

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento <b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	Código <b>F-AC-DBL-007</b>	Fecha <b>10-04-2012</b>	Revisión <b>A</b>
	Dependencia <b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	Aprobado <b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		Página: <b>i(76)</b>

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>SONIA ESMERALDA LÓPEZ FONSECA MIGUEL ÁNGEL VEGA MONCADA</b>		
FACULTAD	<b>EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>DERECHO</b>		
DIRECTOR	<b>ELIO ANTONIO MONTAGUT ACEVEDO</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN Y LA IMPLEMENTACIÓN DEL FRACKING EN COLOMBIA</b>		
<b>RESUMEN (70 palabras aproximadamente)</b>			
<p>EL PRESENTE TRABAJO HACE REFERENCIA A SI SE DEBE PERMITIR O PROHIBIR LA IMPLEMENTACION DEL FRACKING EN EL PAIS DEBIDO A LA EXISTENCIA DE INCERTIDUMBRES SOBRE SUS IMPACTOS AMBIENTALES, SIN OLVIDAR LA NECESIDAD DE OBTENER NUEVAS FUENTES DE HIDROCARBUROS QUE CONTRIBUYAN A SUPERAR LA GRAVE CRISIS DEL SECTOR DE HIDROCARBUROS AGUDIZADA POR LA PANDEMIA GLOBAL POR CORONAVIRUS, EL DESPLOME DE LOS PRECIOS INTERNACIONALES DEL PETROLEO, LOS EFECTOS EN LA INDUSTRIA Y MERCADO NACIONAL. ANTE ELLO, EL PRINCIPIO DE PRECAUCION PODRIA ARROJAR LUCES, PARA LO CUAL SE HACE PRECISO DETERMINAR SU ALCANCE.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 77	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552  
Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104  
[info@ufpso.edu.co](mailto:info@ufpso.edu.co) - [www.ufpso.edu.co](http://www.ufpso.edu.co)

**EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN Y LA IMPLEMENTACIÓN DEL FRACKING  
EN COLOMBIA**

**Autores**

**SONIA ESMERALDA LÓPEZ FONSECA**

**MIGUEL ÁNGEL VEGA MONCADA**

**Monografía de grado para optar el título de abogados**

**Director**

**Elio Antonio Montagut Acevedo**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, SECCIONAL OCAÑA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES**

**DERECHO**

**Ocaña, Colombia**

**febrero, 20 21**

## **Dedicatoria**

Este trabajo de investigación monográfico, está dedicado primeramente a Dios quien es el creador de todas las cosas, quien nos da las fuerzas para continuar y nos permite alcanzar esta meta tan importante para nuestra vida personal y profesional.

De igual forma, a nuestros padres, quienes a lo largo de nuestras vidas nos han apoyado y motivado en nuestra formación académica, no dudando de nuestras capacidades y habilidades.

A mi esposo José Abel, por ser mí apoyo incondicional y siempre poner la confianza en mí, en mis objetivos propuestos. A mis hijos que son el motor de mi vida, quienes han estado conmigo en todo momento, les agradezco por su paciencia, el cariño y su comprensión.

A nuestros docentes por brindarnos su guía y sabiduría en el desarrollo de esta carrera.

## Índice

Capítulo I: El principio de precaución.....	1
1.1 Origen .....	1
1.2 Naturaleza jurídica.....	4
1.3 Regulación.....	7
1.4 Elementos.....	13
1.5 Desarrollo jurisprudencial.....	18
1.5.1 Corte Constitucional.....	18
1.5.2 Consejo de Estado.....	22
Capítulo II: Fracturamiento hidráulico.....	26
2.1 Origen .....	26
2.2 Características.....	26
2.3 Regulación.....	30
2.4 Implementación .....	34
Capítulo III: Alcance del principio de precaución en la implementación del fracking en Colombia.....	47
Conclusiones.....	52
Referencias .....	56

**Lista de tablas**

<b>Tabla 1.</b> Marco jurídico en materia ambiental y explotación hidrocarburos en Colombia.....	p. 36
--	-------

**Lista de figuras**

Figura 1. Mandatos principios de precaución.....	p.13
Figura 2. Línea del tiempo.....	p.28
Figura 3. Línea del tiempo.....	p. 32
Figura 4. Fracking.....	p. 34
Figura 5. Mapa de cuentas de explotación hidrocarburos no convencionales.....	p. 40
Figura 6. Proceso tecnológico de manejo y protección fuentes de agua para explotación hidrocarburos no convencionales por fracking.....	p. 46

## Introducción

En Colombia, debido a su dependencia de combustibles de origen fósil y las dificultades en aumento para su obtención, se busca implementar tecnologías para la mejora de procesos extractivos, principalmente el fracking en yacimientos no convencionales. Sin embargo, la actividad extractiva hasta el momento no ha iniciado debido entre otras razones, a la oposición de la ciudadanía, quien asegura que esta técnica afectará su salud, los recursos hídricos y generará efectos nocivos al ambiente. También, debido a que el Consejo de Estado en un fallo reciente, ha decretado su moratoria hasta tanto se determinen sus reales impactos, y se aporte evidencia técnica y científica que soporte y justifique la implementación del fracking en Colombia.

En ese contexto, surgen interrogantes sobre si se debe permitir o prohibir la implementación del fracking en el país debido a la existencia de incertidumbres sobre sus impactos ambientales, sin olvidar la necesidad de obtener nuevas fuentes de hidrocarburos que contribuyan a superar la grave crisis del sector de hidrocarburos agudizada por la pandemia global por coronavirus, el desplome de los precios internacionales del petróleo, los efectos en la industria y mercado nacional. Ante ello, el principio de precaución podría arrojar luces, para lo cual se hace preciso determinar su alcance.

La presente monografía, se guía por tal objetivo, para lo cual plantea una metodología jurídica, que se enfoca en el análisis riguroso de las fuentes del derecho que integran el problema de investigación y acude a la técnica de investigación documental, toda vez que se examinan los referentes de derecho internacional, jurisprudencia, constitución, normas y otras regulaciones que integran la aplicación del principio de precaución respecto a la implementación del fracking en Colombia.

De la misma forma, es relevante la selección del método para el desarrollo de la temática de la investigación, al respecto se empleó el método deductivo, abordando el fenómeno objeto de estudio de lo general a lo particular; además, se enmarca el estudio, por medio de un conjunto de procesos sistemáticos y críticos que busquen cohesionar el análisis de datos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2008).

