

Principio de precaución inmerso en la técnica extractiva de estimulación hidráulica - *fracking*

Precautionary principle immersed in the extractive technique of hydraulic stimulation - *fracking*

Ana Paola Gutiérrez Rico*

Ante la gran dependencia a nivel mundial de combustibles de origen fósil y las dificultades en aumento para su obtención, se analiza la implementación de tecnologías para la mejora de procesos extractivos. Particularmente se hará referencia a la técnica de estimulación hidráulica conocida como *fracking* y la aplicación del principio de precaución ambiental.

Palabras claves: *Fracking*, principio de precaución, medio ambiente.

Given the heavy reliance of global fossil fuels and increasing difficulties to obtain them, implementation of technologies to improve extraction processes is analysed. Particularly will be referred to hydraulic stimulation technique known as *fracking* and the precautionary principle.

Keywords: *Fracking*, precautionary principle, environment.

RESUMEN / ABSTRACT

Introducción

Conscientes de la importancia de proteger el medio ambiente y la necesidad de analizar la regulación existente a nivel nacional e internacional sobre la aplicación de nuevas prácticas y tecnologías en la industria de los hidrocarburos, se presenta a la comunidad académica un breve recuento de la historia sobre la técnica de estimulación hidráulica conocida como *fracking* y un análisis de la normatividad vigente relacionada con el tema y la aplicación del principio de precaución en Colombia.

Durante la primera parte del siglo XX, se presentaron los primeros procesos de exploración y explotación comercial a gran escala en la

* Coordinadora Departamento Derecho Minero Energético y profesora de la Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: ana.gutierrez@uexternado.edu.co

Recibido el 25 de mayo y aceptado el 18 de junio de 2015

industria de los hidrocarburos, lo cual llevó a que para finales del siglo XX su explotación evolucionara y se implementaran diversas técnicas en las cuales se incorporaron nuevos materiales; esta situación conllevó a que muchos países adoptaran diferentes procedimientos técnicos para la explotación de hidrocarburos. Por eso es pertinente mencionar que aunque esta técnica ha sido utilizada desde 1947 y ha permitido explorar la existencia de hidrocarburos en lugares en los que las técnicas convencionales no han tenido éxito por la profundidad de los yacimientos, la dureza y poca permeabilidad de la roca o la viscosidad del crudo¹; al ser un método no convencional para estimular el fluido de energía y extraer hidrocarburos, no puede desconocerse la necesidad por parte de los Estados de analizar tanto las ventajas como riesgos en su uso, particularmente en cuanto a emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, y derrames en el suelo por fallas en las tuberías, sismicidad o errores humanos.

En ese orden de ideas, cabe mencionar que en principio, cualquier actividad productiva puede ser nociva para el entorno por lo que se deben orientar los esfuerzos hacia la reducción de la contaminación y la sostenibilidad ambiental, buscando un equilibrio entre las actividades productivas y la preservación del medio ambiente.

Con este propósito, se observa como desde 1972 en la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Humano, o "Cumbre de Estocolmo", la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se preocupó por enfrentar discusiones ambientales al señalar la importancia de dirigir a nivel mundial nuestros actos atendiendo con mayor cuidado a las consecuencias que puedan tener para el medio². En consideración a lo anterior, en este escrito se analizará el Principio de Precaución, sus orígenes y una propuesta de aplicación en el Ordenamiento Jurídico colombiano a propósito de la normatividad vigente para la práctica del *fracking*.

Con fines metodológicos, se expondrá de manera general en la primera parte, los antecedentes, la definición de *fracking* y las posiciones particularmente en Europa y América frente a esta práctica. En la segunda parte, se analizará el principio de precaución para finalmente, exponer el caso colombiano con base en el marco regulatorio y la jurisprudencia aplicable.

¹ ASAMBLEA CONTRA LA FRACTURA HIDRÁULICA 2011, 3 y ss.

² RESTREPO 2013, 187.

I. Fracturamiento o estimulación hidráulica - *Fracking*

1. Definición

La estimulación hidráulica, también conocida como *fracking* o fracturamiento hidráulico "es un término anglosajón para referirse a la técnica de extracción de gas natural o petróleo del subsuelo a grandes profundidades"³ en la que se produce una "fractura inducida por presión causada por la inyección de fluido en una formación rocosa objetivo"⁴. Esta técnica ha resultado exitosa en la extracción de hidrocarburos de yacimientos no convencionales y consiste en que mediante la perforación de la roca madre y el uso de millones de litros de agua a presión, mezclados con arena o cerámica y una variedad de aditivos químicos se generen microfracturas en las rocas, facilitando que circulen fluidos tanto gaseosos como líquidos hacia la superficie⁵. Con el uso de esta técnica, se ha comprobado mejoría en el flujo de hidrocarburos mediante la creación de fracturas en la formación, que conectan el yacimiento con el pozo⁶.

Por otra parte, dentro del marco normativo colombiano, se define la *estimulación hidráulica*, como el "Tratamiento a la formación de interés o productora de un pozo a través del uso de un fluido de estimulación con el objetivo de mejorar su productividad. Esta estimulación se realiza a través del bombeo de un fluido compuesto por agua, químicos y propante a una alta presión por el hueco del pozo, con el fin de inducir fracturas en la roca para aumentar su permeabilidad"⁷.

2. Antecedentes

Algunos doctrinantes afirman que el registro más remoto de la práctica de fracturamiento para poder acceder a los hidrocarburos, data del año 1865 cuando en Estados Unidos se desarrolló mediante la patente de Edward L. Roberts llamada "exploding torpedo"⁸, una técnica que consistía en detonar dinamita y nitroglicerina consiguiendo una fracturación en el suelo para poder acceder al petróleo y al gas natural, incrementando la producción en yacimientos ubicados en Estados como West Virginia, Pennsylvania y Kentucky⁹.

No obstante, fue hasta los años 40 que se comprobó el inicio de los procesos de experimentación en técnicas de fracturamiento o esti-

³ ASOCIACIÓN POR EL MEDIO AMBIENTE Y CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO 2015.

⁴ SCHLUMBERGER 2013, 2.

⁵ ASOCIACIÓN POR EL MEDIO AMBIENTE Y CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO 2015.

⁶ ASOCIACIÓN POR EL MEDIO AMBIENTE Y CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO 2015.

⁷ Resolución No. 90.341 de 2014 del Ministerio de Minas y Energía.

⁸ AMERICAN OIL & GAS HISTORICAL SOCIETY SHOOTERS 2010.

⁹ MACÍAS 2014.

mulación hidráulica similares a las que hoy conocemos para la extracción de hidrocarburos con el propósito de aumentar su producción. En el año 1947, Stanolind Oil (actualmente Halliburton) completó la primera fracturación hidráulica convencional en Kansas, utilizando los mismos materiales que se usan actualmente pero en menos cantidad. Esto explica los comienzos del uso del *Fracking* a pequeña escala¹⁰.

Para la segunda parte del siglo XX, en 1997 Mitchell Energy logró completar las primeras grandes operaciones en Texas, que se asemejan en gran medida a las realizadas hoy en día. El uso de esta técnica se enfocó principalmente a incrementar la producción de crudo mediante la explotación de yacimientos no convencionales, los cuales se caracterizan por las condiciones geológicas de la roca que contiene los hidrocarburos donde permanecen atrapados y no se permite el movimiento del fluido sin una estimulación, por eso se aplicaron técnicas en las cuales se incorporaron nuevos materiales que permiten su implementación alrededor del mundo¹¹.

A continuación se presentará una breve reseña sobre las posiciones oficiales en cuanto el *fracking* en Europa y América, para posteriormente hablar sobre los antecedentes y regulación en Colombia.

3. *Fracking* en Europa y América

En enero de 2014, la Comisión Europea recomendó unos principios mínimos en relación con el gas de esquisto. El objeto de la recomendación era garantizar una protección adecuada del medio ambiente y el clima en lo que respecta a la técnica de fracturación hidráulica de alto volumen, utilizada en particular en las operaciones con gas de esquisto. La recomendación sugiere que los Estados *planifiquen* los proyectos y evalúen los posibles efectos acumulativos antes de conceder las autorizaciones; *evalúen* cuidadosamente los impactos y riesgos ambientales; *velen* para que la integridad del pozo esté al nivel de las mejores prácticas y durante todo el proyecto; se *verifique* la calidad del agua, el aire y el suelo antes de comenzar las operaciones para poder controlar los eventuales cambios y gestionar los riesgos emergentes; asimismo *controlen* las emisiones atmosféricas, incluidas las de gases de efecto invernadero, mediante la captura de los gases e *informen* a la población acerca de las sustancias químicas utilizadas en cada pozo¹². Actualmente, la situación en Europa se caracteriza porque no existe una regulación uniforme sobre el *fracking*, en noviembre de 2012 el Parlamento Europeo rechazó la enmienda que instaba a los países de

¹⁰ LORCA 2013, 49 y ss.

¹¹ LORCA 2013, 49 y ss.

¹² COMISIÓN EUROPEA DE MEDIO AMBIENTE 2014.

la Unión Europea a no autorizar operaciones de *fracking*¹³, en algunos países como Francia¹⁴, Holanda¹⁵, Luxemburgo y República Checa se descartó la práctica de esta técnica y en el caso de Alemania, si bien se otorgaron inicialmente algunas licencias de explotación, posteriormente se decretó una suspensión o moratoria hasta tener certeza científica de sus consecuencias, justificando esta medida en la necesidad de asegurar el mantenimiento ambiental ante posibles daños irreversibles. En Austria, esta actividad está autorizada bajo restricciones con el propósito de proteger el medio ambiente, lo cual se refleja en una mayor rigurosidad en el análisis del impacto ambiental.

