de la carga de la prueba, lo que indica que quien tiene interés o es proponente de la actividad riesgosa deberá probar que existe certeza que la actividad o proyecto no ocasionará daños graves o irreversibles a la salud pública o al ambiente con un horizonte de largo plazo. Deberá hacerlo mediante la prevención de dichos daños de maneras probadas científicamente. Hasta que ello no ocurra, la autoridad debe mantener las medidas de precaución, en aras de proteger la salud pública y el ambiente.

Hay entonces dos elementos esenciales a tener en cuenta cuando se estudia el principio de precaución: la no necesidad de certeza científica y la inversión de la carga de la prueba. Además de estos dos, la doctrina y jurisprudencia nacional e internacional han consagrado otros elementos, que serán mencionados en este capítulo, pero que serán abordados con profundidad en el siguiente.

Elementos del principio de precaución

A continuación, serán enunciados los elementos que la doctrina y jurisprudencia tanto nacional como internacional comparten unánimemente que son partes y requisitos indispensables del principio de precaución.

1. La anticipación o previsibilidad del peligro.
2. Peligro de daño.
3. Gravedad e irreversibilidad del daño.
4. Adopción de medidas pertinentes para evitar el daño al medio ambiente.
5. Inversión de la carga de la prueba.

Los anteriores serán desarrollados en el acápite posterior.

El principio de precaución en la normatividad colombiana:

En Colombia el Principio de Precaución se encuentra consagrado en la **Ley 99 de 1993**, la cual señala lo siguiente:

Artículo 1. Principios Generales Ambientales.

La política ambiental colombiana seguirá los siguientes principios generales:

1. El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo. (...)

6. La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica. No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán **aplicación al principio de precaución** conforme al cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente”.

Además, el Principio de Precaución al ser uno de los pilares del principio de desarrollo sostenible y del deber de protección al medio ambiente, los cuales tienen consagración en nuestra Constitución Nacional. Los artículos 8, 79, 80, 289 y 334 de la Carta Política proclaman el derecho a gozar de un ambiente sano, el deber de proteger el medio ambiente y el deber de garantizar su existencia, desarrollo y preservación. Con lo cual se puede también concluir que el Principio de Precaución tiene fundamento constitucional e iusinternationale, como ya se expuso anteriormente. (Kesie, 2011)

Dado la relevancia del medio ambiente y su desarrollo sostenible, este Principio se encuentra igualmente consagrado en las legislaciones internas de muchos Estados y es principio rector en el Derecho Internacional. Es así como se contempló en la Declaración de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, y en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en Nueva York el 9 de mayo de 1992, aprobada por Colombia mediante la Ley 164 de 1994.

Como se observa bajo estas disposiciones, el Principio de Precaución ordena que en caso de “duda científica” sobre la posibilidad de que una actividad o producto pueda causar un daño grave o irreversible al medio ambiente, debe procederse a suspender, aplazar, limitar, condicionar o impedir la ejecución de la respectiva actividad, según se considere sea la medida necesaria según el caso, hasta que exista certeza científica del tema

. Como ya se dijo, el principio se incorpora en la ley 99 de 1993, en la que además se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables; se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictaron otras disposiciones.

La Corte Constitucional declara la excequibilidad del artículo 1 de la ley 99 de 1993 norma, en sentencia C 528 de 1994, explicando la naturaleza jurídica de la declaración, en los siguientes términos:

“La declaración a la que se hace referencia no es un instrumento internacional, ni es un documento que está abierto a la adhesión de los Estados o de los organismos internacionales o supranacionales, con el carácter de un instrumento internacional con fuerza vinculante; es una declaración producida por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, en la que se proclaman los mencionados principios”.

Es decir, la Corte no ubicó la Declaración en el mismo escaño de los tratados para la estructura del derecho internacional, de manera que se trata de principios a los que debe sujetarse el Estado para el desarrollo de políticas. Sin embargo, ello no resta valor a los principios incorporados en la Declaración, como guías para la actualización de los estados partes, ni impide que las autoridades hagan uso de los mismos en sus actuaciones.

Al hacer el análisis fundamental sobre cuál es el carácter vinculante de estos principios integrados al ordenamiento Colombia

“(…) a los que se refiere la disposición acusada no son constitucionales o generales, ni Fundadores del ordenamiento jurídico político, como podría entenderse inicialmente y como lo da a entender el demandante al equipararlos al preámbulo de la Constitución; ni sirven para condicionar toda la organización del Estado, ni se predicán de todo el ordenamiento

Jurídico, sino que operan con la capacidad de ser orientadores de la conducta de los funcionarios encargados de adelantar el cumplimiento de las restantes partes de la ley que establece. ... estas pautas de conducta también condicionan las actividades de los jueces en funciones de aplicación de la ley y de su interpretación, y en dicha medida son utilizados por el derecho contemporáneo, para abrir las capacidades de los operadores del derecho a soluciones que incorporan fundamentos de racionalidad jurídica y de razonabilidad práctica”.

En suma, no estamos frente a una norma que pueda aplicarse directamente, sino de un lineamiento que sirve de fundamento para diseñar políticas y aplicar interpretaciones. Son complementos entonces de las disposiciones que integran la estructura normativa, de lo que desde diferentes escenarios se ha llamado la constitucionalización ecológica, extendida en 49 artículos. No indica esto, que deba descartarse la posibilidad de acudir al principio de precaución ante problemáticas como el fracking, por el contrario, mediante derechos de petición y solicitud de medidas cautelares se puede lograr su aplicación.

La mencionada sentencia, señala cómo *En el artículo 80 de aquella (la constitución), se*

observa que es deber del Estado planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, el mencionado artículo de la Constitución advierte que el Estado debe

prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental y cooperar con otras naciones en la protección de los ecosistemas ubicadas en las zonas fronterizas. Así como en el artículo el artículo 339 “condiciona la elaboración de la parte general del Plan Nacional de Desarrollo al señalamiento de las estrategias y orientaciones generales de la política ambiental que será adoptada por el Gobierno”.

Dificultades en la aplicación e implementación del principio precautorio

En palabras de Beatriz Arcila Salazar el principal problema que presenta el principio de precaución consiste en que la protección de los recursos naturales constantemente se encuentra en contradicción con el desarrollo, la tecnología, la ciencia y la economía; esto hace que el derecho ambiental se convierta en un límite adicional a la libertad de empresa y a la autonomía, lo que dificulta su aplicación, pues enfrenta intereses opuestos que han estado en conflicto desde que surgió la preocupación por el medio ambiente(2009,p5).