Para lograr esto, se planteó una estructura teórica que presenta y describe en sus principales partes, en primer lugar, una aproximación al principio de precaución, su regulación en Colombia y el desarrollo jurisprudencial; seguidamente, la adopción del fracking como técnica extractiva y su marco regulatorio en el país; a continuación, aborda el alcance del principio respecto de la implementación del fracking, y se realizan conclusiones.

**Universidad Francisco de Paula Santander, Seccional Ocaña**

**Facultad de Educación, Artes y Humanidades**

**Derecho**

**Sonia Esmeralda López Fonseca**

**Miguel Ángel Vega Moncada**

**Septiembre, 2020**

**Resumen**

En Colombia, mediante el decreto 2041 de 2014 se permitió el fracking como método legal de extracción de recursos minero energéticos en el territorio nacional (Guerrero, 2016). A partir de ello, empresas mineras como ConocoPhillips Colombia buscaron su implementación en yacimientos no convencionales.

A su vez ésta técnica, ha sido objeto de críticas por parte de la comunidad, académicos y juristas al advertir los posibles perjuicios irreversibles al medio ambiente, los riesgos para la salud humana y la falta de certeza de que las medidas que se adopten como protección sean suficientes para mitigar los futuros daños (Valdés, 2019); con ocasión a ello han buscado la aplicación del principio de precaución en virtud del 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” (Ley 99 de 1993), buscando la moratoria de la implementación de esta tecnología.

Sin embargo, surgen interrogantes sobre el alcance de este principio para prohibir la implementación del fracking, por lo que ésta investigación busca aproximarse a una respuesta, a través de una investigación dogmática.

**Key Words:** Principio de precaución, fracking, daño ambiental, moratoria

## Capítulo I: El principio de precaución

### 1.1 Origen

El principio de precaución, siguiendo a Rodríguez (2014) puede rastrearse desde la edad antigua en el concepto de prudencia. En el Código de Hamurabi, se contemplaban normas con carácter precautorio y respecto de hechos que podían suceder o no, sustentados en la imprudencia, las cuales decían:

Si uno, negligente en reforzar su dique, no ha fortificado el dique y se produce una brecha en él, y la zona se ha inundado de agua, ése restituirá el trigo que ha destruido. Si no puede restituir el trigo, se venderán su persona y su patrimonio por dinero y las personas de la zona a las que el agua llevó el trigo, se lo repartirán. Si uno abrió zanja para regar, y luego ha sido negligente, si el campo limítrofe se inundó de agua y se llevó el trigo del vecino, le restituirá tanto trigo como poseía el vecino (Alves, 2005, p. 56, citado en Rodríguez, 2014, p. 4).

Por su parte, en Grecia, Hipócrates, padre de la medicina, hablaba del “principio de maleficencia o de evitar el daño que es el objetivo máximo de la precaución y que es recogido en el Juramento hipocrático” (Bonamigo, 2010, p. 114, citado en Rodríguez, 2014, p.5).

Sin embargo, es ampliamente aceptado que el principio de precaución se ubica en el moderno derecho ambiental (Arcila, 2009) y surge como respuesta a emergencias ecológicas o de salud pública. En ese sentido, en la “Conferencia de Estocolmo” sobre el medio humano en 1972, se dispuso:

Debemos orientar nuestros actos en todo el mundo atendiendo con mayor cuidado a las consecuencias que puedan tener para el medio. Por ignorancia o indiferencia

podemos causar daños inmensos e irreparables al medio terráqueo del que depende nuestra vida y nuestro bienestar. Por el contrario, con un conocimiento más profundo y una acción más prudente, podemos conseguir para nosotros y para nuestra posteridad unas condiciones de vida mejores en un ambiente más en consonancia con las necesidades y aspiraciones del hombre” (Cumbre de Estocolmo, 1972).

Influyó en el Decreto-Ley 2811 de 1974 Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente. Posteriormente, la Declaración de Rio de 1992 sobre Medio Ambiente y Desarrollo, estableció el criterio de precaución en su principio 15:

Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deben 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 debe utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente (Conferencia de Rio de Janeiro, 1992).

Fue incorporado en el ordenamiento jurídico colombiano, en el numeral 1 del artículo 1 de la ley 99 de 1993, actual ley general ambiental. Luego, el Convenio sobre la diversidad biológica de 1992 contempló que: “cuando exista una amenaza de reducción o pérdida sustancial de la diversidad biológica no debe alegarse la falta de pruebas científicas inequívocas como razón para aplazar las medidas encaminadas a evitar o reducir al mínimo esa amenaza” (Preámbulo, párr. 9). Éste instrumento, se aprobó mediante ley 165 de 1994.

Igualmente, la Convención Marco sobre Cambio Climático, ratificada por Colombia mediante ley 164 de 1994, afirmó lo siguiente:

Las partes deberán tomar medidas precautorias para anticipar, prevenir o minimizar las causas del cambio climático y mitigar los efectos adversos. Donde haya amenazas de daño grave e irreversible la falta de certidumbre científica total no debe usarse como razón para posponer tales medidas, teniendo en consideración que tales políticas y medidas para enfrentar el cambio climático deben ser efectivas en cuanto al coste, con el fin de garantizar beneficios globales al costo más bajo posible. Para lograr esto se deberán tener en cuenta los distintos contextos socioeconómicos, ser amplias, cubrir todas las fuentes, sumideros y reservorios de gases de invernadero y adaptación que sean relevantes, y abarcar todos los sectores económicos. Los esfuerzos para afrontar el cambio climático deben realizarse en forma cooperativa por todas las partes interesadas (Convención de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, 1992).

Ulteriormente, el Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de las Biotecnologías del año 2000, aprobado mediante ley 740 del mismo año, aplica el principio de precaución para “garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos” (art. 1); y precisa que:

...el hecho de que no se tenga certeza científica por falta de información y conocimientos pertinentes suficientes sobre la magnitud de los posibles efectos adversos (...) no impedirá (...), a fin de evitar o reducir al mínimo posibles efectos adversos, adoptar una decisión, según proceda... (art. 11.8).

Finalmente, el Convenio de Estocolmo de 2001, sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes – COP-, aprobado mediante ley 1196 de 2008, da aplicación al principio de precaución al prohibir, aún sin la certeza absoluta de su carácter dañino y peligroso para el medio ambiente, el uso de sustancias tales como “plaguicidas, los bifenilos policlorados –PCB- las dioxinas y los furanos” (Bermúdez, 2016, p. 97). Es decir, prevalece la protección a los territorios y sus ecosistemas, en cualquier práctica que involucre materiales contaminantes que deterioren el entorno de las personas. Caso concreto, las derivadas de la explotación de hidrocarburos.