En contraste con lo anterior, en el Reino Unido y Polonia la actividad es desarrollada libremente con el fin de atraer mayores inversiones, y en el caso de España, si bien se reconoce en la implementación de esta técnica extractiva una oportunidad para fomentar el progreso y crecimiento económico, se han dado diferentes debates sobre la necesidad de propender por el cuidado ambiental de tal forma que se busque un consenso y la mayor cantidad de beneficios para las partes involucradas.

Algunas Comunidades Autónomas como La Rioja, Cantabria, Navarra, y Andalucía, expidieron normas en contra de la práctica del *fracking* en sus territorios, no obstante, el Tribunal Constitucional ya declaró inconstitucionales las normas de La Rioja y Cantabria que prohibían la técnica de la estimulación hidráulica en sus territorios al considerar que la competencia sobre la ordenación del sector energético es del Estado. A pesar de esto, en mayo de 2015¹⁶, el Partido Nacionalista Vasco, propuso una moratoria de cinco años para el uso del *fracking* en exploraciones o explotaciones gasísticas en Euskadi porque considera que una comisión científica medioambiental debe analizar los riesgos ambientales de esta técnica. Esta propuesta hace parte de las enmiendas a la iniciativa legislativa popular, registrada en el Parlamento Vasco mediante la cual más de 100.000 ciudadanos reclaman la prohibición¹⁷.

Recapitulando, la situación general en Europa no es uniforme en parte porque algunos países como Francia, Alemania y de alguna manera España, han logrado diversificar su matriz energética y encuentran en las energías renovables una opción en la que han invertido considerablemente y por otra porque se han generado en la población varias inquietudes posiblemente relacionadas con que gran parte de los actos

¹³ GONZÁLEZ 2013.

¹⁴ Ley 2011-835 de 2011.

¹⁵ "El parlamento holandés votó a favor de prolongar [...], hasta 2017, la actual moratoria al *fracking*, establecida hasta que se clarifiquen los efectos de la técnica". ECOLOGISTAS EN ACCIÓN 2014.

¹⁶ EL PAÍS 2015.

¹⁷ EL PAÍS 2015.

legislativos de la Unión Europea sobre medio ambiente, son anteriores a la fracturación hidráulica de alto volumen, lo cual exige que se analicen y expidan medidas sobre el tema no solo en la Unión Europea sino al interior de cada uno de los países.

En el caso de Latinoamérica, se observa que por diferentes motivos, algunos países ven en la técnica de estimulación hidráulica una alternativa viable para consolidarse como productor no solo con miras al autoabastecimiento sino a la exportación en el mercado tanto americano como asiático y otros lo ven como una solución para aumentar su volúmenes de producción de hidrocarburos y mermar la dependencia en la importación. Entonces, el *fracking* como técnica utilizada en la extracción de hidrocarburos para obtener o incrementar su producción, si bien no entra a solucionar la totalidad de los problemas en cuanto a la obtención de hidrocarburos para abastecer la demanda interna y externa, si es una alternativa que merece ser evaluada sin apasionamientos de acuerdo a la realidad socioeconómica de cada país.

A manera de ejemplo, señalaremos que para países como Chile y Uruguay, el interés en los yacimientos no convencionales y la práctica del *fracking* se ha analizado como opción para aumentar los volúmenes de producción y disminuir la dependencia en la importación de hidrocarburos. En el caso de Bolivia, se evalúa con miras a la posibilidad de consolidarse como productor y en el caso de México tanto por sus recursos naturales como por la reciente reforma energética, se estudia como una oportunidad para fijar su posición estratégica frente al mercado. En el caso de Latinoamérica se destaca Argentina, como uno de los países con más potencial para extraer hidrocarburos con esa técnica en especial en el campo Vaca Muerta. Así las cosas, Argentina le apuesta a la extracción de petróleo y gas de yacimientos no convencionales con el propósito de revertir la situación que desde el año 2010 se presenta al no poderse autoabastecerse como en años anteriores, teniendo la necesidad de importar crudo, lo cual le representa una gran parte del presupuesto nacional.

En cuanto a la experiencia de Estados Unidos, país líder en el uso de nuevas tecnologías para la extracción de hidrocarburos, se ve como la práctica del *fracking* ha sido considerada nociva por muchos y una ventana de oportunidad para otros ante la dificultad en la obtención de combustibles de origen fósil. Recientemente, en marzo de 2015¹⁸ el gobierno de Barack Obama expidió una norma que contempla varias medidas que deberán ser atendidas por todas las compañías que quieran practicar el fracturamiento hidráulico entre las cuales se establece que deberán ofrecer información detallada a la Oficina de Manejo de la

¹⁸ U.S. INTERIOR DEPARTMENT, BUREAU OF LAND MANAGEMENT 2015.

Tierra (BLM) sobre la cantidad de agua, químicos, ácidos, sales y demás materiales utilizados, sobre la construcción y ubicación de los pozos, la profundidad de las perforaciones y todo lo relacionado con los desechos¹⁹. Entonces, si bien no se desconocen las voces de alerta entre las que se resalta la información suministrada por el Servicio Geológico de Estados Unidos, donde señala que se han incrementado los temblores en una escala de 20 a 100 desde octubre de 2013, en Estados en los que se practica esta técnica como Oklahoma y Ohio²⁰, tampoco se puede hacer caso omiso al interés del gobierno en regular la práctica y a las opiniones de reconocidos expertos como Stephen D. Eule, vicepresidente del Instituto para la Energía del Siglo XXI de la Cámara de Comercio de Estados Unidos, quien aseguró que según estudios recientes en Estados Unidos, en 2012 había un total de 2,1 millones de puestos de trabajo relacionados con la actividad, y en consecuencia la renta media por hogar creció en 1.200 dólares y los impuestos recaudados por el Gobierno ascendieron a 75.000 millones más²¹. Como consecuencia, con la recaudación de estos impuestos, el presupuesto nacional para la educación y obras públicas aumentó, creando así una cadena de valor completa asociada con la implementación de esta actividad.

Por otra parte, es pertinente recordar que por la organización política administrativa de Estados Unidos, cada Estado federado está facultado para regular sus actividades económicas y las prácticas de explotación de recursos naturales, entre estas el *fracking*. Es decir que la autorización para la exploración y explotación de los hidrocarburos y por lo tanto para la práctica del fracturamiento hidráulico, es de los estados con preferencia "preemption" a las disposiciones locales que puedan darse sobre el manejo del territorio. En concordancia con lo anterior, los estados de Ohio, Pennsylvania y Nueva York, expidieron normas con el propósito de limitar la capacidad de los entes locales para aprobar ordenanzas urbanísticas que prohibieran el *fracking*. En todo caso, pese a que en algunos estados como Vermont, se prohibió e impuso moratorias a la práctica del *fracking* por considerar la existencia de riesgos significativos para la salud humana, en aplicación al principio de precaución, se mantiene una tendencia como la recientemente expedida en el estado de Texas, donde la ley HB 40 aprobada por la legislatura del estado de Texas en abril de 2015 y promulgada por el gobernador Gregg Abbot el 17 de mayo de 2015, prohíbe a los ayuntamientos de ese Estado legislar sobre el *fracking* en su territorio municipal.

Sumada a la actividad legislativa, sobre el procedimiento de extracción mediante fractura hidráulica también se conocen algunos casos que

¹⁹ U S. INTERIOR DEPARTMENT, BUREAU OF LAND MANAGEMENT 2015.

²⁰ SEMANA SOSTENIBLE 2015.

²¹ LÓPEZ 2014.

han sido objeto de pronunciamientos jurisprudenciales como los siguientes: *Alford v. East Gas OhioCo.*, No. 2010CT 10 1185 (*Court of Common Pleas, Tuscarawas County, Ohio, Oct. 22, 2010*). La familia Alford de Port Washington, Ohio, vivía a menos de 400 yardas de dos estaciones de compresión de East Gas OhioCo., cuando comenzaron a experimentar excesivos niveles de ruido, humos y vibraciones en su propiedad. La familia demandó por los daños ocasionados, imposición intencional, negligencia y daños punitivos. El Tribunal de primera instancia falló a favor de la familia Alford en la demanda por negligencia, en segunda instancia se decidió que el Tribunal de primera instancia no cometió un error en la dirección de un veredicto en cuanto a las reclamaciones por molestias causadas por las estaciones de compresión pero sostuvo que East Gas OhioCo, estaba operando legalmente y de acuerdo con las certificaciones y permisos por lo que no había violaciones de los permisos de funcionamiento o de emisiones con respecto a estándares establecidos²².

Otro caso es *Fiorentino v. Cabot Oil and Gas Corp. [recaptioned Ely v. Cabot Oil and Gas Corp.]*, No. 3:09-cv-02284 (M.D. Pa., Nov. 19, 2009). See 750 F.Supp.2d 506 (M.D. Pa., Nov. 15, 2010). Los residentes en Dimock y Montrose, Pennsylvania, demandaron a Cabot Oil and Gas Corp., por las actividades de fractura hidráulica y otras actividades de extracción que liberan metano, gas natural, y otras toxinas en su tierra y en sus aguas subterráneas. Los demandantes reclamaron que hubo un actuar negligente grave, responsabilidad objetiva, incumplimiento de contrato y tergiversación fraudulenta. Después de varios pronunciamientos desde noviembre de 2010 hasta enero de 2015, la Corte de Pensilvania concluyó que el almacenamiento y transmisión de gas y productos derivados del petróleo no son anormalmente actividades peligrosas, pero no han decidido si la perforación de pozos de gas y la operación es lo mismo.