Este conflicto ha llevado a que la protección del medio ambiente tenga una naturaleza pendular: en ocasiones se sacrifica el medio ambiente en pro del desarrollo, y en otras ocasiones, se sacrifica el desarrollo en pro del medio ambiente. Los criterios para favorecer a uno u otro varían dependiendo de la metodología adoptada; así por ejemplo, se acude a la ecuación costo – beneficio en virtud de la cual se puede decir que el aporte que va hacer el desarrollo tecnológico o científico es tan significativo que justifica la degradación del medio ambiente; o también se puede utilizar la evaluación del riesgo, según la cual, se analizan las diferentes alternativas y se opta por la que genere un menor impacto a los recursos naturales.

La dificultad que se presenta es que bajo estas metodologías siempre se deja un espacio al azar, porque no es posible determinar con exactitud cuáles son los efectos que cierta actividad ocasionará al ambiente y la opción frente a esa incertidumbre, en la mayoría de los casos, se somete a un criterio subjetivo, el de la autoridad administrativa y queda sujeta la protección o el sacrificio de los recursos naturales a la decisión del funcionario de turno. Se trata entonces de la infinita tensión entre desarrollo y medio ambiente, tensión que, se ha dicho, surge al momento de dar aplicación al principio de precaución.

En la misma línea, afirma Salazar que erróneamente se ha considerado que el principio de precaución, en ocasiones, prevalece frente al desarrollo, pero en otras, debe hacerse al margen para permitir el avance de la ciencia, la tecnología y el progreso en general. Se dice que es errónea esta posición porque el principio de precaución no se encuentra en conflicto con el desarrollo, por el contrario es la fórmula para resolver la tensión existente entre desarrollo y medio ambiente. De esta manera, cuando una autoridad administrativa o judicial tenga que tomar una decisión se podrá encontrar en dos escenarios: En el primero de ellos, están identificadas las posibles afectaciones al ambiente que genera la actividad y se cuenta con los medios necesarios para mitigar esos impactos.

En el segundo escenario, no se tiene certeza sobre los daños que se puedan causar al ambiente. Antes de tomar una decisión frente a esta situación, lo que se debe hacer es evaluar si dentro del margen de incertidumbre existe la posibilidad de que se ocasione un daño grave o irreversible al medio ambiente y si la respuesta es afirmativa, el principio de precaución ordena que sólo se puede autorizar la actividad cuando se garantice que no se va a causar un

daño de esta naturaleza. Lo anterior significa que bajo el principio de precaución no se discute si se favorece al ambiente o al desarrollo, siempre se decide en favor del ambiente, hasta que se tomen las medidas preventivas necesarias para evitar un daño grave o irreversible y mientras subsista la incertidumbre, no se podrá permitir la realización de la actividad por más beneficios que represente para la ciencia, la tecnología o la economía. En otras palabras, no hay razón para que las autoridades entren a ponderar entre medio ambiente y desarrollo porque el principio de precaución ya hizo esa ponderación de manera previa y concluyó que debe darse prevalencia al medio ambiente cuando se encuentra expuesto a un daño grave o irreversible. Vale la pena traer a colación nuevamente la consagración normativa del principio de precaución en el ordenamiento colombiano, contenida en el artículo primero de la ley 99 de 1993 en el numeral 6: La formulación de las políticas ambientales tendrá en cuenta el resultado del proceso de investigación científica.

No obstante, las autoridades ambientales y los particulares darán aplicación al principio de precaución conforme al cual, cuando exista el peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente. Esta norma ordena que frente a la incertidumbre se debe dar aplicación al principio de precaución, en ningún momento autoriza a la autoridad a ponderar si la actividad representa o no grandes beneficios, simplemente ordena que se tomen las medidas necesarias para evitar que la actividad genera un daño grave o irreversible en la naturaleza y mientras esto no se garantice no es posible permitir su ejecución

No obstante, en la práctica, lo normal es que frente al conflicto entre desarrollo y ambiente las decisiones que se toman sean resueltas a favor de la actividad que puede generar el daño (Burgos, 2009); así, por ejemplo, si en el proceso de extracción del petróleo existen dudas acerca de los riesgos que pueda tener el ambiente y éste está expuesto a un posible daño grave e irreversible, el principio de precaución impone tomar las medidas necesarias, incluso la suspensión de la actividad. Pero esta decisión genera demasiadas consecuencias, no sólo de carácter económico, sino también social, como es la cesación laboral de quienes están vinculados directa o indirectamente a la actividad con todas las implicaciones que esto representa; también se puede dar una disminución de recursos para la comunidad por concepto de regalías, lo que genera menor inversión social, menor desarrollo y más pobreza. Estos costos no están dispuestos a ser asumidos por las autoridades y la comunidad en general con el fin de proteger el medio ambiente.

Otro ejemplo en el que se evidencia la dificultad para implementar el principio de precaución es el de las fumigaciones con glifosato, donde a pesar de todas las advertencias de la comunidad científica sobre los efectos que esta actividad puede generar no sólo en el ambiente sino también en la salud humana, su práctica se ha intensificado desde el 2002 (Burgos, 2009). Los detractores del principio, consideran que éste va en contra de la ciencia, la economía y el progreso; lo rechazan de entrada por considerar que ha sido una bandera tomada por los ecologistas extremos que atacan el desarrollo. Pero como se ha expuesto, el principio no está en contravía con el desarrollo, sólo pretende que a costa de la evolución científica y tecnológica no se pongan en riesgo los recursos naturales. Otra dificultad que se presenta al momento de aplicar el principio de precaución consiste en que el mismo

constituye una limitación a la libertad de empresa y a la libre iniciativa privada, limitación que se hace efectiva por las autoridades, lo que es tomado por algunos como un ejercicio abusivo por parte del Estado en su función de vigilancia, control y administración de los recursos naturales. No obstante, esta crítica carece de fundamento porque el principio de precaución no puede ser considerado como un régimen extremo de protección al medio ambiente, en la medida en que las acciones preventivas no se exigen en cualquier caso, sólo cuando el ambiente se encuentra expuesto a un daño grave e irreversible.