De lo expuesto se desprende, como obligación internacional, que en caso de duda sobre el potencial daño grave e irreversible al ambiente que puede causar una actividad, debe aplicarse el principio de precaución y en consecuencia “proceder a suspender, aplazar, limitar, condicionar o impedir la ejecución de la respectiva actividad, según se considere sea la medida eficaz para el respectivo caso, hasta adquirir seguridad científica sobre la existencia o no de dicho peligro” (Lora, 2011, p.23).

## **1.2 Naturaleza jurídica**

La naturaleza jurídica del principio de precaución, a pesar de su denominación, no es completamente pacífica, pues en ocasiones es asimilado a un mandato de optimización o un instrumento de *soft law*. Para García (2006) lo anterior se debe a la indeterminación de su alcance que permite varias interpretaciones: i) principio de derecho ambiental, ii), estándar jurídico que se adapta a los distintos casos que se presenten, iii) meta-principio en las disputas medio ambientales y iv) subprincipio de la acción preventiva (p. 99).

En contraste, Andorno (2006) sostiene que es un principio del derecho internacional consuetudinario y por tanto una regla de aplicación directa, por lo cual los Estados, solo deben especificar las condiciones para su aplicación en el derecho interno (p. 224). A su vez, la Unesco (2005) enfatiza la naturaleza “ética de proyección más amplia y por ello ha de tenerse en cuenta su valor potencial como elemento orientador de las políticas aplicadas” (p. 22) y por tanto un principio general del derecho.

La declaración de Rio de 1992 incluye el principio dentro de aquellos que conforman la nueva “alianza mundial equitativa para el respeto de los intereses de todos y la protección de la integridad del sistema ambiental y de desarrollo mundial, que reconoce la naturaleza integral e interdependiente de la Tierra” (ONU, 1992), ratificado por la mayoría de países, entre esos Colombia, convirtiéndose en un principio vinculante y exigible en los ordenamientos internos.

Teniendo en cuenta ello, y según Riechmann (2002) el principio de precaución, contempla 5 mandatos: responsabilidad, respeto, prevención, obligación de saber e informar, y obligación de compartir el poder (ver figura 1).

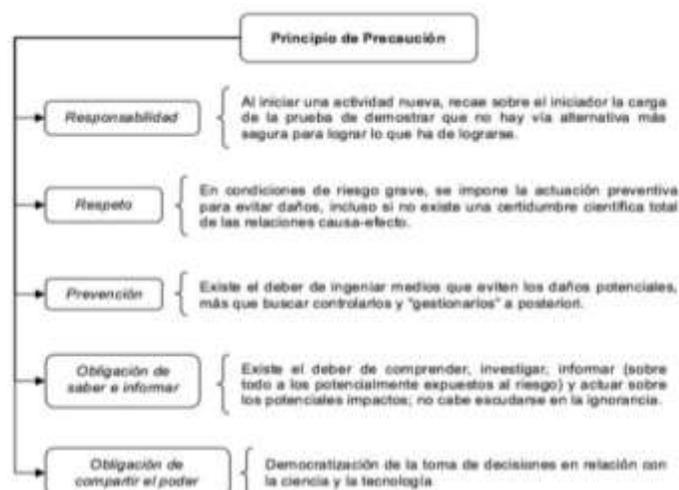


Figura 1. Mandatos principios de precaución. Riechmann (2002, p. 25 citado en García, 2018, p.

Así mismo, para este autor, su aplicación implica el cambio de estrategias de control o contención a estrategias de prevención, que no solo apliquen el análisis coste-beneficio y la evaluación de riesgos, sino que apunten a la solución de los problemas ocasionados por el desarrollo económico, en el ambiente y la salud de la población. (Riechmann, 2002, citado en García, 2018, p.50).

También, Jiménez (2003) señala que el principio de precaución se sustenta en tres premisas: “a) la vulnerabilidad del ambiente, b) las limitaciones de la ciencia para predecir de manera anticipada y con exactitud los daños que pueden sufrir el medio ambiente y c) la existencia de procesos y productos menos dañinos” (p. 12). Además, resalta como sus características “la atemporalidad del riesgo que se busca precaver, la ausencia de certidumbre científica sobre su configuración y la generación de daños graves e irreversibles si se materializa” (p. 15).

Igualmente, Tickner (2002) complementa que para el cumplimiento del propósito del principio deben llevarse a cabo “todos los métodos preventivos que hagan efectiva la precaución, entre otros: prohibiciones y eliminaciones graduales; producción limpia y prevención de la contaminación; evaluación obligatoria de alternativas; listado de productos químicos de comprobación obligatoria inversa; agricultura ecológica; gestión de ecosistemas” (p. 50).

Así las cosas, “si se aplica el principio de precaución a la reglamentación medioambiental, lo más probable es que dé lugar a una reglamentación compatible con la sostenibilidad global” (Santillo et al, 2002, p. 83), con lo cual se evita cualquier daño ambiental. Precisamente, desde ésta óptica, sería plausible “negar la autorización de una instalación, actividad o producto, aun cuando cumplan con los requisitos legales, hasta que se resuelva la incertidumbre sobre los riesgos que se precaven” (Esteve, 2006, p. 207).

Lo anterior, para Lees (2012) se explica en la existencia de versiones fuertes y débiles de este principio, a saber:

i) la falta de pruebas sobre la certeza de que la actividad no representa un daño, no justifica la inacción, ii) se pueden llevar a cabo las actividades que impliquen un daño potencial incierto, si se emplea la mejor tecnología disponible (versiones débiles); iii) las actividades deberán estar sujetas a un margen de seguridad en virtud del cual solo podrán realizarse si están por debajo del nivel donde no se han identificado efectos adversos, y iv) estarán prohibidas todas las actividades que impliquen un daño incierto, siendo realizables solo aquellas que no presenten un grave riesgo (versiones fuertes) (citado en García, 2018, p.50)

Se colige de lo expuesto que la naturaleza de principio general de la precaución, y su conceptualización recaen en el objetivo de evitar, incluso prohibir, las actividades cuya realización implica un daño potencial a la humanidad y el ambiente, pero también en la búsqueda permanente de alternativas sustentables para el desarrollo económico.