El Departamento de Protección Ambiental de Pensilvania también interpuso demanda contra Cabot Oil, pero llegaron a un acuerdo el 16 de diciembre de 2010. Las familias afectadas recibieron 4,1 millones dólares y se pagaron \$ 500,000 dólares de multa al PDEP. Se permitió que Cabot Oil and Gas reanudara sus actividades de fracturamiento hidráulico. El 12 de enero de 2015, el Tribunal negó un juicio sumario sobre las molestias y negligencia de reclamaciones privadas, sin embargo, se concedió juicio sumario sobre las alegaciones de incumplimiento de contrato; las regalías perdidas; inducción fraudulenta; negligencia; supervisión médica; violaciones de las leyes ambientales de Pennsylvania; El Tribunal sugirió a los demandantes que inicien mediación con Cabot Oil, el proceso continúa hasta la fecha con varios de los demandantes²³.

²² WATSON 2015, 17.

²³ WATSON 2015, 19.

Finalmente, se señalará el caso *Hiser v. XTO Energy Inc., No. CV-11-112-1 (White County Circuit Court, Jun. 7, 2011)*. La demandante (Rubí Hiser) alegó que su casa fue dañada por las vibraciones resultantes de la actividad de perforación realizada por el acusado XTO Energy Inc., usando la técnica del *fracking* cerca de su casa. La demandante presentó su demanda ante el Tribunal Estatal de Arkansas, en septiembre de 2012 y el jurado falló a favor de la demandante en sus reclamaciones de negligencia, molestia privada y culpa, y otorgó \$100,000 dólares en daños compensatorios y \$200,000 dólares en daños punitivos. La Corte del Octavo Circuito de Apelaciones de Estados Unidos confirmó el fallo, pero en ninguna de las dos instancias prohibió el uso de la fractura hidráulica²⁴. En ese orden de ideas, aunque algunos detractores de esta práctica han considerado que hace parte de una estrategia creada por la industria extractiva para beneficiarse de los permisos de explotación de hidrocarburos²⁵, dentro de los aspectos favorables reconocidos al *fracking* está la oportunidad de generar utilidad y aumentar el número de empleos, experiencia que en el caso de Estados Unidos ha resultado exitosa.

Por otra parte, respecto al caso de Colombia, el cual será objeto de desarrollo en el último capítulo de este escrito, adelantaremos que el debate frente al *fracking* tampoco ha sido pacífico. Si bien, la experiencia de Estados Unidos ha hecho que el país analice el potencial de hidrocarburos en los yacimientos no convencionales y costa afuera, así como los beneficios del *fracking* no solo como técnica aplicable para la extracción de hidrocarburos de yacimientos no convencionales sino como una técnica de recuperación o recobro secundario para permitir la movilidad de hidrocarburos de Yacimientos convencionales²⁶ hacia la superficie y de esta forma mejorar el factor de recobro, en el año 2012, la Contraloría General de la República remitió al Ministerio de Minas y Energía, al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a la Agencia Nacional de Hidrocarburos y a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Función de advertencia, ante posibles riesgos de contaminación de aguas superficiales y subterráneas, así como por las posibles afectaciones por sismos como consecuencia del *fracking*²⁷.

En consideración a lo anterior, estas entidades presentaron un "Programa de gestión de conocimiento" en el que se incluían visitas

²⁴ WATSON 2015, 7.

²⁵ Shale Gas: Se trata de un tipo de gas natural que, en lugar de encontrarse almacenado en "bolsas" bajo tierra, sino enquistado dentro de bloques de rocas sedimentarias formadas a partir de materiales orgánicos.

²⁶ Yacimientos convencionales: aquellos donde "los hidrocarburos se forman en lo que se conoce como roca generadora" y una vez se prestan las condiciones, migran a una roca almacenadora más porosa que al perforarla hace que los hidrocarburos [...], fluye[n] porque tiene[n] energía propia". Ver GRAJALES 2012.

²⁷ CELEDÓN 2014.

a campos en Estados Unidos y talleres que se vieron reflejados en los términos de referencia técnicos expedidos por el Ministerio de Minas y Energía mediante la Resolución 90341 del 27 de marzo de 2014 y ambientales expedidos para la etapa de exploración de hidrocarburos de yacimientos no convencionales por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por medio de la Resolución 0421 del 20 de marzo de 2014²⁸. No obstante, el debate sigue abierto y prueba de esto es que en noviembre de 2014, nuevamente la Contraloría General de la República por medio de la Contraloría Delegada para el Medio Ambiente, señaló que “el programa de gestión del conocimiento presenta insuficiencias en la generación y uso de conocimiento geológico y ambiental local y de las regiones del país con potencial para el desarrollo de actividades de exploración y explotación de hidrocarburos a partir de yacimientos no convencionales”²⁹.

En suma, independientemente de la posición a favor o en contra del *fracking*, lo cierto es que así como se reconoce la importancia de la industria extractiva dentro de las finanzas públicas y la necesidad de aumentar las reservas de hidrocarburos a nivel mundial, también lo es que los Estados están en la obligación de establecer cuáles son los requisitos para su práctica bajo la óptica del principio de precaución como se expondrá a continuación.

II. Principio de precaución

1. Definición del principio de precaución

Desde sus orígenes, este principio ha tenido el propósito de ordenar decisiones de política pública alrededor del manejo de riesgos bajo un presupuesto que es el deber de los estamentos de la sociedad de concebir medios para evitar daños potenciales. Es decir que la obligación va más allá de controlarlos y gestionarlos a posteriori, por eso este principio convencional del Derecho Internacional puede “invocarse cuando es urgente intervenir ante un posible peligro para la salud humana, animal o vegetal, o cuando este se requiere para proteger el medio ambiente en caso de que los datos científicos no permitan una determinación completa del riesgo”³⁰.

Es claro que el Estado como organización política tiene la obligación de prevenir y controlar los factores de riesgo y con mayor vehemencia aquellos que afecten el medio ambiente³¹, pero de igual

²⁸ Resolución 0421 del 20 de marzo de 2014.

²⁹ Informe de Actuación Especial-AT N° 31, Contraloría General de la Nación.

³⁰ Comisión de las Comunidades Europeas 2000, 4 y ss.

³¹ Sentencia C-703 (2010).

forma tiene a su cargo promover el avance científico y económico, garantizando derechos como la educación, la libre empresa y la propiedad (intelectual e industrial). En este punto es donde la aplicación del principio de precaución tiene un significado preponderante porque de su acertada interpretación depende que el Estado pueda cumplir de forma armoniosa estas funciones y propósitos. Por eso “[e]l «principio de precaución» debe situarse, más en concreto, junto a la bioética, a la ética del medio ambiente y a la teoría del desarrollo sostenible, como un concepto central para el replanteamiento de la idea de progreso en la modernidad avanzada. La teoría de la precaución no solo incluye la perspectiva “negativa” de la reducción de riesgos, sino que básicamente propone una nueva relación responsable del ser humano con la naturaleza y la tecnociencia”³². En concordancia con lo expuesto, una sociedad cada vez más globalizada y ansiosa de avanzar en la búsqueda de mejores oportunidades para todos debe analizar y ponderar los beneficios y riesgos en esa búsqueda, porque como lo señaló la Comisión de las Comunidades Europeas en el año 2000, no es posible pretender y garantizar un riesgo cero en las sociedades actuales.

2. Algunos antecedentes del principio de precaución

Para algunos autores, los orígenes del principio de precaución se encuentran en el juramento hipocrático que deben hacer los profesionales de la salud y es un principio conocido como el *Primum non nocere* (lo primero, no hacer daño)³³. No obstante en el escenario internacional, como se expuso previamente, el principio de precaución fue reconocido en 1972, en la Cumbre de Estocolmo, donde si bien no se plasmó expresamente este principio, se forjaron las nociones básicas que construirían el concepto. Allí se habló de la indiferencia ante las consecuencias que puedan tener los actos de las personas en el mundo, daños inmensos e irreparables que repercutirán en ese momento y en el futuro, pero fue en 1974 en Alemania, donde se expidió por primera vez una ley contra la contaminación atmosférica la cual ciertamente constituye la primera manifestación positiva del principio de precaución en un ordenamiento legal. En esta norma se señaló que “una política ambiental precautoria exige, más allá de eso, que los fundamentos de la naturaleza sean apropiadamente valorados y conservados”³⁴, por esto, la labor de las políticas públicas no debe restringirse a la reparación de daños causados; por el contrario, debe ir más allá buscando acudir a una reglamentación clara que proteja los entornos.

³² TICKER, y RIECHMANN 2002.

³³ RESTREPO 2013, 187.

³⁴ RESTREPO 2013, 186.

Más adelante, en la década de los 90, se evidencia que tras la Declaración Ministerial de Bergen de 1990, aparecen los tratados de Maastricht (1992) y Ámsterdam (1994), tratados que dieron vida a la Comunidad Europea, hoy Unión Europea y se forjaron políticas medioambientales acudiendo a los principios de precaución, acción preventiva y la frase bien conocida "quien contamina paga" (principio referido a que el contaminador tiene que cubrir los costos de restauración, descontaminación y reposición del ambiente al mismo estado en que se encontraba antes de la agresión).

Sin embargo, fue en el Convenio sobre la Diversidad Biológica de Río de Janeiro de 1992, en el que se establecieron 27 principios generales basados en la protección del ambiente. Allí se señaló que los Estados participantes deberían aplicar el criterio de precaución en la medida de sus capacidades, teniendo en cuenta el Derecho al Ambiente Sano, Derecho al Ambiente Sano en conexidad con la Salud y el Ministerio de Ambiente, los cuales en conjunto, llevarían a una oportuna utilización del principio siguiendo los lineamientos normativos de cada país. Adicionalmente, este Convenio buscó promover la cooperación y las alianzas estratégicas entre los Estados miembros, logrando así una lucha conjunta y una suma de esfuerzos en pro de las problemáticas sociales, económicas y culturales.