Por esta razón, la Corte Constitucional, en sentencia C- 293 de 2002. al analizar la constitucionalidad del principio de precaución delimitó las condiciones para su aplicación en materia administrativa sólo a aquellos eventos en los que concurren los siguientes elementos: (i) que exista el peligro de la ocurrencia de un daño; (ii) que éste sea irreversible; (iii) que exista un principio de certeza sobre el peligro, así no exista una prueba absoluta del mismo; (iv) que la decisión que la autoridad adopte se encamine a impedir la degradación del medio ambiente; y (v) que el acto sea motivado y excepcional.

Estos lineamientos son suficientes para evitar cualquier abuso en la aplicación del principio de precaución, el problema sigue siendo que los sectores interesados no están dispuestos a asumir el costo de su implementación. Además, vale la pena recordar que la Constitución Política de Colombia (1991) establece la primacía del interés general (art. 1) y el deber de los particulares de velar por la conservación de un ambiente sano (art. 95, numeral 8) e impone a la propiedad privada una función ecológica (art. 58), lo que significa que ese derecho de libertad de empresa no es absoluto y se encuentra limitado de una manera legítima para lograr una efectiva protección del medio ambiente.

Una mirada histórica al principio de precaución: *casos, detractores y aciertos.*

La mayoría de la doctrina asienta en afirmar que el principio de precaución tiene sus orígenes en el año 1959, cuando la legislación Alemana creó la Ley Reguladora del Aprovechamiento Pacífico de la Energía Atómica y de la Protección Contra sus Peligros. Adela Cortina, sobre esto dice: “El surgimiento en Alemania se debe a la toma de conciencia de que ciertos contaminantes químicos, en concentración débil, podrían tener consecuencias muy negativas y que, por lo tanto, hay incertidumbre en cuanto al efecto de dichas sustancias. La aplicación del Vorsorgeprinzip (principio de precaución) incita a actuar en la fuente del principio de contaminación, a pesar de la incertidumbre, o justamente en virtud de ella”

Sin embargo, la Agencia Europea de Medioambiente (EEA por sus siglas en inglés) en sus investigaciones afirma que en realidad el primer acercamiento al principio de precaución se efectuó en 1854, cuando el Doctor Inglés John Snow, padre de la epidemiología moderna, realiza un importante aporte a la lucha contra el cólera (Medina, 2013). A continuación se mencionan 4 ejemplos del principio de precaución a través de la historia.

En el año 1848 en Londres atacó con fuerza la segunda epidemia de cólera, causando un alto número de fallecidos, pero para la época no existía certeza respecto del factor determinante que produjo estas muertes. El doctor Snow, tomando como base las partidas de defunciones que se produjeron entre 1848 y 1849, observó marcadas diferencias en cuanto a las estadísticas de fallecimientos entre una y otra zona londinense, especialmente respecto de los moradores del sur de la capital, en donde el índice de mortalidad era mayor, ya que la fuente hídrica de estos provenía de un sector altamente contaminado del río Támesis,

mientras que los habitantes de otros sectores la obtenían en lugares con menos contaminación , teniendo una menor tasa de mortalidad.

De esta manera, planteó que el cólera se transmitía mediante la ingesta de lo que el llamo “materia mórbida” que se encontraba en el agua contaminada y que era invisible al ojo humano, la cual debía actuar a nivel intestinal ya que provocaba vómito, diarrea y deshidratación severa. Esta conclusión no fue compartida por la comunidad médica del momento.(Cerda, 2007).Pese a ello, el doctor Snow continuó con su teoría durante 1853 y 1854, ya que, en estos años en Londres se sufrió la tercera epidemia de cólera y en esta ocasión la situación fue análoga a la de 1848, en las zonas donde las bombas eran abastecidas por el contaminado río la mortalidad era mayor.

Mientras estudiaba este nuevo brote, se enteró de una serie de contagios en sector cercano a su lugar de trabajo, donde había cinco bombas: una de uso público y cuatro bombas aledañas. Para determinar cuál de las bombas se encontraba contaminada con la “materia mórbida” estudio muestras de todas ellas no encontrando mayores impurezas. A pesar ello, continuó con el estudio de la bomba de uso público. Así, utilizando de nuevo las partidas de defunción de los habitantes del lugar, realizó una comparación en cuanto a la cercanía entre los domicilios de los fallecidos del sector y las distintas bombas, lo que le permitió concluir que la bomba de Broad Street era la que estaba contaminada, por lo que solicitó a la autoridad sanitaria local que inhabilitara esta bomba, a lo cual se accedió mediante la remoción de la palanca que permitía su utilización. Esta medida no fue bien acogida entre la población.

A pesar de la reducción en la mortalidad por cólera, autoridades sanitarias de carácter nacional, y que apoyaban la teoría miasmática, sumado a la presión de la población hicieron

que se habilitara nuevamente su uso. Solo en 1866, tras la cuarta epidemia de cólera de Londres, Louis Pasteur demostró la validez de la teoría del Dr Snow (Cerde, 2007)

Por todo lo anterior, razón le asiste a la AEE atribuirle a la teoría del doctor Snow el título del primer acercamiento al principio de precaución, porque, haciendo un análisis de la situación, se puede identificar que la medida de cerrar la bomba sobre la cual se intuía, pero aún no se tenía certeza, era la causante la propagación del cólera en el sector, corresponde a la aplicación del principio de precaución. Porque, el espíritu del principio objeto de estudio es precisamente ese: evitar daños ambientales y a la salud pública deteniendo la práctica de determinada actividad sobre la cual no existe un margen de certeza científica. Y, aunque el ejemplo puede verse un tanto artesanal, sin duda alguna desentraña los primeros brotes que tuvo la ciencia para prevenir daños.