### **1.3 Regulación**

En el ordenamiento jurídico colombiano, a partir de la expedición de la Constitución política de 1991, se ha presentado un encuadramiento constitucional (con las normas internacionales) frente a la protección del medio ambiente, y el reconocimiento de principios y derechos fundamentales en diferentes partes de su articulado, que integran entre otros, la obligación Estatal e individual de proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación (art. 8°). Adicionalmente, la Carta Política, plantea desde la figura de derechos colectivos los (arts. 79 y 80 C.P.) y señala las obligaciones específicas, (art. 95-8 C.P.) las pautas generales, que rigen la relación entre el ser humano y el ecosistema.

Conforme a esos preceptos, se exige a las autoridades estatales, la sociedad en general y cada ciudadano el cumplimiento de estos mandatos para poder disfrutar de un medio ambiente sano y calidad de vida. Por lo tanto, es una obligación del Estado colombiano y de todos los colombianos, realizar acciones encaminadas a proteger el medioambiente, tendientes a prevenir y controlar los factores de deterioro y garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución.

Frente al tema concreto, de la explotación de hidrocarburos mediante la técnica de fracking, establece además en su artículo 332 la norma superior, la autoridad del Estado frente al territorio nacional, a esto advierte que “es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables, sin perjuicio de los derechos adquiridos y perfeccionados con arreglo a las leyes preexistentes” (Constitución política de 1991).

De la misma forma los artículos 334 y 360 indican que al Estado colombiano corresponde la dirección general de la economía, y en consecuencia la intervención en la exploración de los recursos naturales, dentro de estos los no renovables como el petróleo, gas natural, etc. Y a esto, cabe agregar, la relevancia que para el país significa la explotación de un recurso natural no renovable, como es el caso de los hidrocarburos, que en la dinámica económica representan aportes a las finanzas públicas por medio de las regalías.

Como complemento a lo anterior, es pertinente relacionar algunos pronunciamientos de las altas cortes mediante su jurisprudencia, donde analizan diferentes aspectos en materia ambiental y explotación de hidrocarburos. En este sentido a continuación se hace una breve exposición de las sentencias de especial relevancia, para complementar el tema objeto de estudio.

Por consiguiente, en uno de sus primeros pronunciamientos la Corte Constitucional ha manifestado en (Sentencia T-411 de 1992), considerada un hito en materia de protección del medio ambiente en Colombia, por cuanto instituye el derecho a gozar de un ambiente sano, al señalar que: “se entiende éste como un derecho fundamental, de donde se deriva que su violación por parte de cualquier persona (Estado o particulares) y sus consecuentes daños generan responsabilidad ambiental”. Es decir, orienta su criterio hacia un escenario punitivo y de responsabilidad directa contra quien mediante sus acciones genere daños al ecosistema.

Posteriormente, la Corte Constitucional, en (Sentencia C-671 de 2001) hizo especial énfasis en que:

La protección del medio ambiente ha adquirido en nuestra Constitución un carácter de objetivo social, que, al estar relacionado adicionalmente con la prestación eficiente de los servicios públicos, la salubridad y los recursos naturales como garantía de la supervivencia de las generaciones presentes y futuras, ha sido entendido como una prioridad dentro de los fines del Estado y como un reconocimiento al deber de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Artículo 366 C.P.

Finalmente, en un pronunciamiento más reciente, advierte la Corporación constitucional en (Sentencia T- 154 de 2013) que:

La conservación del ambiente no solo es considerada como un asunto de interés general, sino principalmente como un derecho internacional y local de rango constitucional, del cual son titulares todos los seres humanos, en conexidad con el

ineludible deber del Estado de garantizar la vida de las personas en condiciones dignas, precaviendo cualquier injerencia nociva que atente contra su salud.

En el marco de las observaciones anteriores, el Consejo de Estado mediante (Sentencia del 12 agosto de 1999. S.P), se pronuncia enfáticamente frente a que:

Las regiones y municipios donde se practica la extracción de minerales por un periodo de tiempo amplio, afecta las condiciones de vida, las cuales son precarias ya que hay una ausencia parcial del Estado, y por ende los servicios a costa de éste no llegan a la población, a sabiendas que el daño y deterioro ambiental con sus efectos negativos lesiona en primera instancia a esas regiones y sus habitantes (p:23).

Preveía la alta corte en esta oportunidad, la necesidad de plantear un criterio básico en la protección del medio ambiente, las comunidades y territorios que deben compartir su entorno con actividades de explotación, extracción de hidrocarburos, minería, etc.

Como es el caso del Fracking, que, en medio de un fuerte debate nacional entre defensores de esta práctica de extracción de hidrocarburos atípica, y que se justifica en general, en la posibilidad de generar implorantes recursos económicos para el país, en contraste con grandes sectores de la sociedad colombiana protectores del medio ambiente, que afirman, los peligros e impacto negativo a los recursos naturales principalmente las reservas subterráneas de agua.

En consecuencia, el Consejo de Estado, nuevamente entra a mediar en esta controversia y desde la Sala Plena de la Sección Tercera decidió de forma negativa el recurso de súplica mediante Auto del 8 de noviembre de 2018 interpuesto por parte de Ecopetrol, donde se resolvía

si se daba vía libre a la práctica del Fracking en Colombia, así como sí su regulación en Colombia es legal o no.

En general, la Sala revisó el proyecto de providencia que resuelve el recurso de súplica presentado (por parte del Ministerio de Minas y Energía) contra la decisión ..., en la cual se dispuso “suspender provisionalmente el Decreto 3004 de 2013 y la Resolución No. 90341 de 2014 (...), en los cuales se establecen los criterios y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en YNC” [Yacimiento No Convencional].

En otras palabras, “el Consejo de Estado decidió no levantar las medidas cautelares, y que tiene suspendidas las tareas para hacer pruebas piloto para proyectos de YNC a través del fracturamiento hidráulico en Colombia” (Portafolio, 2019, p:1). Es decir, negó la solicitud de sustitución de la medida cautelar, propuesta por Ecopetrol.

Posteriormente, el alto tribunal mediante Auto del diecisiete (17) de septiembre de dos mil diecinueve (2019), reitera su criterio anterior, y aplica el principio de precaución, justamente, por la carencia de información sobre las condiciones geológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas del subsuelo, es decir, por la inexistencia de línea base de ecosistemas terrestres y acuáticos y su biodiversidad y, por ende, con claro desconocimiento de los riesgos en las áreas concretas donde pueda aplicarse el “fracking” y, consecuentemente de la manera cómo pueden ser estos confrontados.