Posteriormente, en enero de 1998 en Wisconsin Estados Unidos, un grupo conformado por científicos, juristas y activistas comunitarios de Canadá, Europa y Estados Unidos, discutieron sobre el principio de precaución o de acción preventiva para finalmente firmar la Declaración de Wingspread sobre el principio de precaución. En esta declaración se observa una inversión de la carga de la prueba en vía de proteger el medio ambiente³⁵.

En el año 2000, siguiendo con la evolución del principio, se emitió la Comunicación de la Comisión Europea sobre el Principio de Precaución COM (2000) I en la cual se desarrollaron los componentes de este principio de acuerdo a su naturaleza propia, al año siguiente, en la Declaración de Lowell, sobre ciencia y principio de precaución (2001), se reitera lo señalado en la Declaración de Wingspread y se resalta la importancia de la investigación interdisciplinaria para la correcta aplicación del principio de precaución.

En conclusión, la aplicación del principio de precaución debe incluir a todas las partes potencialmente afectadas y debe caracterizarse por un procedimiento transparente, democrático y abierto en el que se tengan en consideración todas las alternativas.

³⁵ RESTREPO 2013, 196.

3. Algunas aplicaciones del principio de precaución en Latinoamérica y Estados Unidos

En Latinoamérica, varios países han adoptado leyes que incorporan el principio de precaución, particularmente enfocado a la conservación de la biodiversidad y la gestión de los recursos naturales dándole alcance al Convenio de Río de 1992. En Ecuador, como un avance en la teoría precautelatoria se observa cómo en el art. 395 la Constitución Política de 2008, se reconocen principios ambientales para la protección de la Biodiversidad y los Recursos Naturales y adicionalmente la existencia de la Ley de Gestión Ambiental como prueba de que el principio de precaución ha sido introducido en la legislación interna. En este caso se resaltan los esfuerzos en busca de la conservación y el desarrollo sostenible en las Islas Galápagos³⁶.

De igual forma, en Costa Rica, la Ley de Biodiversidad de 1998 y el pronunciamiento del Tribunal Constitucional son ejemplos de la aplicación del Principio de Precaución en la conservación de las tortugas marinas³⁷.

Otros casos destacados en Latinoamérica son el de Perú, Uruguay, Argentina, Chile y Colombia. En Perú, la Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica (2011) y la Ley sobre Bosques, Flora y Fauna Silvestres (2001) tomaron en cuenta el principio de precaución como fundamento principal, pero es en la Ley N° 28245 de 2004 en su art. 5, donde el principio de precaución se encuentra regulado y se establece que “cuando haya indicios razonables de peligro de daño grave o irreversible al ambiente o, a través de este, a la salud, la ausencia de certeza científica no debe utilizarse como razón para no adoptar o postergar la ejecución de medidas eficaces y eficientes destinadas a evitar o reducir dicho peligro. Estas medidas y sus costos son razonables considerando los posibles escenarios que plantee el análisis científico disponible [...]”³⁸.

En Uruguay, si bien no está prohibido el *fracking*, a través de resoluciones departamentales se ha buscado su prohibición en los respectivos territorios³⁹, invocando el art. 47 de la Constitución uruguaya así como la Ley General de Protección del Ambiente⁴⁰ donde se introduce el principio de precaución⁴¹.

Otro caso a destacar se encuentra en el modelo argentino, donde el principio de precaución fue reconocido por primera vez por la Corte

³⁶ Decreto Ejecutivo N° 1657 RO 358 de 2000) y RO 329, de 2001.

³⁷ Resolución N° 01250 de 1999.

³⁸ Ley N° 29.050 de 2007.

³⁹ OBSERVATORIO PETRÓLEO SUR 2014.

⁴⁰ Ley N° 17.283 de 2000.

⁴¹ OBSERVATORIO PETRÓLEO SUR 2014.

Suprema de Justicia de la Nación, cuando en el 1992 estableció la integración normativa con los Tratados Internacionales de acuerdo al art. 27⁴² de la Convención de Viena, posición que ratificó en los casos de Fibraca Constructora S.C.A.c/Comisión Técnica Mixta de Salto Grande (sentencia de 7 de julio de 1993), Cafés La Virginia S.A. s/ Apelación por denegación de repetición (sentencia de 13 de octubre de 1994)⁴³. Pero fue hasta el año 1994, donde con la reforma constitucional se incluyó en el texto constitucional, el principio de precaución al señalar el "Derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo"⁴⁴, en este mismo artículo se estableció la posibilidad de crear normas de contenidos mínimos de protección para el medio ambiente⁴⁵.

En Chile, el principio de precaución está reconocido en la Ley N° 20.417 de 2010 que modifica ley N° 19.300 de 1994, sobre Bases Generales del Medio Ambiente. En la modificación del art. 12 se afirma que "el proponente deberá considerar un capítulo específico relativo a los potenciales riesgos que el proyecto podría generar en la salud de las personas"⁴⁶ medida enmarcada en el principio de precaución⁴⁷. Sin embargo, ha sido la jurisprudencia la encargada del desarrollo del principio en el ordenamiento chileno. La Corte Suprema en 2012, en los fallos Río Cuervo y Dunas de Concón⁴⁸ reconoció la aplicabilidad del principio de precaución y de prevención⁴⁹.

Ahora, en el caso particular de Colombia y partiendo de la Declaración de Río de Janeiro de 1992, el Principio de Precaución está definido como aquel principio por el cual, cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la incertidumbre no deberá ser la excusa para no adoptar medidas oportunamente e impedir la degradación del medio ambiente. Teniendo en cuenta que el principio de precaución hace parte del ordenamiento positivo, con rango legal a partir de la expedición de la Ley 99 de 1993⁵⁰, la Corte Constitucional colombiana ha conside-

⁴² Art. 27 de la Convención de Viena sobre los tratados internacionales "El derecho interno y la observancia de los tratados. Una parte no podrá invocar las disposiciones de su derecho interno como justificación del incumplimiento de un tratado. Esta norma se entenderá sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo".

⁴³ BELLOTTI 2008, 94.

⁴⁴ Art. 41, Constitución Argentina.

⁴⁵ BELLOTTI 2008, 97.

⁴⁶ Ley No 20.417, de 2010.

⁴⁷ COSTA 2014, 169.

⁴⁸ Sentencia TC, rol N°2138 (2012).

⁴⁹ COSTA 2014, 169.

⁵⁰ Ley colombiana según la cual se crea el Ministerio de Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos

rado que "se encuentra constitucionalizado, pues se desprende de la internacionalización de las relaciones ecológicas (art. 266 CP) y de los deberes de protección y prevención contenidos en los artículos 78, 79 y 80 de la Carta"⁵¹ y que esta inclusión en la Carta Política deriva del deber del Estado "de evitar daños y riesgos a la vida, a la salud y al medio ambiente"⁵², pero ha sido la Jurisprudencia de la Corte Constitucional la que en diferentes pronunciamientos se ha referido al principio de precaución ambiental⁵³, como en los siguientes: *Corte Constitucional* en la sentencia C- 293/2002. Se demandó parcialmente los artículos 1, numeral 6; 85, numeral 2º y parágrafo 3, de la Ley 99 de 1993, "Por la cual 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 reorganiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones". La Corte en esa oportunidad, declaró exequibles las normas demandadas y analizó el principio de precaución en el ámbito internacional y en el derecho interno. Concluyó que el principio de precaución corresponde al desarrollo del Derecho Internacional en materia ambiental y que a nivel interno, "cuando la autoridad ambiental debe tomar decisiones específicas, encaminadas a evitar un peligro de daño grave, sin contar con la certeza científica absoluta, lo debe hacer de acuerdo con las políticas ambientales trazadas por la ley, en desarrollo de la Constitución, en forma motivada y alejada de toda posibilidad de arbitrariedad o capricho".

Posteriormente, la *Corte Constitucional* en la sentencia C-595/2010 conoció de la demanda de inconstitucionalidad contra el parágrafo del artículo 1º y el parágrafo 1º del art. 5º de la Ley 1333 de 2009, "Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones". La Corte declara exequibles las normas demandadas y señala las diferencias entre el principio de precaución y el principio de prevención. La prevención se basa en dos ideas-fuerza: el riesgo de daño ambiental podemos conocerlo anticipadamente y podemos adoptar medidas para neutralizarlo. Por el contrario en la precaución, el riesgo de daño ambiental no puede ser conocido anticipadamente porque no podemos materialmente conocer los efectos a medio y largo plazo de una acción y la posibilidad de anticipación es limitada e imperfecta al estar basada en nuestro grado o estadio de conocimientos científicos, los cuales son limitados e imperfectos. En consecuencia, no es posible adoptar anticipadamente medi-

naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

⁵¹ Sentencia T-299 (2009).

⁵² Sentencia C-988 (2004).

⁵³ Sentencia C-293 (2002), Sentencia C-988 (2004) y Sentencia C-703 (2010).

das para neutralizar los riesgos de daños, porque estos no pueden ser conocidos en su exactitud.

Ese mismo año, en la sentencia C- 703/2010 conoció de la demanda de inconstitucionalidad en contra de los art. 32 (parcial), 36 (parcial), 38, 39, 40 (parcial), 43, 44, 45, 46, 47, 48, y 49 de la Ley 1333 de 2009, "por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones". Concluye la Corte que los cargos formulados no prosperan y considera que el principio de precaución hace parte del ordenamiento positivo, con rango legal, a partir de la expedición de la Ley 99 de 1993 pero es la Ley 1333 de 2009 la que establece su aplicación por presunción de culpa o dolo del infractor, "asignándole a dichas medidas preventivas la función de prevenir, impedir o evitar la continuación de la ocurrencia de un hecho, la realización de una actividad o la existencia de una situación que atente contra el medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje o la salud humana; asimismo precisó que las medidas preventivas que la autoridad ambiental puede imponer son: la amonestación escrita; el decomiso preventivo de productos, elementos, medios o implementos utilizados para cometer la infracción; la aprehensión preventiva de especímenes, productos y subproductos de fauna y flora silvestres y la suspensión de obra o actividad cuando pueda derivarse daño o peligro para el medio ambiente, los recursos naturales, el paisaje o la salud humana o cuando el proyecto, obra o actividad se haya iniciado sin permiso, concesión, autorización o licencia ambiental o ejecutado incumpliendo los términos de los mismos".