Continuando con el recorrido histórico, encontramos el caso del exterminio masivo de peces en el hemisferio norte, el problema en ese lugar es principalmente la pesca extensiva y agresiva que ha ido afectando varias especies en las diferentes regiones de este hemisferio, entre las cuales se cuentan el arenque escocés, la sardina de California y las pesquerías de bacalao de Terranova, así como el efecto que provocan las nuevas técnicas de pesca que han desencadenado graves daños en el lecho marino. Ante esto en 1376 un grupo de personas presenta una petición formal al rey de Inglaterra de la época, donde le manifestaban su preocupación por la destrucción paulatina de la flora marina con la pesca de arrastre⁷, a lo que el rey envía una comisión especial, lo que se podría equiparar a una evaluación del

⁷ La pesca de arrastre es el arte de pesca menos selectivo que existe, además de ser el más perjudicial para los fondos marinos. Consiste en una red en forma de cono o calcetín que se remolca desde una embarcación manteniéndola abierta. De esta forma, todo lo que encuentra a su paso queda atrapado en el interior de la red. Tomado de: greenpace.com

impacto ambiental, paso fundamental en las declaratorias de mora o de prohibición en la aplicación del principio de precaución (Guillet, 2010)

Un siglo después, importantes pesqueras del Atlántico muestran las primeras preocupaciones respecto a los efectos de la pesca en las poblaciones de peces, donde las posturas pasaban desde empresarios que aseguraban la inagotabilidad de los recursos marinos hasta los ambientalistas que señalaban que el ejercicio de la pesca excesiva generaría sin lugar a dudas un desequilibrio de las poblaciones de peces. Solo en 1883, en la Gran Feria Internacional de la Pesca de Londres, finalmente las empresas dedicadas a la pesca empiezan a tener en cuenta los posibles efectos de la sobrepesca, suceso que se consideró como uno de los antecedentes más significativos de la investigación y gestión de pesquerías que permitió la creación de distintas organizaciones internacionales para la investigación marina (Fernández, 2007).

Pese lo anteriormente dicho, el concepto de enfoque de precaución en la actividad pesquera con el Código de Conducta de la FAO para una Pesca Responsable, no aparece sino hasta 1995, teniendo en cuenta que ya en la Conferencia de Río de Janeiro de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible se había consagrado el concepto de sostenibilidad, lo que implicó cubrir la falta de certeza respecto a los stocks individuales de determinadas especies, la afectación a otras y las condiciones socio-económicas y medioambientales. Finalmente, es necesario anotar que estos avances se vieron reforzados y complementados por la declaración del año 1998 como el Año Internacional de los Océanos, por parte de las Naciones Unidas, recordando a la humanidad la imperiosa necesidad de conservar los recursos marinos (Fernández, 2007)

Se ve pues, como de nuevo el desemboque a una dicotomía ambiental termina siendo la estrategia de incluir la precaución como política de cualquier actividad que pueda afectar el bienestar ambiental, de los casos expuestos hasta el momento se puede empezar a concluir que la ausencia de políticas preventivas terminan lacerando gravemente cualquier ecosistema, y que la aplicación de medidas precautorias es finalmente lo único que puede detener la degradación ambiental.

Otro ejemplo de lo expuesto en el párrafo anterior, es la problemática generada por el asbesto, un material que fue utilizado principalmente en la construcción, pero que también se usó en varios artefactos comunes en los hogares, al encontrarse también mezclado con plástico en marcos, teléfonos, etc. Sin embargo, con el transcurso del tiempo se descubrió la peligrosidad del polvo de asbesto, el cual es el causante de mesotelioma⁸.

Lucy Deane⁹ en 1898 fue una de las primeras personas en alarmar a la comunidad por la exposición al asbesto, ella advirtió de los efectos dañinos que la exposición al polvo de asbesto causa a la salud. Sin importar la cantidad, al quedar suspendido en el aire este polvo, generaba graves daños, los cuales eran aún más graves de lo que se creía para esa época.

Contemporáneamente, en Francia se vivió una situación similar, la cual afectó a un importante número de trabajadoras de una empresa textil que trabajaban con asbesto, con un saldo de víctimas mortales de 50 personas (EEA, 2001). A pesar de las muertes, existió una postura que planteaba una “exposición segura” al asbesto, principalmente emanada de las compañías manufactureras o productoras de asbesto, quienes evidentemente tenían un claro

⁸ Una grave enfermedad de larga incubación, que cuando se declara es fatal dentro del plazo de un año, además de generar cáncer de pulmón y asbestosis (Vainstok, 2010, 2).

⁹ Primera inspectora industrial en Reino Unido.

interés económico en esa postura, la que además fue ratificada por la Organización Internacional del Trabajo mediante la Convención sobre el Asbesto de 1986.

Lo anterior, gracias a los avances científicos permitió rebatirse, puesto que se ha comprobado que la exposición es riesgosa y, como no existe certeza entre la población que los elementos que manipula no contienen el asbesto, se debe reglar esta situación prohibiendo todo uso, por lo cual ya no es tolerable la postura de la exposición segura (Contreras, 2006). En este sentido, tanto Francia como la Unión Europea, 90 años después de los primeros casos, deciden prohibir todas las formas de asbesto. Siguiendo esta línea, la OIT se vio obligada a reformar su irresponsable postura sobre el asbesto, en el 2006 promovió la eliminación del uso en el futuro de todas las formas de asbesto; sin embargo, a pesar de las prohibiciones, se calcula que en el curso de los próximos 35 años, como consecuencia de la exposición en el pasado, en la Unión Europea se producirán de 250.000 a 400.000 muertes por mesotelioma, cáncer de pulmón y asbestosis (Vainstok, 2010) lo cual demuestra el grave daño que se produjo a la población por esta exposición. Daño que se hubiese podido evitar si se hacía caso a esos acercamientos precautorios que se plantearon desde años atrás respecto del asbesto.

Siguiendo por la misma línea de los hechos históricos planteados, se trae como último ejemplo la problemática de la agricultura transgénica, sin querer afirmar con esto que es el hecho que le sucede a la polémica del asbesto, ni tampoco que es el último ejemplo de la historia. Esta, ha sido objeto de un gran número de críticas por varios sectores, que plantean su preocupación por el uso de transgénicos y agro tóxicos con la justificación de acabar con el hambre del mundo, lo cual no ha sucedido, y contrario sensu causa el deterioro en la salud de los comensales. En 2012, la Universidad de Caen de Francia, experimentó en ratas a las

cuales se alimentó con maíz transgénico NK603 tratado con Roundup, considerado el herbicida más utilizado del mundo, otras solo con maíz transgénicos y a las últimas con maíz no modificado pero tratado con Roundup. Así, se observó una mortalidad más rápida en aquellas ratas que habían consumido de ambos productos, a la vez que aparecieron tumores en las ratas machos tanto en la piel como en los riñones, y en el caso de las hembras, 2,5 veces más tumores en las glándulas mamarias que la normalidad (Medina, 2013).