No obstante, la misma Sala advierte que el alcance de esta decisión no impide la realización de Proyectos Piloto Integrales de Investigación (PPII), contenidos en el capítulo 14 (página 110 y s.s.) del “Informe sobre efectos ambientales (bióticos, físicos y sociales) y económicos de la exploración de hidrocarburos en áreas con posible despliegue de técnicas de

fracturamiento hidráulico de roca generadora mediante perforación horizontal”, elaborado por la Comisión Interdisciplinaria Independiente de Expertos convocada por el Gobierno Nacional, de conformidad con la parte motiva de esta providencia. Quedando así, una incertidumbre frente al futuro y condiciones del fracking en Colombia.

Valga la pena señalar, que esa posibilidad, llevó al Ministerio de Mina y Energía a proyectar una resolución que reactivaría la técnica a través de los PPII; sin embargo, ésta ya fue demandada ante el Tribunal Administrativo de Cundinamarca, quien, siguiendo los argumentos expresados en su oportunidad por el Consejo de Estado, decretó la suspensión de la técnica, al advertir “un riesgo sobre los derechos colectivos”; e impuso como condiciones para la reglamentación de los proyectos pilotos:

La protección de los acuíferos subterráneos tendrá que garantizarse considerando que: las fracturas que esta técnica producen podrían entrar en contacto con fracturas naturales preexistentes "que dependiendo de su extensión vertical podrían conectar con la base de acuíferos"; podría haber "migración de fluidos a través de las fallas geológicas que se extienden desde el yacimiento hasta la superficie", entre otras razones.

Asimismo, el Minminas debe procurar no afectar la salud de las personas por la emisión de material particulado o gases como el metano. Sumado a eso, debe establecer una relación de oferta y demanda hídrica de las actividades agropecuarias domésticas e industriales en las áreas de influencia de los proyectos de fracking "en donde se proteja el caudal ecológico de las fuentes hídricas nominadas e innominadas de donde se realiza la captación".

Por otra parte, tales proyectos deben tener una línea base en salud para que no se genere ningún tipo de complicación en el embarazo o en bebés recién nacidos.

Finalmente, el Ministerio de Minas y Energía debe presentar un estudio que demuestre que hay una distancia adecuada "entre las zonas de realización de la actividad y la distancia de la vivienda al pozo de extracción no convencional".

(Citado en Semana, 2020).

#### **1.4 Elementos**

Ahora bien, se señaló en un acápite anterior, que el Principio de Precaución, como pilar del desarrollo sostenible, encuentra sustento en la Constitución Política, particularmente en los artículos 8, 79, 80, 289 y 334 que contienen el deber de protección y preservación del medio ambiente. (Lora, 2011). Así mismo se encuentra consagrado en la Ley 99 de 1993, como principio general ambiental, en virtud del cual:

(...) 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. (art. 1).

A su vez, la ley 1523 de 2012 define el principio de precaución dentro de aquellos principios generales que orientan la gestión del riesgo:

Cuando exista la posibilidad de daños graves o irreversibles a las vidas, a los bienes y derechos de las personas, a las instituciones y a los ecosistemas como

resultado de la materialización del riesgo en desastre, las autoridades y los particulares aplicarán el principio de precaución en virtud del cual la falta de certeza científica absoluta no será óbice para adoptar medidas encaminadas a prevenir, mitigar la situación de riesgo (art. 3.8).

A partir de ello y de los instrumentos internacionales citados, se pueden identificar como elementos del principio, que dan paso a su aplicación preferente: “la anticipación o previsibilidad del peligro; el peligro de daño; la gravedad e irreversibilidad del daño; la incertidumbre con respecto a la probabilidad de daño que puede causar la actividad o la ausencia de certeza científica absoluta” (Lora, 2011, p. 24).

**Previsibilidad del peligro.** Refiere a la “identificación de los efectos potencialmente peligrosos derivados de una actividad o producto en el medio ambiente o la salud” (Romero, 2017, p.36), como resultado de la evaluación sobre “la posibilidad del acontecimiento y la gravedad del impacto del peligro, así como la magnitud del posible daño, su persistencia, reversibilidad y efectos posteriores” (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000, p. 15).

Lo anterior impone, según las competencias, en cabeza del Estado y de la persona que desea realizar la actividad o producto, la obligación de determinar de manera previa, si con ello, se pone en peligro de daño grave e irreversible al medio ambiente o la salud humana, o si por el contrario existe seguridad de su inocuidad y ésta puede ser probada. Se trata de analizar y anticipar tanto el daño efectivo que puede causarse como el peligro de daño al medio ambiente, aún en grado de probabilidad (Lora, 2011), tomando las acciones correspondientes que aseguren su no configuración.

El incumplimiento de tal obligación, permite endilgar responsabilidad a los involucrados

“por no anticipar el peligro al medio ambiente o exponer al medio ambiente a un peligro de daño grave e irreversible, aunque la actividad no hubiese causado daño y aunque no exista certeza absoluta de las consecuencias de la actividad” (Lora, 2011, p. 24).

En consecuencia, éste elemento del principio tiene una doble finalidad, asegurar la no ocurrencia del daño y sancionar la probabilidad del daño al ambiente y la salud humana, con la actividad o producto que se pretende realizar, que aún no ha sido científicamente comprobada.

**Peligro de daño.** Refiere a la “amenaza o existencia de un riesgo de carácter grave e irreversible, de cuya ocurrencia no se tiene certeza científica absoluta” (Romero, 2017, p. 37). Éste riesgo, es potencial, es decir, “hipotético o eventual, que puede llegar a producirse” (Sánchez, 2020, p.75) sobre el medio ambiente o la salud humana.

Significa ello que “de considerarse que existe el peligro (y sólo peligro) sin aún existir daño consumando o incluso una amenaza inminente y sin contar con certeza absoluta, se procederá a tomar la medida preventiva respectiva...” (Lora, 2011, p.25).

Conlleva, además, a la inversión de la carga de la prueba, en el sentido que el “actor o promotor de la actividad o producto debe dar certeza y demostrar su inocuidad para el ambiente y la salud, previo a realizarlo” (Romero, 2017, p. 37).

**Gravedad e irreversibilidad del daño.** Refiere a la cualificación del daño amparado por el principio, el cual debe ser “de gran entidad o importancia y cuyos efectos impidan que el bien jurídico tutelado vuelva a su condición anterior” (Lora, 2011, p. 26). Significa por tanto que no todo peligro de daño al ambiente o la salud da lugar a la aplicación (o exigencia de aplicación) del principio de precaución, sino aquel que cumpla con la característica anotada.