Por último, señalaremos la sentencia de *Corte Constitucional T-204/14*. Acción de tutela instaurada por Ricardo Viáfara Ortiz contra la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico –CDA– y la Alcaldía de Mitú. La Corte, se pronunció entre otros asuntos sobre la protección constitucional del medio ambiente y de los recursos naturales con énfasis en los principios de prevención y precaución en materia ambiental y en la zona de reserva forestal como área protegida. De conformidad con el art. 80 de la Constitución, "el aprovechamiento de los recursos naturales, aunque es permitido, no puede dar lugar a perjuicios en términos de salubridad individual o social y tampoco puede acarrear un deterioro que atente contra la diversidad y la integridad ambiental. En otras palabras, la Constitución de 1991 apunta a un modelo de desarrollo sostenible en el que la actividad productiva debe guiarse por la sociedad, la economía, la protección de la diversidad e integridad del ambiente, la conservación de las áreas de especial importancia ecológica y los principios de precaución y prevención ambiental, entre otros". Después de analizar el caso en concreto resolvió revocar la sentencia de única instancia, proferida por el Juzgado Promiscuo de Familia de Vaupés, Mitú y en su lugar, i) conceder el amparo de los derechos fundamentales al mínimo vital, al

trabajo, a la vida digna y la confianza legítima del accionante; ii) negar el amparo del derecho fundamental a la consulta previa, así como la revocatoria de las diferentes Resoluciones proferidas por la Alcaldía de Mitú, Vaupés, y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y el Oriente Amazónico.

Por otra parte, en el caso de Estados Unidos, el principio de precaución o de cautela, a diferencia de lo visto en Latinoamérica, no es considerado un principio vinculante pero sí es tomado como un enfoque para la adopción de medidas no solo contra la contaminación ambiental, sino como fundamento para la expedición de decisiones en materia de salud y seguridad. No obstante, "actualmente, las referencias explícitas en la legislación norteamericana al principio son escasas, pero hay todo un conjunto de normas y declaraciones que de alguna manera lo presuponen"⁵⁴ como es el caso de la norma de marzo de 2015, Bureau of Land Management 43 CFR Part 3160 Oil and Gas; Hydraulic Fracturing on Federal and Indian Lands en la que establecen las medidas que deberán seguir las compañías interesadas en la exploración y explotación de hidrocarburos que decidan utilizar el fracturamiento hidráulico y por otro lado, la HB 40 de 2015, promulgada por el gobernador del Estado de Texas en la que se prohíbe a los ayuntamientos de ese Estado legislar sobre el *fracking* en su territorio municipal. De hecho al no ser tomado por Estados Unidos el principio de precaución como vinculante en materia ambiental, se explica en parte las tensiones que se han generado en las negociaciones ambientales internacionales alrededor de este principio, lo cual ha generado decisiones ambiguas⁵⁵, las cuales también se ven reflejadas en pronunciamientos jurisprudenciales como los expuestos en el capítulo anterior y otras disputas relacionadas con contaminación del agua subterránea y la fracturación hidráulica como Lipsky v. Range Resources Corp. (Expediente 2011 06-20 pendiente de fallo) y Bertrand v. Gstar Exploration (Expediente 2014 09-30 pendiente de fallo)⁵⁶.

4. Una mirada a la aplicación del principio de precaución

En las siguientes líneas, se pretende exponer con base en normas y disposiciones internacionales y nacionales, así como en los pronunciamientos anteriormente señalados de la Corte Constitucional, una propuesta sobre cómo se podría aplicar el principio de precaución con el objetivo de encontrar un equilibrio entre este y los avances en las nuevas tecnologías para lograr un desarrollo sostenible. Por eso, de acuerdo con la Constitución Política de Colombia, la doctrina y la jurisprudencia colom-

⁵⁴ MYERS y RAFFENSPERGER 2005.

⁵⁵ UPRIMNY y ORDUZ 2012, 11.

⁵⁶ WATSON 2015.

biana⁵⁷ se ha establecido la existencia del denominado bloque de constitucionalidad y por tanto se habla de la inclusión de normas de Derecho Internacional dentro de nuestra legislación. Por eso, las normas establecidas en nuestra Constitución se deben interpretar de acuerdo a los Tratados Internacionales ratificados por Colombia y por las normas de Derecho Internacional consuetudinario⁵⁸. Como lo ha señalado la Corte Constitucional, se debe hacer una interpretación conjunta de la norma nacional con la internacional e integrar dicha interpretación al ejercicio hermenéutico⁵⁹.

Dejando claro lo anterior, se parte del hecho que el principio de precaución es uno de los principios esenciales al desarrollo sostenible⁶⁰ y que dicho principio también contempla la posibilidad de abstenerse de realizar una actividad, obra o proyecto debido a que no existe certeza del daño o riesgo que se pueda provocar al medio ambiente. No obstante, es preciso señalar que la aplicación de este principio no puede ser la simple decisión de "ante la duda abstente". De ser así, indiscutiblemente la sociedad se vería abocada a un serio atraso en la implementación de nuevas tecnologías, lo cual repercutiría no solo en el sector económico y en la producción de múltiples bienes y servicios, sino en el desarrollo global.

Teniendo en cuenta lo señalado, se considera viable un modelo de aplicación del principio de precaución con el objeto de hacerlo compatible con un desarrollo sostenible pues no toda actividad que se relacione con el medio ambiente es susceptible de la aplicación de este principio, por el contrario este debe ser excepcional y motivado⁶¹. Al establecerse dos criterios sobre los cuales se justifica la aplicación de este principio: 1) la ausencia de certeza científica sobre la actividad, obra o proyecto, 2) un potencial daño grave o irreversible⁶², es claro que si nos encontramos fuera de estos supuestos, es decir, si hay certeza científica que conlleve a actuar ante la afectación, el daño, el riesgo o el peligro que enfrenta el medio ambiente, que lo comprometen gravemente, al igual que a los derechos con él relacionados, se debe hablar del principio de prevención más no del principio de precaución⁶³. Por otra parte, en el ámbito de aplicación del principio de precaución se requiere necesariamente la existencia de elementos científicos que indiquen la necesidad de intervención por parte del Estado, pues no es la falta absoluta de

⁵⁷ RAMELLI 2011.

⁵⁸ Sentencia C-148 (2005).

⁵⁹ Sentencia C-148 (2005).

⁶⁰ CEPAL 2001, 8-18.

⁶¹ Sentencia C-293 (2002).

⁶² Comisión de las Comunidades Europeas 2000, 9 y ss.

⁶³ ANDORNO 2004, 17-33.

información la base sobre la cual pueda aplicarse el principio de precaución, sino la valoración de indicios que indiquen la potencialidad de un daño⁶⁴. Además las decisiones deberán basarse en opiniones influidas por valores y percepciones sobre los riesgos y costes aceptables y sobre los beneficios⁶⁵. De esta manera se observa cómo los elementos que componen el presupuesto de aplicación del principio de precaución, son criterios de razonabilidad para determinar la necesidad de si es necesario o no la intervención por parte del Estado⁶⁶.

Conforme a lo expuesto, una vez se está en el escenario de los supuestos señalados y hay lugar a la aplicación del principio de precaución, es decir, cuando un proceso, producto o fenómeno no ofrece la certeza científica necesaria para comprenderlo y el daño que puede ocasionar es grave o irreversible, el Estado o los órganos competentes para su aplicación deberán recorrer por lo menos alguna de las siguientes fases:

a) *Fase Informativa*: En esta fase se sugiere que el Estado antes de tomar una decisión restrictiva por lo menos informe a los asociados y sus representantes, el grado de certeza científica sobre la actividad, proceso, producto o fenómeno y sobre todo, del daño potencial que se pueda producir como resultado de su desarrollo.

Como se expuso anteriormente y producto del consenso, la aplicación del principio de precaución debe ser abierto, informado y democrático, y debe incluir a todas las partes que podrían verse afectadas. También debe incluir un examen de todas las alternativas posibles, incluida la posibilidad de no actuar⁶⁷. Esta carga de publicidad de los factores científicos y del riesgo potencial, son la base necesaria para la eventual justificación en la futura regulación o prohibición de una actividad con potencial riesgo para la humanidad. De esta manera se le permite a la sociedad, conocer el estado de la investigación por parte del actor gubernamental y abrir la puerta a que capitales privados y entes científicos realicen sus aportes para reducir la incertidumbre científica y se logre determinar la naturaleza del riesgo o daño.

En ese orden de ideas, no se considera que el Estado tenga la obligación de imponer restricciones como primera manifestación del principio de precaución, este principio "no puede utilizarse como pretexto para adoptar medidas proteccionistas"⁶⁸. La finalidad de esta fase no solo es informativa sino que también se constituye en el primer estadio de precaución al dejar a disposición del público en general, la

⁶⁴ Sentencia T-299 (2009).

⁶⁵ COONEY 2005, 7.

⁶⁶ Sentencia T-299 (2009).

⁶⁷ Declaración de Wingspread 1998.

⁶⁸ Comisión de las Comunidades Europeas 2000, 12 y ss.

información sobre actividades, procesos, productos o fenómenos convirtiéndose en una forma anticipada de aplicación de este principio y de prever futuros daños.