Con esta información, el primer ministro francés, Jean-Marc Ayrault, ordenó que se verificara el estudio, y a su vez que el ministro francés de Asuntos Europeos, Bernard Cazeneuve por su parte, solicitó inmediatamente a la UE que aplicara el principio de precaución de forma absoluta. En respuesta a esta solicitud, la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria señaló que el estudio padecía de defectos metodológicos muy graves, lo que hacía inaceptable científicamente una verificación, como consecuencia se decidió que no se requiere volver a examinarla seguridad del Maíz NK 603 (European Food Safety Authority, EFSA, 2012). Sin embargo, y de forma aislada a este caso, hay países que han tomado medidas respecto a los organismos genéticamente modificados (OGM). Así Perú, por ejemplo, mediante la Ley 11 de 2011 estableció una moratoria de 10 años respecto al ingreso y producción de organismos vivos modificados con fines de cultivo y crianza, lo que excluye la investigación científica y aquellos usados en la industria farmacológica.

Con todo y los casos expuestos anteriormente, es evidente y no se puede dejar de lado el enaltecimiento al avance que ha presentado la sociedad y la comunidad científica al hacer evidente la preocupación por los problemas ambientales, de los hechos históricos traídos a debate se vio que desde hace décadas se inició un proceso reflexión ante la indiferencia que venía observando el hombre hacia el medio que lo rodeaba y lo proveía del

sustento para vivir. El ser humano ha empezado un proceso en donde su consciencia le advierte que el actuar irresponsable es un arma que está desarrollando para su propia destrucción, pues el goce ilimitado los recursos naturales sin tener presente que muchos de ellos son finitos y que la irracionalidad al momento de usarlos, más temprano que tarde lo desembocaría en un estado de degradación que pone en riesgo la existencia de todos en el planeta.

Y es por ello, que esta preocupación saltó de las pequeñas comunidades y los grupos de científicos e investigadores a sede internacional y se empezó a materializar en instrumentos jurídicos internacionales que han servido para prevenir grandes sufrimientos ambientales al planeta que se habitan.

CAPITULO III:

EL FRACKING Y EL PRINCIPIO DE PRECAUCION EN COLOMBIA

En este capítulo se pretenden mostrar las razones por las cuales el fracking en yacimientos no convencionales debería ser prohibido a la luz del principio de precaución regulado por el ordenamiento jurídico colombiano. Ello se hará mostrando los principales elementos que se deben analizar a la hora de aplicar este principio, pero en el caso específico de esta actividad extractiva que tantos peligros implica para el ambiente y los recursos naturales del país. Veamos,

La anticipación o previsibilidad del peligro.

Si bien el numeral 6 del artículo 1° de la ley 99/93 no establece el deber del agente de prevenir el peligro, se entiende que dicho deber se encuentra implícito en la norma, en la medida en que la finalidad del Derecho no sólo es la de sancionar los daños consumados sino que, en el caso en estudio, su fin es el de:

- Sancionar la probabilidad del daño al bien jurídico tutelado (medio ambiente), aún y cuando existan dudas del peligro de daño.
- Asegurar la no ocurrencia de daño alguno al medio ambiente.

En este orden de ideas, si el fracking en lutitas no convencionales pasa de su fase exploratoria en Colombia a ser aprobado completamente, una vez se empiecen a notar sus nefastos y devastadores efectos, quienes lo ejerzan no se exonerarán de responsabilidad argumentando que al momento de practicarlo no existía certeza absoluta de que la actividad

causara un daño grave e irreparable, pues basta con un mínimo de fundamento científico sobre dicho nexo causal, que como se expuso anteriormente existe suficientemente, para comprometer la responsabilidad del Estado, las multinacionales y las petroleras por su conducta omisiva.

Esto quiere decir que este elemento obliga a que el agente, al desarrollar una actividad, de manera previa y anterior debe determinar:

- Si dicha actividad puede poner en peligro de daño, grave e irreparable, al medio ambiente.
- Los daños que se podrían causar al medio ambiente
- Si existe seguridad científica total de que la actividad no causa daño alguno
- finalmente probar que la actividad no causa daño alguno ni peligro de daño al medio ambiente.

Lo anterior significa que al Estado Colombiano se le puede endilgar responsabilidad por no anticipar el peligro al medio ambiente o exponer los ecosistemas a un peligro de daño grave e irreversible, aunque la actividad no hubiese o no haya causado daño consumado alguno y aunque no exista certeza absoluta de las consecuencias de la actividad. Y eso, que a nivel mundial ya se ha venido consolidando la certeza respecto del deterioro ambiental en yacimientos no convencionales

Esto implica que los agentes, al adelantar su actividades, de manera previa, deben analizar y anticipar no sólo los daños que efectivamente se pueden causar al medio ambiente sino el peligro de daño, grave e irreversible, que se considera se puede exponer al medio ambiente, aun cuando dicho peligro se encuentre fundado en un mínimo de certeza o duda.

Igualmente, así como el Principio exige al agente anticipar cualquier impacto ambiental, el mismo impone a la autoridad competente, en el mismo sentido, tomar acciones que se anticipen a los daños ambientales para asegurarse de que el daño no ocurra.

Es importante señalar que la doctrina distingue entre el Principio de Precaución y el Principio de Prevención. Se ha establecido que el Principio de Precaución es mucho más exigente para los agentes y proteccionista del medio ambiente, ya que a través del mismo se protege al medio ambiente de peligros desconocidos e inciertos; mientras que el Principio de Prevención procura proteger de peligros conocidos y ciertos. Así mismo, se establece que el Principio de Prevención se fundamenta en la debida diligencia, “en el deber de vigilancia y adopción de previsiones en relación con los bienes y personas bajo su control, a fin de asegurarse que, en condiciones normales, los objetos, elementos o actividades riesgosas no causen perjuicios a terceros” (CLEMENT, 2016). Por otra parte, el Principio de Precaución “se basa en el buen gobierno, gestión que se adelanta criteriosamente a los hechos, la que ante la duda de que una actividad pueda ser riesgosa, prefiere limitarla (aun equivocándose), privilegian do las seguridades (en el caso ambiental, la preservación del medio ambiente)

En el mismo sentido se pronuncia Roberto Andorno: “el principio de precaución funciona cuando la relación causal entre una determinada tecnología y el daño temido no ha sido aun científicamente comprobada de modo pleno. Esto es precisamente que marca la diferencia entre la “prevención” y la “precaución”. En el caso de la “prevención”, la peligrosidad de la cosa o de la actividad ya es bien conocida, y lo único que se ignora es si el daño va a producirse en un caso concreto. Un ejemplo típico de prevención está dado por las medidas dirigidas a evitar o reducir los perjuicios causados por automotores.