Al respecto valga la pena señalar que antes de la ley 1523 de 2012, existían algún sector de la doctrina afirmaba que el daño debía reunir las dos condiciones anotadas (gravedad e

irreversibilidad) para la aplicabilidad del principio, con sustento en la conjunción “e” que el artículo 1 de la ley 99 de 1993 traía: “...cuando exista peligro de daño grave e irreversible...”. Sin embargo, actualmente tal razonamiento no es justificado y en cualquiera de los dos casos podrá invocarse el principio de precaución, pues tal conjunción fue cambiada por la disyunción “o” en la ley 1523 mencionada, tal y como lo contempla la Declaración de Rio en su principio 15.

**Incertidumbre sobre la probabilidad de daño que pueda causar la actividad.** Refiere al “desconocimiento por parte de la ciencia de la existencia o no de un potencial daño al medio ambiente y la salud con ocasión de la realización de una actividad” (Lora, 2011, p. 26).

Tal estado de duda, afirma Romero (2017) deriva de la falta de un conocimiento seguro, estable y claro respecto de los daños y efectos generados en el medio ambiente y la salud, pues éstos constituyen objetos de conocimiento probable en tanto dependen de las interacciones entre muchos elementos, resultando difícil determinar con precisión la magnitud de daños a corto y largo plazo, máxime si se tiene en cuenta que los sistemas naturales normalmente carecen de un patrón repetitivo y lógico, y sus reacciones dependen de factores externos (p. 38).

Así la aplicación del principio de precaución se invoca “cuando existe incertidumbre científica o falta de certeza sobre los efectos dañinos que puede causar al ambiente o la salud determinada actividad” (Cafferatta, 2004, p.8).

**Adopción de medidas pertinentes para evitar el daño.** Refiere a la obligación de las autoridades públicas y los particulares de “tomar las medidas de precaución, cuando exista peligro de daño grave e irreversible al medio ambiente, aún en el caso de que no se tenga la certeza científica absoluta de que tal daño se produzca” (Sentencia C-293/02).

Éstas medidas, estarán determinadas por el riesgo que se pretende evitar, consistentes bien

en acciones o bien en abstenciones, graduadas “tomando en consideración la intensidad negativa que se presume puede causarse en el medio ambiente con el desarrollo de la actividad concreta” (Lora, 2011, p.26). Así mismo deberán guiarse por los principios de proporcionalidad, no discriminación, transitoriedad, basadas en una evaluación de costo- beneficio de la acción y de la no acción y coherentes con medidas previas adoptadas. (Ramos, 2017, p. 39).

De esta manera, se puede colegir que tanto las autoridades como los particulares incurrirán en responsabilidad por no adoptar las medidas pertinentes y eficaces para anticipar y con ello evitar el peligro de daño grave e irreversible al medio ambiente y la salud.

Adicionalmente, la **participación ciudadana**, como elemento transversal, se entiende como “una serie de procesos mediante los cuales los ciudadanos de forma individual o colectiva, participan en los procesos de toma de decisiones sobre asuntos públicos o privados que afecten las dimensiones políticas, económicas, sociales, culturales y ambientales que rodean sus contextos de vida; de este modo, busca aportar a los procesos de desarrollo del ser humano y de las colectividades en las que éste interactúa” (Holguín, 2013, p. 184); ejercitándose a través de la facultad de interponer, entre otras, acciones populares o de grupo y de la posibilidad que tiene todo ciudadano de intervenir en asuntos de interés ambiental ya sea mediante el derecho de petición, las audiencias públicas ambientales, las denuncias ambientales o la intervención en procesos administrativos (Arcila, 2009, p. 297). Lo anterior cuando “las autoridades omiten cumplir sus funciones, o en el ejercicio de las mismas lesionan el derecho a un ambiente sano y al equilibrio ecológico” (Arcila, 2009, p. 297).

También, se manifiesta en la determinación del ciudadano y posible afectado, sobre el juicio acerca de cuándo un riesgo es o no demasiado elevado, de cuándo merece o no la pena asumirlo, dada la urgencia con la que se requiere que la técnica esté disponible y de los costos

que están dispuestos a pagar por el proceso de evaluación y por las demoras asociadas a éste. Demanda, por tanto, colocar a los ciudadanos, en situación de deliberar racionalmente sobre el alcance del principio para permitir, prohibir y detener provisionalmente, la implementación de una actividad potencialmente peligrosa, para su salud o el ambiente. (Rodríguez, 2010).

Los anteriores elementos que dan paso a la aplicabilidad del principio de precaución, muestran el papel relevante que ocupa en el ordenamiento jurídico, no pudiéndose desconocer por parte del Estado o los particulares.

## **1.5 Desarrollo jurisprudencial**

### **1.5.1 Corte Constitucional**

En Colombia el principio de precaución, ha sido ampliamente desarrollado en la jurisprudencia constitucional. En sentencia C-339 de 2002 señaló que:

En caso de presentarse una falta de certeza científica absoluta frente a la exploración o explotación minera de una zona determinada, la decisión debe inclinarse necesariamente hacia la protección de medio ambiente, pues si se adelanta la actividad minera y luego se demuestra que ocasionaba un grave daño ambiental, sería imposible revertir sus consecuencias (Sentencia C-339 de 2002)

Ésta decisión, advierte la Corte, es competencia y prerrogativa de la autoridad ambiental mediante un acto administrativo motivado, en el caso de observarse un peligro de daño, grave e irreversible encaminada a impedir la degradación del medio ambiente (Sentencia C-293 de 2002), y que puede significar la suspensión de la obra o actividad que desarrolla el particular. Posición que reitera en la sentencia T-774 de 2004, cuando expone que “(...) procede la

suspensión de la obra o actividad que desarrolla el particular, mediante acto administrativo motivado, si de tal actividad se deriva daño o peligro para los recursos naturales o la salud, así no exista la certeza científica absoluta”.

En Sentencia C-595 de 2010, la Corte hace un recuento de varios de los fallos aquí enunciados, y agrega que el principio de precaución constituye una herramienta de intervención para las autoridades respecto de los peligros potenciales que afectan el medio ambiente y la salud, y que como tal, exige principalmente una activa anticipación de la futura situación medioambiental a efectos de optimizar el entorno natural.