Lo cierto es que en todos los casos no es posible realizar una evaluación de riesgos completa o inclusive en algunos es imposible obtener el grado de la certeza científica que se espera sobre un tema, sin embargo, sí es obligación del Estado hacer todos los esfuerzos posibles para evaluar la información científica disponible⁶⁹. Se considera que poner la información a disposición de terceros y dar a estos la posibilidad de conocer y completar la información, es una forma idónea para cumplir con esta obligación.

b) *Fase de Regulación*: Una segunda fase implica un esfuerzo del Estado en emitir una regulación para la práctica de la actividad, del proceso, generación producto o control del fenómeno, con la finalidad de eliminar el riesgos o disminuirlo a estándares aceptables para la sociedad. Con esta regulación o reglamentaciones se espera "encontrar el equilibrio correcto para que puedan adoptarse medidas proporcionadas, no discriminatorias, transparentes y coherentes"⁷⁰. El Estado en ejercicio de su potestad legislativa o reglamentaria debe establecer el estándar para llevar a cabo determinadas actividades, elaborando nuevos valores, normas, técnicas, jurídicas y principios⁷¹. Es claro que si el gobierno toma estas medidas, tanto el Estado como los particulares que regularmente ejerzan la actividad potencialmente peligrosa, podrán adecuar su conducta o ejercicio de la actividad al proceso o procedimiento establecido en el reglamento, norma técnica o ley para su desarrollo. Con todo, este proceso de regulación "exige un proceso de toma de decisiones estructurado que cuente con información científica pormenorizada y con otros datos objetivos"⁷², que no solo se dirija a ejercer la protección de los derechos individuales como la dignidad y la libertad humana, sino que se preocupe de la amenaza que representa la explotación y el agotamiento de los recursos naturales para el colectivo de las personas⁷³. Con la regulación de los temas potencialmente peligrosos se busca, reducir el riesgo al parametrizar los procedimientos y de alguna forma, controlar el daño.

Por otra parte, si bien es claro que un Estado puede optar por la vía de no actuar y asumir que "[e]n algunos casos, la respuesta correcta podrá ser la decisión de no actuar"⁷⁴, se considera que existen múltiples

⁶⁹ Comisión de las Comunidades Europeas 2000, 12 y ss.

⁷⁰ Comisión de las Comunidades Europeas 2000, 12 y ss.

⁷¹ Sentencia C-339 (2002).

⁷² Comisión de las Comunidades Europeas 2000, 12 y ss.

⁷³ Sentencia C-339 (2002).

⁷⁴ Comisión de las Comunidades Europeas 2000, 12 y ss.

alternativas posibles, que van desde una medida jurídicamente vinculante hasta un proyecto de investigación o una recomendación, y en este caso los Estados no podrán adoptar medidas fuera de los límites establecidos por la certeza científica y el riesgo potencial. Al igual que con la fase informativa, es aconsejable la participación de la sociedad en la medida de lo razonablemente viable, en la toma e implementación de las medidas de regulación de la práctica porque este ejercicio hace que las decisiones sean transparentes⁷⁵. Es de aclarar que esta fase así como la de Prohibición (que se explicará a continuación) pueden o no presentarse o que solo se establezca una de las dos. Esto debido a que el Estado puede determinar cuál es el grado de riesgo de la actividad potencialmente peligrosa.

c) *Fase de Prohibición*: Como se ha puesto de presente, la prohibición de determinada actividad, proceso, producto o fenómeno, es una medida que puede tomar el Estado en pro de la protección de sus asociados pero es claro que esta no es la única solución. Esta fase de prohibición debe ser implementada solo cuando sea estrictamente necesaria, un ejemplo de esto es cuando el desarrollo de la actividad esté en el borde de la comprensión científica y su riesgo potencial sea tal, que no pueda ser manejarlo a través de otras medidas descritas en las fases indicadas anteriormente.

Esta última fase del principio de precaución, consiste en que el Estado prohíbe y sanciona a quienes intentan reproducir el procedimiento peligroso o presten los medios para que otros lo hagan y repara a las personas cuando hayan sufrido un daño generado de la actividad potencialmente riesgosa. Lo anterior basado en los diferentes esquemas de responsabilidad, ya sea penalizando la conducta, haciéndolo objeto del derecho disciplinario dentro del desarrollo de una actividad o incluyéndola dentro de los esquemas de responsabilidad civil.

Estas medidas responden a la determinación y concreción de un daño ocasionado por una actividad, de otra forma, el surgimiento excesivo de medidas prohibitorias de determinadas prácticas bajo el amparo de la aplicación del principio de precaución, traería como consecuencia necesaria detener en cierta medida el avance del progreso humano y nos trasladaría a un estado de paranoia y de miedo constante.

En concordancia con lo previamente expuesto sobre la regulación reciente y posiciones frente al *fracking*, a manera de ejemplo se observa que en el modelo de Estados Unidos donde esta técnica se ha popularizado por las evidentes mejoras en la producción de hidrocarburos que hacen posible el autoabastecimiento energético y la generación de empleo lo cual se ve reflejado en sus finanzas públicas, el criterio de

⁷⁵ Comisión de las Comunidades Europeas 2000, 12 y ss.

precaución tomado como enfoque para fundamentar medidas o como principio, ha recorrido una fase informativa y una fase regulatoria en la que se han tenido en cuenta sus particularidades como país bajo el modelo federal. En ese caso, tanto en la regulación territorial como regional, se encuentran nuevas exigencias en el tratamiento y manejo del agua, normas que exigen que se revelen los químicos que son utilizados en la estimulación hidráulica y las normas sobre distancia mínima entre las edificaciones y los pozos, las cuales son prueba no solo de la necesidad de reglamentación sino fruto del consentimiento informado de la sociedad. En Estados Unidos no se ha llegado a una fase de prohibición de manera general sino algunos pronunciamientos de prohibición o moratoria en algunos estados como Vermont y Nueva York, y dados los resultados que este tipo de extracción viene presentando, es poco probable que se llegue a esta fase respecto a esta actividad.

Antes de concluir esta parte, vale la pena señalar que si bien es importante actuar prudentemente respecto a los avances tecnológicos cuyos efectos a largo plazo son difíciles de evaluar⁷⁶, pretender la reducción del riesgo a cero es imposible, la experiencia dicta que sin los riesgos asumidos en el pasado, posiblemente estaríamos condenados a un oscurantismo tecnológico conducido por un principio de paranoia y prohibición más que por un principio de precaución porque la ética de la precaución, no puede entenderse como contraria o apartada del desarrollo del *fracking* pues la conservación del medio ambiente, también dependerá de las actuaciones de regulación, control y seguimiento a cargo de los Estados. Por eso, al reconocer que el estado de la ciencia no es estático, las medidas tanto de las fases de información, regulación y prohibición tampoco los pueden ser. Estas medidas precautorias, se deben caracterizar por ser transitorias y provisionales, por lo que deben cesar una vez pase la incertidumbre científica⁷⁷.

III. Exposición del caso colombiano. *Fracking* y el principio de precaución

En esta última parte, se analizará el uso de la técnica de estimulación hidráulica - *fracking*, bajo la óptica del principio de precaución y el marco regulatorio vigente. En ese orden de ideas y teniendo en cuenta que hasta el momento, no se ha dado el primer pronunciamiento jurisprudencial sobre el *fracking* y previamente se presentaron algunas sentencias relacionadas con el principio de precaución, en este capítulo se expondrán las normas vigentes sobre la aplicación de esta técnica y algunas posiciones encontradas.

⁷⁶ RESTREPO 2013, 196.

⁷⁷ VARGAS 2005.

En Colombia, si bien la práctica de la estimulación hidráulica está autorizada y existe una definición de la misma en la Resolución N° 90341 de 2014 del Ministerio de Minas y Energía así como reglamentación técnica y ambiental para su uso, la discusión no es pacífica y existen manifestaciones de advertencia de esta práctica al asegurar que “se requieren mayores adelantos en materia de generación y aplicación de conocimiento técnico y ambiental local para evitar efectos negativos sobre los recursos naturales, el recurso agua y la salud pública”⁷⁸. Es que la discusión sobre los yacimientos no convencionales ha tomado fuerza y por esto, un factor importante a tener en cuenta es la estricta regulación técnica y ambiental colombiana, la cual ha permitido que actualmente exista la posibilidad de solicitar una licencia para poder realizar explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales, utilizando la tecnología de fracturamiento hidráulico una vez los requisitos sean verificados por la autoridad ambiental competente.

Por eso, a continuación se hará un recuento de los documentos de política pública, directrices y normas vigentes que se refieren a los yacimientos no convencionales y la extracción de hidrocarburos, los cuales deben ser conocidos por los interesados: en el documento CONPES 3517 de 2008, se establecieron los lineamientos de política pública para la asignación de los derechos de exploración y explotación y se incluyeron los yacimientos no convencionales. Posteriormente, el Ministerio de Minas y Energía por medio de la Resolución 181495 de 2009, estableció las medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos y abrió la puerta a la regulación de los procedimientos en los yacimientos no convencionales. En el año 2012, la Agencia Nacional de Hidrocarburos, como administrador del recurso hidrocarburífero, mediante el Acuerdo 4 del 4 de mayo de 2012, estableció los criterios de administración y asignación de áreas para exploración y explotación de los hidrocarburos propiedad de la Nación y expidió el Reglamento de Contratación correspondiente. Por medio de este Acuerdo, la ANH fijó las reglas para la gestión y el seguimiento de los respectivos contratos e incorporó el reglamento, los parámetros y normas aplicables, para la exploración y producción de yacimientos no convencionales.