En cambio, en el caso de la “precaución”, la incertidumbre recae sobre la peligrosidad misma de la cosa, porque los conocimientos científicos son todavía insuficientes para dar respuesta acabada al respecto. Dicho de otro modo, la prevención nos coloca ante el riesgo actual, mientras que en el supuesto de la precaución estamos ante un riesgo potencial”.

Todo lo anterior, pone a Colombia en un panorama en el cual, a la fecha no podría darle vía libre al fracking en yacimientos no convencionales, porque, no ha adelantado los estudios científicos correspondientes a las condiciones geológicas colombianas, que prueben la certeza absoluta de ausencia de daño.

Gravedad e irreversibilidad del daño.

El Principio ampara al medio ambiente contra los daños graves e irreversibles que se le puedan causar. Esto indica que no cualquier clase de daño da lugar a la aplicación del mismo, sino los que tengan dichas características: de gran entidad o importancia y cuyos efectos impidan que medio ambiente vuelva a su condición anterior. Vale la pena resaltar que el numeral 6 del artículo 1º de la Ley 99 de 1993 utiliza la conjunción “e” al consagrar la calificación del peligro de daño, estableciendo que el daño debe reunir conjuntamente las condiciones de gravedad e irreversibilidad, por lo que se entendería que si sólo reúne uno de dichos requisitos no sería de aplicación el Principio de Precaución.

Contrario sensu, la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992 sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, acogida en el numeral 1 del artículo 1º de la Ley 99 de 1993, consagra el Principio de Precaución en su artículo 15 de la siguiente manera: “con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución

conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”. Como podemos observar, en dicha Declaración se utiliza la disyunción “o”, lo que permite entender que el Principio aplicará siempre que el peligro de daño presente alguna de las dos condiciones. (Kesie, 2011)

Al respecto, el tribunal constitucional en la sentencia C- 293 de 2002 establece como uno de los requisitos fundamentales para la aplicación el principio precautorio “que el daño sea irreversible”, es decir, en la motivación de la sentencia habla en repetidas ocasiones de la gravedad del daño, pero termina exigiendo solo la irreversibilidad.

Ante esta dicotomía debe aplicarse el in dubio pro ambiente, es decir, la interpretación más favorable al medio ambiente, en este caso la posibilidad de aplicar medidas de prevención si el daño es grave o irreversible, de esta manera con la no concurrencia de los dos requisitos se podría de igual manera tomar las medidas necesarias para evitar la degradación. Entendiendo que daño grave es aquel que no puede ser superado por el contraventor en atención a sus posibilidades técnicas, económicas o culturales, es decir, la gravedad hace referencia a un criterio subjetivo. Se entiende en cambio, que el daño es irreversible, cuando no se pueden revertir sus efectos, ni por el contraventor ni por otra persona dentro de un criterio razonable, se trata pues de un criterio objetivo. (Gonzales, 2006)

El fracking puede causar daños graves e irreparables en la salud de las personas: cáncer, daños en el sistema inmunológico, cambios en la química de la sangre; toxicidad en los pulmones, hígado y riñones; daños en el sistema reproductivo; nacimientos con bajo peso y

defectos congénitos; e incremento en la incidencia de deficiencias cardíacas congénitas, entre otras afecciones graves¹⁰. También existen evidencias de que las sustancias químicas y desechos tóxicos del fracking pueden contaminar aguas superficiales y subterráneas, el aire y el suelo. Esta contaminación puede ser grave y en muchos casos irreversible. Pensemos por ejemplo en las aguas residuales tóxicas del fracking. Estas pueden contener concentraciones elevadas de elementos radiactivos como el Radio y —en casos de derrames, filtraciones o una disposición deficiente— pueden afectar acuíferos, ríos, suelos y otros elementos del ambiente.

Como se expuso el elemento de la gravedad e irreversibilidad, aún sin ser necesaria la concurrencia de ambos, se cumplen a cabalidad en el caso Colombiano

Adopción de medidas pertinentes para evitar la consumación del daño grave o irreversible.

Una vez que el Estado ha investigado y constatado la incertidumbre científica sobre los alcances y manifestaciones del daño, así como la gravedad o irreversibilidad del mismo en caso de consumarse, tiene la obligación de actuar con diligencia para proteger el ambiente y la salud de las personas. En ese sentido, la implementación de medidas deberá estar destinada a evitar el daño grave o irreversible que la actividad puede ocasionar, por lo que deberán ser oportunas y proporcionales al daño que pretende evitarse.

¹⁰Cfr. United States Environmental Protection Agency, Assessment of the potential impacts of hydraulic fracturing for oil and gas on drinking water resources – Executive Summary, 2015; Consejo de Académicos de Canadá, Impactos ambientales de la explotación de gas de esquisto en Canadá, Ottawa, 2014; Parlamento Europeo – Comité sobre Medio Ambiente, Salud Pública y Seguridad Alimentaria, Reporte sobre los impactos ambientales en las actividades de extracción de gas y petróleo de lutitas, 2011.

Existe una variedad de medidas que los Estados pueden implementar para evitar el daño grave o irreversible de una actividad en la salud humana o el ambiente. Entre ellas están:

Declarar la moratoria o prohibición de las actividades o proyectos riesgosos, para evitar la consumación de los posibles daños, hasta que se garantice que éstos no ocurrirán. La prevención de los daños debe garantizarse con un horizonte de corto y largo plazo. Las medidas deben ser asumidas por el Estado de modo efectivo y oportuno, sin demoras que puedan poner en riesgo los derechos o bienes que requieren protección. Se debe tener presente que la primera función de los Estados es proteger y garantizar los derechos de las personas y el ambiente. Las decisiones al respecto deberán estar acompañadas de información científica y técnica suficiente, con base en la cual la autoridad fundamenta la negativa a autorizar la actividad en cuestión. La moratoria o prohibición de la actividad puede establecerse a nivel nacional o bien para un espacio territorial determinado.

Además, generar espacios y oportunidades amplios para la participación ciudadana. El riesgo de que una actividad, producto o tecnología pueda generar daños graves o irreversibles en la salud pública o el ambiente, exige la mayor transparencia Pública y la apertura de espacios amplios de participación social. En ellos el Estado debe informar, entre otras cosas, sobre las características de la actividad y los daños que podría ocasionar; y la sociedad civil, plantear propuestas en torno al destino de la actividad riesgosa.