De otra parte, la Corte en éste pronunciamiento, precisa la diferencia entre los principios de precaución y de prevención, aclarando que conforme la doctrina y el Derecho comparado, esta diferencia está dada en función del conocimiento científico anticipado que se posee respecto del riesgo que se evalúa; así, mientras en el principio de precaución, el riesgo de daño ambiental no se conoce anticipadamente, en el principio de prevención sí es posible conocerlo antes de que se produzca (Sentencia C-595 de 2010).

Más adelante, en Sentencia C-703 de 2010, la Corte aborda nuevamente la discusión relativa a la diferencia entre los principios de prevención y de precaución, ratificando que la diferencia entre uno y otro está dada por el conocimiento científico previo presente en aquel y ausente en este, empero, agrega en este caso la Corporación que por razones asociadas a la manera como se va generando el conocimiento científico en la realidad, las fronteras entre uno y otro principio suelen ser imprecisas. Lo anterior permite a la Corte adoptar la posición de que la denominada “labor preventiva” puede sustentarse indiferentemente tanto en el principio de precaución como en el de prevención.

Agregó en sentencia T-397 de 2014 que:

El principio de precaución supone que existen evidencias científicas de que un fenómeno, un producto o un proceso presentan riesgos potenciales a la salud o al medio ambiente, pero esas evaluaciones científicas no son suficientes para establecer con precisión ese riesgo. Y es que, si no hay evidencias básicas de un riesgo potencial, no puede arbitrariamente invocarse el principio de precaución para inhibir el desarrollo de ciertas prácticas comerciales o investigativas. Por el contrario, en los casos de que haya sido detectado un riesgo potencial, el principio de precaución obliga a las autoridades a evaluar si dicho riesgo es admisible o no, y con base en esa evaluación deben determinar el curso de acción.

Así “el principio de precaución se erige como una herramienta jurídica de gran importancia, en tanto responde a la incertidumbre técnica y científica que muchas veces se cierne sobre las cuestiones ambientales” (Sentencia T-622 de 2016).

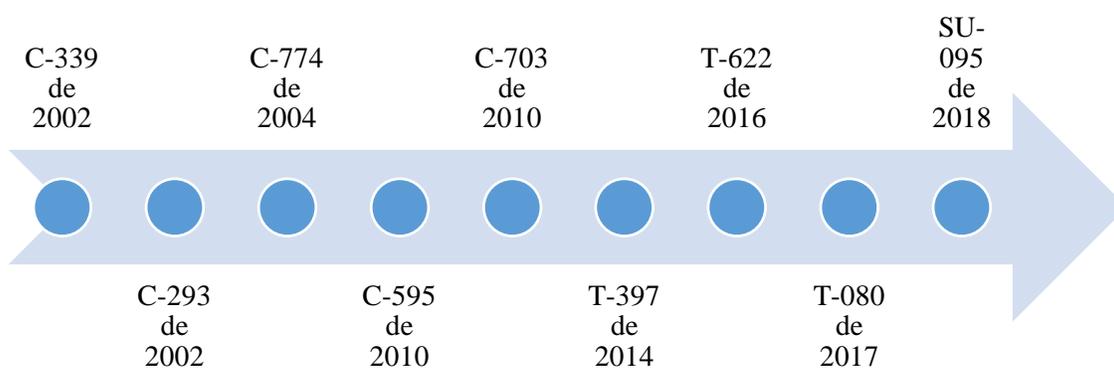
En sentencia T-080 de 2017 la Corte delimita la aplicación del principio de precaución cuando “el riesgo o la magnitud del daño generado o que puede sobrevenir no son conocidos con anticipación, porque no hay manera de establecer, a mediano o largo plazo, los efectos de una acción, lo cual generalmente ocurre por la falta de certeza científica absoluta acerca de las precisas consecuencias de un fenómeno, un producto o un proceso”.

Finalmente, en sentencia SU-095 de 2018 la Corte llama la atención sobre que:

Todas aquellas actividades que se desarrollen con el fin de explorar y explotar el subsuelo y los RNNR, deben respetar, garantizar y proteger los postulados

constitucionales de participación ciudadana y de coordinación y concurrencia nación territorio, en el marco del Estado unitario y la autonomía territorial, pues generan afectaciones ambientales y se requiere de instrumentos que conlleven a la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y el medio ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, como lo indica la Ley 99 de 1993.

El anterior recorrido jurisprudencial, puede sintetizarse en la siguiente línea del tiempo:



*Figura 2.* Línea del tiempo. Elaboración propia

Se observa de las sentencias anteriores, el abordaje del principio de precaución en la jurisprudencia constitucional como i) norma jurídica, ii) que otorga potestad para actuar a las autoridades y los particulares, iii) judicialmente exigible, iv) criterio hermenéutico, y finalmente v) regla de valoración probatoria, garantizando la participación ciudadana.

### 1.5.2 Consejo de Estado

El Consejo de Estado, también ha abordado el principio de precaución. Sin embargo, se hace mención solo a aquellos pronunciamientos más relevantes y aplicables al tema de estudio, pues en el capítulo siguiente se profundizará al respecto.

La sentencia del 28 de marzo de 2014 explicó que el principio de precaución “se afirma progresivamente como una regla de aplicación directa y autónoma en lo referente a las decisiones que deban adoptar las autoridades públicas en un contexto de incertidumbre científica” (Exp. 2001-90479-01) y ha de ser aplicado por el Estado en la toma de decisiones encaminadas a la protección del medio ambiente, observando las siguientes reglas:

- (i) que exista peligro de daño, (ii) que éste sea grave e irreversible, (iii) que exista un principio de certeza científica, así no sea ésta 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. (Exp. 2001-90479-01).

A su vez, en auto del 5 de febrero de 2015, sección primera, se determinaron las exigencias que habilitan una medida cautelar con sustento en el principio de precaución:

- (i) contar con un mínimo de evidencias que permitan acreditar de manera objetiva y razonable que se está ante el peligro de daño grave e irreversible de un determinado ecosistema o recurso, (ii) resultar adecuadas para impedir que dicha afectación se concrete y (iii) tener una motivación completa, en la que se expongan con claridad y suficiencia las razones por las que dicha medida es adoptada. No se trata, naturalmente, de pedir certeza absoluta sobre lo primero; simplemente de evitar la arbitrariedad de la autoridad y de respetar la garantía del

debido proceso de la parte demandada mediante la imposición de la exigencia de adecuación de la medida y de motivación de la decisión como límites a la discrecionalidad judicial que reconoce el ordenamiento jurídico en estos eventos (Exp. 2014-00218-01).