Después, a través de la Resolución 180742 de 2012, el Decreto 3004 de 2013 y la Resolución 90341 del 2014, el Ministerio de Minas y Energía, estableció los criterios técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales para el territorio colombiano. Este marco regulatorio ha tratado la mayoría de los temas que generan riesgos potenciales en la práctica de *fracking* y los diferentes órganos de la rama ejecutiva han reglamentado diversos aspectos que pueden generar un riesgo potencial.

⁷⁸ Informe de Actuación Especial-AT N° 31, Contraloría General de la Nación.

Particularmente, en temas ambientales, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, expidió la Resolución 0421 del 20 de marzo de 2014, mediante la cual se acogieron los términos de referencia para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para la exploración de hidrocarburos en yacimientos convencionales y no convencionales y señaló que los EIA deben analizar el riesgo de contaminación de agua subterránea, suministrar información sobre los químicos que se vayan a utilizar, implementar un tratamiento de las aguas de retorno previo a la inyección de las mismas y monitorear permanentemente la calidad del aire. En estas resoluciones, se aborda el tema de la protección a los cuerpos de agua y buscan ofrecer no solo al Estado sino a la comunidad en general, tranquilidad en cuanto a los riesgos potenciales que esta práctica puede traer y regular los parámetros mínimos en su aspecto técnico para que de manera segura se aumente la producción de hidrocarburos. Recientemente, con el Acuerdo 03 de 2014, la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) incluyó en el reglamento de Contratación para Exploración y Explotación de Hidrocarburos a los yacimientos no convencionales.

Expuesto lo anterior, es pertinente analizar el *fracking* a través del principio de precaución porque se ha considerado que existe una incertidumbre científica, concretamente sobre el potencial de riesgos que implica para el medio ambiente y la humanidad esta forma de extraer hidrocarburos. No obstante, como se ha expuesto a lo largo de este escrito, la incertidumbre no puede ser utilizada como razón para posponer medidas enfocadas a la precaución.

En este orden de ideas, las decisiones basadas en el principio de precaución deben ser preferiblemente consensadas y sometidas a discusión por las partes involucradas, a lo cual denominamos como una fase informativa sobre el procedimiento. El Estado colombiano, por su parte, ha establecido un procedimiento técnico completo para la aplicación de esta técnica teniendo en cuenta la incertidumbre científica y su riesgo potencial. Acorde con lo anterior, en el modelo colombiano se ha combinado la fase informativa y la fase de regulación, pues la normatividad vigente es producto del trabajo de investigadores y expertos internacionales que realizaron visitas de campo y reuniones con técnicos del sector público en Canadá y Estados Unidos, con el propósito de analizar las mejores prácticas y alternativas para su implementación según la realidad colombiana, así como producto de las intervenciones de interesados como funcionarios públicos, empresarios y representantes de comunidades.

Ahora, en cuanto a la normatividad vigente en virtud del principio de precaución y según lo señalado por la Corte Constitucional, se observa que el Estado expidió normas proporcionales adaptadas al nivel

de protección, bajo el entendido que la reducción a cero riesgo es imposible y que la prohibición total de la práctica no siempre es una medida acorde al potencial riesgo: no discriminatorias; coherentes, porque las medidas deberán tener una dimensión y una naturaleza comparable con las ya adoptadas en ámbitos equivalentes en los que se dispone de datos científicos; que responden a un examen de costes y los beneficios y por supuesto que estarán sujetas a revisión según avance la ciencia en el campo de la práctica⁷⁹.

Si bien el *fracking* o estimulación hidráulica, como mecanismo de explotación de hidrocarburos no convencionales es considerado como más agresivo que los mecanismos de extracción de hidrocarburos convencionales, principalmente por los potenciales riesgos que puede generar en el agua, el aire, la atmósfera, la salud de las poblaciones y los ecosistemas⁸⁰, su uso con atención a los parámetros técnicos requeridos, no presenta mayor riesgo ambiental que la exploración convencional. Por eso se considera que el punto de convergencia entre las posiciones a favor y en contra de esta práctica, es la información científica sobre los riesgos y su manejo. Así las cosas, el ejercicio de las mejores prácticas en la industria y la aplicación de principios y normas de derecho internacional como interno, pueden conciliarse con ejecución de excelentes técnicas de cementación y revestimiento de pozos, reciclaje de agua y demás para prevenir los riesgos y temores que alrededor de este mecanismo se han generado. Por otra parte, en concordancia con lo expuesto respecto al principio de precaución, la Corte Constitucional en Sentencia C-703 de 2010, M.P. Gabriel Eduardo Mendoza Martelo, manifestó que las medidas fundadas en este principio, deben adoptarse teniendo en cuenta cinco elementos: (i) que exista peligro de daño, (ii) que este sea grave e irreversible, (iii) que exista un principio de certeza científica, así no sea esta absoluta, (iv) que la decisión que la autoridad adopte esté encaminada a impedir la degradación del medio ambiente y (v) que el acto en que se adopte la decisión sea motivado. Este pronunciamiento estableció la aplicación del principio de precaución que ya se encontraba regulado en nuestra legislación a través de la Ley 99 de 1993. Es así como encontramos que las iniciativas legales y de vigilancia son la consolidación de la fase informativa y reglamentaria de la aplicación del principio de precaución en nuestro ordenamiento jurídico, especialmente frente a la estimulación hidráulica para la extracción de hidrocarburos.

Particularmente, insistiremos en decir que Colombia cuenta con un marco normativo acorde con la aplicación del principio de precaución, en el cual para su elaboración se tomó en cuenta la opinión de

⁷⁹ Comisión de las Comunidades Europeas 2000, 5 y ss.

⁸⁰ LA REPÚBLICA 2014.

expertos en temas ambientales y de hidrocarburos, así como en la reglamentación donde se incluyeron a través de directrices resoluciones y decretos, las mejores prácticas de la industria de los hidrocarburos a nivel mundial, lo cual se espera se refleje en las finanzas públicas pero sobre todo se convierta el riesgo en una variable aceptable para la comunidad. Actualmente, no está prohibida la práctica del *fracking* en Colombia pero tampoco se está ejecutando para la explotación de yacimientos no convencionales, se espera que la primera implementación sea a finales de 2015 o durante el primer semestre de 2016, por lo que vale la pena informarse y no desconocer las buenas experiencias de otros países en los que se ha encontrado un sano equilibrio entre el medio ambiente y el desarrollo de la industria. En suma, se considera que los debates son sanos si son planteados en un escenario científico y político pero sin apasionamientos que no den espacio a la argumentación y la ciencia. La riqueza en recursos naturales debe contribuir a atacar la pobreza y servir como promotora de un desarrollo sostenible por eso, las obligaciones tanto del Estado como de los particulares deben estar dirigidas a ese propósito y para esto se debe continuar investigando y evaluando tanto riesgos como nuevas técnicas así como mantener un permanente seguimiento y control en las licencias, permisos y autorizaciones vigentes y las que se expidan.

Conclusiones

1. En la aplicación del principio de precaución a nivel mundial, los gobiernos trabajan en reglamentar las actividades que generan un riesgo potencial dentro de las cuales se encuentran las actividades desarrolladas por la industria extractiva de recursos naturales. Por esto, resulta válido y necesario analizar las ventajas y desventajas de la tecnología disponible y la forma de evitar riesgos a través de planes para mitigar los impactos ambientales, así como los requisitos para la obtención de licencias.

Como se manifiesta en la Declaración de Estocolmo, es necesario un conocimiento más profundo y una acción más prudente, para conseguir condiciones de vida mejores acordes con las necesidades y aspiraciones del ser humano.

2. Son de conocimiento público, las múltiples manifestaciones en contra del *fracking* por lo que si bien no se puede hacer caso omiso a las voces de advertencia, se debe hacer un llamado a la rigurosidad científica, a la objetividad de los comentarios y al análisis de conveniencia según la realidad de cada país.

3. A nivel mundial se observan diferentes posturas alrededor de la técnica de estimulación hidráulica pero no puede desconocerse que en algunos países la decisión de prohibición o moratoria ha estado motiva-

da porque de acuerdo a su realidad económica o diversificación de su matriz energética no despiertan mayor interés en los hidrocarburos de yacimientos no convencionales.