CONCLUSIONES

1. En Colombia la necesidad de cambiar rotundamente las fuentes de energía es eminente, la política económica extractivista queda obsoleta en el panorama ambiental, la dependencia de los hidrocarburos para que la dinámica económica fluya está llevando al país a adoptar políticas públicas en detrimento del bienestar ecológico. Por la riqueza y biodiversidad de Colombia, entrar en el terreno de las energías renovables a pesar de ser un camino largo y dispendioso puedes ser muy prospero. Si las decisiones políticas se tornan en avanzar con el Fracking en yacimientos no convencionales se estaría prolongando la dependencia de los combustibles fósiles y posterga las políticas para el desarrollo de energías justas y sostenibles en el país, y la implementación de medidas para racionalizar el consumo energético.

Ante la llegada de estas peligrosas tecnologías es momento de hacer un alto en el camino, reflexionar y conciliar entre la eterna dicotomía: economía vs ambiente sano. Esto, porque el panorama histórico- social lo exige, desde hace décadas ya se le notificó a los seres humanos que los recursos naturales son finitos y, que su actuar irresponsable sería el arma de su propia destrucción. El gobierno de Colombia está en la obligación moral de respetar la constitución que el mismo hizo llamar “ecológica”, el hecho de aprobar la fase exploratoria de la fractura hidráulica de lutitas no convencionales indica su omisión al respeto por el ecosistema, ignorando su compromiso con las generaciones posteriores.

De continuar moviéndonos bajo la misma concepción de desarrollo basada en la explotación de combustibles fósiles sin tener en cuenta los derechos de primera, segunda y tercera generación y; las necesidades comunitarias la preservación de los territorios y el

cambio climático será muy difícil la conservación del patrimonio ecológico y biodiverso del territorio nacional.

Aunque a la luz de éste trabajo de grado no resulta pacífico el origen del principio de precaución, se ve con buenos ojos el sentido primigenio que como carácter axiológico ha de tener, marcando un nuevo estándar jurídico, implicando una “verdadera revolución” en las correlación de la economía y el ambiente, al igual que la gestión administrativa, con la responsabilidad que le es propia a su estadio.

En lo que es pertinente conciliar con la doctrina, resulta en el canon de comportamiento humano, derivado de una renovación de aquella concepción de “guardar prudencia¹¹ ante lo incierto, lo desconocido”. Diferente del principio de prevención. En virtud del vínculo de la conjetura, basada en la memoria y la inteligencia con una analogía con lo conocido, y la providencia, como disposición anticipada, a fin de evitar o minimizar los daños o males supuestos y temidos. Generando así una actitud de reserva.

Lo anterior, exige una disposición radical con relación a la exigencia moral y política de tipo colectivo de asegurar la supervivencia para las generaciones futuras, evitando acciones que pudieran ser percibidas como fatales para el futuro de la humanidad y el ambiente, derivando así una percepción normativa que definirá la actitud que debe observar toda

¹¹ Tulio asigna a la prudencia tres partes: *memoria, inteligencia, providencia*. Macrobio, siguiendo a Plotino, le atribuye seis: *razón, inteligencia, circunspección, providencia, docilidad, precaución*. Aristóteles, por su parte, en VI *Ética*, sostiene que a la prudencia le corresponden *eubulia, synesis y gnome* (el buen consejo, la perspicacia y la sentencia), aunque menciona también, al hablar de la prudencia, *la vigilancia, la sagacidad, el sentido y la inteligencia*. Tomás de Aquino (*Suma Teológica - II-IIae*), considera en la CUESTIÓN 48, las Partes de la prudencia. Señala que “(...) la prudencia propiamente dicha (...) razona unas veces basándose en principios necesarios; otras, en cosas probables; a veces, también, incluso en conjeturas”. (V. <http://www.hjg.com.ar/sumat/c/c48.html>)

persona al adoptar una decisión concerniente a una actividad de la que pueda suponerse racionalmente que comporta un peligro grave para la salud o la seguridad.

La exigencia por la prohibición del Fracking no es un fin en sí mismo. Se pretende contribuir a instalar la discusión sobre un urgente cambio en el modelo energético de la región, hacia uno que sea sostenible y socialmente más justo.

2. La técnica del fracking en yacimientos no convencionales como se expuso a lo largo y ancho de este trabajo de grado, puede conllevar a una grave e irreversible contaminación de aguas superficiales y subterráneas, del suelo, genera emisiones fugitivas de metano que agravan el cambio climático y el riesgo de inducción de temblores, entre otros impactos. El avance del Fracking en la región se realiza literalmente a ciegas, ninguno de los países donde se aplica esta técnica, o donde se tiene previsto hacerlo, posee un conocimiento integral de sus riesgos y posibles daños, haciendo caso omiso de los estudios avalados por importantes institutos médicos y científicos. El Fracking está avanzado sobre comunidades indígenas, campesinas, zonas urbanas e incluso Áreas Naturales Protegidas. Esto ha ocasionado el desplazamiento de personas y de actividades productivas como la ganadería y agricultura, cuya convivencia con esta técnica es imposible.

Asimismo, los gobiernos de la región están optando por omitir estas evidencias sobre estos daños documentadas ampliamente por científicos y académicos de varios países del mundo donde ya se ha llevado a cabo esta práctica. De este modo, las comunidades afectadas por el Fracking han visto vulnerados sus derechos humanos fundamentales. Dentro de estos debemos considerar la consulta y el consentimiento previo, libre e informado, el derecho a la

participación y control social y el derecho a la información, así como derechos a la salud, al agua y a un ambiente sano.

Los contratos y proyectos relacionados con esta técnica, con muy pocas excepciones, son inaccesibles a la sociedad civil, infringiendo la publicidad y transparencia que deberían regir en temas de interés colectivo como este. Además, el Fracking es ineficiente e inviable económicamente en Colombia: la opción por la extracción de los hidrocarburos no convencionales es altamente costosa tanto para el Estado y los administrados. La inviabilidad económica del Fracking se profundiza en un contexto de bajos precios del petróleo. Lo que desencadena en un contexto perverso: la inversión extranjera en aras de obtener el petróleo que está atrapado en las lutitas no convencionales. Y en nuestro país, el sistema de regalías deja más damnificados que beneficiarios, porque en virtud de la fractura del tejido social que implica desconocer derechos tales como el de las comunidades y exigirles que le abran paso a la economía invasiva que a pasos agigantados borraría de la faz de la tierra lo autóctono y biodiverso de sus lugares.

3. Luego del análisis presentado a lo largo de este trabajo se concluye que el principio de precaución como herramienta jurídica si se torna idóneo para exigir la prohibición del fracking en yacimientos no convencionales en Colombia, en consonancia al cumplimiento de los requisitos exigidos para su aplicación judicial de este: existe incertidumbre científica específicamente en nuestro territorio sobre los efectos de esta actividad, además, se ha comprobado a nivel internacional que esta práctica causa daños graves e irreversibles a nivel de la salud y del ambiente.

La aplicación del principio de precaución puede evitar lesiones tardías de alertas tempranas en nuestro país, ya el debate se está dando, es el momento de escuchar las comunidades, los científicos no patrocinados por petroleras y enarbolar el patriotismo que tanto nos caracteriza para decidir a favor del ambiente, de Colombia y sobretodo, de la vida.

Es acertada la acepción que exige de la academia, aportar al conocimiento científico. La cual entregará una crítica clara a la luz de este trabajo en cuanto a la técnica de fractura hidráulica ya que no se concibe la sola idea que exponga la salud de la sociedad civil y las comunidades actuales bajo la premisa del desarrollo económico. Claramente se vislumbra tal fundamento como un sofisma de distracción que indica un miedo latente por parte de la industria hidrocarburífera por perpetuar en el tiempo su macabra política económica. Pasando por encima de los padres, los hijos y nietos.

Bibliografía Agencia Nacional de Hidrocarburos. (2016).

Alianza mexicana contra el fracking. (2016). Obtenido de <https://www.nofrackingmexico.org/que-es-el-fracking/>

Ariel Pérez Castellón, A. P. (2016). Principio de Precaución:Herramienta jurídica ante los impactos del fracking. 9.

Barrios, E. V. (2011). *Química Organica* . México.

Carbonell, E. M. (2016). *Marco jurídico de la extracción de hidrocarburos mediante fractura hidráulica (Fracking)*. Revista Catalana de Dret Ambiental.

Cerda, J. y. (2007). Revista chilena de infectologia. *John Snow, la epidemia de cólera y el nacimiento de la*, 331-334. Chile.

CLEMENT, X. D. (2016). Los principios de Prevención y Precaución en materia ambiental. 256. Citado en la obra El Principio de Precaución. La practica argentina. Editorial lerner.

Consejo de Académicos de Canadá. (2014). *Impactos ambientales de la explotación de gas de esquisto en Canadá*. Ottawa.

Contreras, G. (Julio-Septiembre de 2006). Enfermedades pulmonares relacionadas con la exposición a asbest. Santiago: Fundación Científica y Tecnológica Asociación Chilena de Seguridad.

Corte Contitucional. (2017). Sentencia C-077.

Departamento de Salud – Estado de Nueva York . (2012). *El informe de dicho Departamento de Salud, en relación a los impactos del fracking en la salud de las personas cita estudios de Hill.*

Ecologistas en acción. (2010). Ozono troposférico. *Ecologistas en acción*, 55.

EEA. (2001). *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896 – 2000, Copenhagen, Office for Official Publications of the European Communities.* European Environment Agency .

Estrada, J. (2016). *perforacion hidraulica.*

European Food Safety Authority,EFSA. (2012). Séralini et al. study conclusions not supported by data, says EU risk assessment community.

Fernández, Á. (2007). Breve nota sobre el desarrollo histórico de la investigación pesquera,. Instituto Español de Oceanografía.

Gobierno Frances. (2013). *Ley 835.* Francia.

Gonzales, J. (2006). Derecho Ambiental Colombiano: Parte General. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

GreenPeace. (2008). Obtenido de http://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/cambio_climatico/Fracking-GP_ESP.pdf

Guillet, R. (2010). *Estudio mundial sobre las pesquerías del camarón, Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación.*

Howarth, R. W. (2015). Methane emissions and climatic warming. *Energy and Emission Control Technologies*, 44-45.

Instituto sindical de trabajo, ambiente y salud. (2012). *Fractura hidráulica para la extracción de gas no convencional.* México.

Kesie, K. I. (2011). El principio de precaución en la legislación ambiental colombiana. 3 y 4. Bogota: Actualidad Jurídica.

Kesie, K. I. (2011). El principio de precaución en la legislación ambiental colombiana. *Actualidad jurídica*, 23.

Medina, J. J. (2013). La construcción histórica del principio de precaución como respuesta al desarrollo científico y tecnológico. *Dilemata*(11), 3-10.

Merino, L. (2007). energías renovables para todos. *energías renovables*, 2-3-20.

Ministerio de Medio Ambiente. (2012). *Circular 303.*

National Petroleum Council. (2007). *Working Document NPC.*

Observatorio Petrolero Sur y Amigos de la Tierra Europa. (Mayo de 2014). *Fracturando Límites. Argentina: El desembarco del fracking en Latinoamérica.* . Observatorio Petrolero Sur y Amigos de la Tierra Europa.

PNUMA. (2008).

pozos, M. y. (2000). *Manual y técnicas en la perforación de pozos*. Villavicencio.

Ramón, F. L. (2017). *La polémica del fracking*. Barcelona. Obtenido de https://ecodes.org/documentos/Introduccion_OPAM14.pdf

Red por la Justicia Ambiental en Colombia. (2016). *Fracking*. Bogotá.

Semana. (3 de Junio de 2017). ¿Cómo sobrevivirá el país sin petróleo? *Semana*.

Semana. (2018). El fracking ahora está en manos del consejo de Estado. *Revista Semana*.

Silva, A. (2007). *La materia orgánica en el suelo*. Argentina.

Universidad de Zulia. (2016). *Evaluación de las tecnologías de tratamiento de aguas subterráneas contaminadas con Cromo*. México.

Vainstok, O. (Julio de 2010). *Anotaciones para una ética en la ciencia y la tecnología: el Principio de precaución*. Buenos Aires, Argentina: Comité Nacional de ética en la Ciencia y la Tecnología.

Velásquez, J. C. (2014). *Manual de Geología: Capítulo 9 Rocas sedimentarias*. Manizales.

Velásquez, Juan Carlos Vallejo. (2014). *Manual de Geología: Capítulo 13. Rocas metamórficas*. Manizales.