Bibliografía Citada

- ANDORNO, Roberto (2004): "Validez del principio de precaución como instrumento jurídico para la prevención y la gestión de riesgos", en: ROMEO-CASABONA, Carlos (coord.) *Principio de Precaución, biotecnología y derecho* (Bilbao, Universidad Deusto/Comares), pp. 17-33.
- AMERICAN OIL & GAS HISTORICAL SOCIETY (2010): "Shooters - A 'Fracking' History". Disponible en: <http://aoghs.org/technology/hydraulic-fracturing/> [Fecha de consulta: 2 de mayo 2015].
- ALCOBERRO, Ramón (2012): "Filosofía i pensament. El significado del principio de precaución". Disponible en: <http://www.alcoberro.info/V1/tecnocetica3.htm> [Fecha de consulta: 20 marzo 2015].
- MACÍAS, Hernando José (2014): "Las 2 Orillas. Esta es la historia detrás del fracking". Disponible en: <http://www.las2orillas.co/como-inicio-el-fracking/> [Fecha de consulta: 21 marzo 2015].
- ASAMBLEA CONTRA LA FRACTURA HIDRÁULICA (2011): "La Extracción de Gas No Convencional y la Fractura Hidráulica Permisos en Burgos". Disponible en: <http://www.comimsa.com.mx/cit/data/GasShale/6-La%20extracción%20de%20Gas%20No%20Convencional.pdf> [Fecha de consulta: 30 marzo 2015].
- ASOCIACIÓN POR EL MEDIO AMBIENTE Y CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO (2015): "¿Qué es el Fracking?". Disponible en: http://www.medioambienteycambioclimatico.org/index.php?option=com_k2&view=itemlist&task=category&id=27:que-es-el-fracking&Itemid=584 [Fecha de consulta: 21 marzo 2015].
- BELLOTTI, Martha Liliana (2008): *El Principio de Precaución Ambiental, La Práctica Argentina* (Córdoba, Argentina, Editorial Lerner editora srl.), 408 pp.
- CEPAL (2001): "América Latina y el Caribe hacia la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible. Conferencia Regional Preparatoria Río de Janeiro, Brasil, 23 y 24 de octubre de 2001". Disponible en: <http://archivo.cepal.org/pdfs/2002/S2002611.pdf> [Fecha de consulta: 7 de mayo 2015].
- COONEY, Rosie (2005): "El Principio de precaución en la Conservación de la Biodiversidad y la Gestión de los Recursos Naturales". Disponible en: <http://www.pnuma.org/gobernanza/cd/Biblioteca/Derecho%20ambiental/13%20El%20Principio%20de%20Precauci%F3n.pdf> [Fecha de consulta: 7 de mayo 2015].
- COSTA, Ezio (2014): "El Principio de Precaución en la regulación ambiental chilena: operando sin Instrucciones, pero operando", en: *Justicia Ambiental*, N° 6, pp. 159-179.
- LÓPEZ, Benjamín (2014): "'Con el 'fracking', los problemas son mínimos y los beneficios enormes". Disponible en: <http://www.diariodeburgos.es/noticia/Z056FFE54-BC33-3693-5E3D1FB88B98457B/20140406/fracking/problemas/son/m%C3%ADnimos/beneficios/enormes> [Fecha de consulta: 21 marzo 2015].
- MERINO, Pedro (2013): "La revolución del 'fracking'". Disponible en: http://elpais.com/elpais/2013/03/25/opinion/1364210454_193646.html [Fecha de consulta: 21 de mayo 2015].
- EL PAÍS (España) Vitoria (2015): "El PNV propone una moratoria de cinco años para el uso del 'fracking'". Disponible en: http://ccaa.elpais.com/ccaa/2015/05/18/paisvasco/1431969800_937690.html [Fecha de consulta: 21 de mayo 2015].
- ECOLOGISTAS EN ACCIÓN (2014): "Fracking: del veto al prohibido prohibir". Disponible en: <http://www.ecologistasenaccion.es/article29189.html> [Fecha de consulta: 21 marzo 2015].

- GONZÁLEZ, Rodrigo (2013): "La Unión Europea no tiene la potestad de prohibir el fracking. Público". Disponible en: <http://m.publico.es/ciencias/369012/la-union-europea-no-tiene-la-potestad-de-prohibir-el-fracking> [Fecha de consulta: 18 mayo 2015].
- GRAJALES, José Manuel (2012): *Yacimientos Convencionales y No Convencionales* (México, D.F. Instituto Mexicano del Petróleo).
- LORCA, Manuel Peinado (2013): *Drill, baby, Drill* (Alcalá, Universidad de Alcalá), 190 pp.
- LA REPÚBLICA (2014): "¿Es viable el fracking en Colombia?". Disponible en: http://www.larepublica.co/%C2%BFes-viable-el-fracking-en-colombia_201201 [Fecha de consulta: 15 de mayo 2015].
- MACÍAS, Hernando José (2014): "Las 2 Orillas. Esta es la historia detrás del fracking". Disponible en: <http://www.las2orillas.co/como-inicio-el-fracking/> [Fecha de consulta: 21 marzo 2015].
- MYERS, Nancy y RAFFENSPERGER, Carolyn (2005): *Precautionary Tools for Reshaping Environmental Policy* (Cambridge, the MIT Press), 339 pp.
- OBSERVATORIO PETRÓLEO SUR (2014): "Uruguay: Entre evasivas y silencios avanzan las exploraciones". Disponible en: <http://www.opsur.org.ar/blog/2014/08/04/uruguay-entre-evasivas-y-silencios-avanzan-las-exploraciones/> [Fecha de consulta: 28 de mayo 2015].
- OBSERVATORIO MINERO DE URUGUAY (2015): "NO al Fracking en Uruguay". Disponible en: <http://www.observatorio-minero-del-uruguay.com/2015/02/no-fracking-en-uruguay/> [Fecha de consulta: 28 de mayo 2015].
- CELEDÓN, Nohora (2014): "En dos años, el país tendría 20 pozos usando 'fracking'". Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/colombia-pozos-uso-fracking> [Fecha de consulta: 21 de marzo 2015].
- RAMELLI, Alejandro (2011): *Jurisprudencia Penal Internacional Aplicable en Colombia* (Bogotá, Ediciones Uniandes), 673 pp.
- RESTREPO, María. (2013): "El principio de precaución en la responsabilidad administrativa ambiental", en: AMAYA NAVAS, Óscar Darío, GARCÍA PACHÓN, María del Pilar, *Derecho Sancionatorio Ambiental* (Bogotá, Universidad Externado de Colombia), pp. 183-209.
- SCHLUMBERGER, Nolen (2013): "Elementos de Fracturamiento Hidráulico". Disponible en: http://www.slb.com/~media/Files/resources/oilfield_review/spanish13/sum13/defining_hydraulics.pdf [Fecha de consulta: 30 de marzo 2015].
- SEMANA SOSTENIBLE (2015): "El fracking llegó a Colombia". Disponible en: <http://www.sostenibilidad.semmana.com/medio-ambiente/articulo/fracking-llego-colombia/31672> [Fecha de consulta: 21 de marzo 2015].
- TICKNER, Joel y RIECHMANN, Jorge (2002): *El principio de precaución en medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica* (Barcelona, Editorial Icaria), 110 pp.
- UPRIMNY, Rodrigo, ORDUZ, Natalia (2012): *El Principio de Precaución y la Amazonía* (Bogotá, Cepal), 50 pp.
- VARGAS, César. (2005): "Derecho Ambiental - Principios Rectores del Derecho Ambiental". Disponible en: <http://www.gacetajudicial.com.do/derecho-ambiental/principios-rectores-derecho-ambiental2.html> [Fecha de consulta: 7 de abril 2015].
- WATSON, Blake (2015): "Hydraulic Fracturing Litigation Summary, University of Dayton School of Law". Disponible en https://www.udayton.edu/directory/law/documents/watson/blake_watson_hydraulic_fracturing_primer.pdf [Fecha de consulta: 7 de mayo 2015].

Normas Citadas

- Declaración de Wingspread de 26 de enero 1998.
Constitución Política de la República de Colombia de 1991.

- Constitución de la Nación Argentina de Argentina de 1994.
 Constitución de la República de Ecuador de 2008.
 Ley N° 99 de Colombia "por la cual 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 dictan otras disposiciones", publicada en *Diario Oficial* 41146 del 22 de diciembre de 1993.
 Ley N° 17.283 de Uruguay "declarase de interés general, de conformidad con lo establecido en el artículo 47 de la Constitución de la República, que refiere a la protección del medio ambiente", publicada en *Diario Oficial* de 12 diciembre de 2000.
 Ley N° 29.050 de 2007 de Perú, "Ley que modifica el literal (k) del artículo 5° de la Ley 28.245, Ley marco del sistema de gestión ambiental", publicada 22 de junio de 2012.
 Ley N° 20.417 de Chile 2010, "Crea el ministerio, el servicio de evaluación ambiental y la superintendencia del medio ambiente", publicada 28 de junio de 2010.
 Ley N° 2011-835 de Francia, "Para la prohibición de exploración y explotación de hidrocarburos líquidos o gaseosos y para derogar los permisos exclusivos de proyectos mediante fracturación hidráulica". Publicada 13 de julio de 2011.
 Decreto Ejecutivo N° 1.657 RO/ 358 de Ecuador. Reglamento a la Ley Especial para la Provincia de Galápagos. Publicado el 11 de enero de 2000.
 Decreto N° 3004 de Colombia "Por el cual se establecen los criterios y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales". Publicado el 26 de diciembre de 2013 por el Ministerio de Minas y Energía.
 Comunicación de la Comisión Europea sobre el Principio de Precaución COM (2000) I. Publicado en Bruselas el 2 de febrero de 2000.
 Comisión Europea del Medio Ambiente. Recomendación de la Comisión Europea relativa a unos principios mínimos para la exploración y producción de hidrocarburos (como el gas de esquisto) utilizando la fracturación hidráulica de alto volumen (2014/70/UE) de 22 de enero de 2014.
 Informe de Actuación Especial-AT N° 31 de la Contraloría General de la Nación de Colombia, publicada en noviembre de 2014.
 U.S Interior Department Releases Final Rule to Support Safe, Responsible Hydraulic Fracturing Activities on Public and Tribal Lands, publicada en Bureau of Land Management el 20 de marzo de 2015.
 Resolución 90341 del Ministerio de Minas y Energía de Colombia, por la cual se establecen requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales, publicada en el *Diario Oficial* N° 49.106 de 28 de marzo de 2014.

Jurisprudencia Citada

- Resolución: 1999-01250 Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia de Costa Rica.
 Cortez Nano contra Nextel del Perú S.A. (2003) Tribunal Constitucional de Perú.
 Sentencia C-339 (2002) Corte Constitucional de Colombia.
 Sentencia C-293 (2002) Corte Constitucional de Colombia.
 Sentencia C-988 (2004) Corte Constitucional de Colombia.
 Sentencia C-148 (2005) Corte Constitucional de Colombia.
 Sentencia T-299 (2009) Corte Constitucional de Colombia.
 Sentencia C-595 (2010) Corte Constitucional de Colombia.
 Sentencia C-703 (2010) Corte Constitucional de Colombia.
 Sentencia TC, Rol N°2138 (2012) Tribunal Constitucional de Chile.