En providencia del 8 de noviembre de 2018, sección tercera, decretó la suspensión provisional del Decreto 3004 del 26 de diciembre de 2013 y la Resolución n.º 90341 del 27 de marzo de 2014, los cuales autorizaban la realización de fracking, al considerar que “de una simple confrontación de normas superiores que consagran el principio de precaución y los actos administrativos demandados, se tiene que estos, en principio, no cumplen con el enfoque precautorio y la obligación general de debida diligencia para prevenir daños...”(Exp. 57.819).

La Corporación arribó a tal conclusión al advertir que la parte considerativa de los actos administrativos “muestra una orfandad de motivaciones en materia ambiental, lo que ab initio, ciernen dudas sobre la reflexión profunda y seria que exige la autorización de una técnica con conocidos reparos ambientales” (Exp. 57.819). También, para la Alta Corte, genera interrogantes sobre la pertinencia de las medidas adoptadas para precaver el riesgo teniendo en cuenta que “la técnica de estimulación hidráulica puede conllevar un daño potencial o riesgo al medio ambiente y a la salud humana, cuya gravedad e irreversibilidad se cimienta en la posible insuficiencia de tales medidas”. (Auto 8 de noviembre de 2018, Exp. 57.819).

Sin embargo, se advierte en la providencia en cita, que

Aunque el principio de precaución habilita a los poderes públicos para adoptar medidas cautelares, como la suspensión de actividades (...), no lo es menos que el

decreto de esta clase de medidas no puede ser arbitrario ni caprichoso y debe responder a criterios objetivos que justifiquen su aplicación y al cumplimiento de ciertos requisitos que garanticen su legalidad (Auto 8 de noviembre de 2018, Exp. 57.819).

Reiterando lo expuesto, la sentencia del 14 de marzo de 2019, sección primera, señala que “el principio de precaución no está llamado a actuar cada vez que no se cuente con pruebas ni pretende suplir esta necesidad, sino que por el contrario parte de un mínimo de certeza que debe estar probado, pues de lo contrario podrían presentarse decisiones arbitrarias y sin fundamento alguno, que no evidencien que se puede llegar a afectar el medio ambiente (...)” (rad. 2014-00222-01).

Finalmente, en auto del 17 de septiembre de 2019, en el cual resolvió el recurso de súplica interpuesto contra el decreto de medidas cautelares que suspendió provisionalmente los actos administrativos que daban vía libre al fracturamiento hidráulico, el Consejo de Estado advirtió que “ante la situación de incertidumbre, la tensión de derechos de libertad de empresa y de desarrollo económico deben ceder frente a los de desarrollo sostenible y garantía ambiental de las generaciones futuras” (Exp. 57.819).

El anterior recorrido jurisprudencial, puede sintetizarse en la siguiente línea del tiempo:

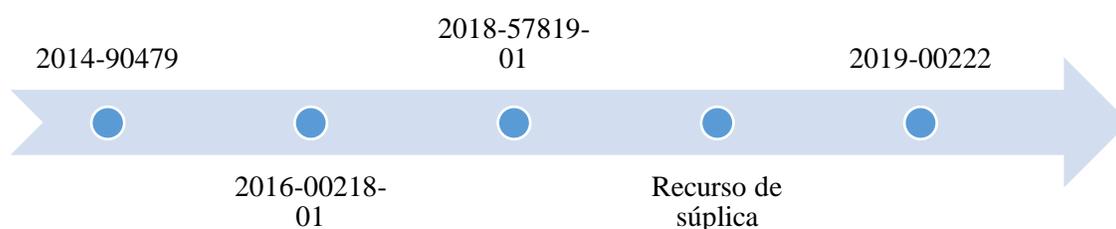


Figura 3. Línea del tiempo. Elaboración propia.

Así las cosas, para la jurisprudencia contenciosa administrativa, el principio de precaución, tiene rango constitucional, impone deberes específicos en cabeza de las autoridades, su desatención puede viciar de nulidad los actos administrativos y para su aplicabilidad, así como para la imposición de medidas cautelares, debe existir un grado de certeza sobre el riesgo de daño.

## Capítulo II: Fracturamiento hidráulico

### 2.1 Origen

Señala Macías (2014) que la técnica de fracturamiento hidráulico fue desarrollada por Edward a. L. Roberts quien en 1865 patentó el denominado “exploding torpedo”, el cual utilizaba detonaciones de dinamita y nitroglicerina para fracturar el subsuelo e incrementar la producción de petróleo y gas natural en yacimientos ubicados en estados como Pensilvania, Kentucky, y West Virginia, en Norteamérica (párr.3).

Sin embargo, solo hasta los años 40, advierte Macías (2014) se producen los primeros procesos de experimentación y aplicación comercial a gran escala de tal manera que la implementación de esta técnica durante la segunda parte del siglo XX se enfocó particularmente en las fases de recobro e incremento de producción en la explotación de los denominados Yacimientos Convencionales, desarrollándose diversas variantes de la técnica al incorporar nuevos materiales, materias primas y productos químicos que mejoraban la eficiencia de este método y permitieron su implementación en diversos países del mundo desde la década de los años cincuenta, tales como Noruega, Polonia, Checoslovaquia, Yugoslavia, Hungría, Austria, Francia, Italia, Bulgaria, Rumania, Turquía, Túnez y Argelia. (párr. 4).

### 2.2 Características

El fracking se realiza sobre hidrocarburo no convencional, aquel que se encuentra en los yacimientos no convencionales. Según Valdés (2019) éste se caracteriza por que “no puede obtenerse por mera extracción (con o sin ayuda de bombeo) de un reservorio subterráneo donde se encuentra en estado relativamente puro, con alta concentración y movilidad” (p. 54). Dentro de sus principales tipos se hallan “los hidratos de gas, gas y petróleo de lutitas, gas en arenas de baja permeabilidad, arenas con bitumen, gas natural-metano asociado a las capas de carbón

(shale oil and gas, tight sand gas, oil sand, coal bed methane)” (Valdés, 2019, p. 55), los cuales están atrapados en rocas poco permeables o son petróleos de muy alta viscosidad, demandando en su extracción una tecnología especial (Club Español de la Energía, 2016, p. 19).

Es por ello que, “no pueden ser extraídos con rentabilidad a menos que el yacimiento sea estimulado por fractura hidráulica masiva o recurriendo a la perforación multilateral desde un pozo principal” (Moreu, 2012, p. 4). Así, el fracking sirve como un estimulador para aumentar la productividad y minimizar costos en la industria de hidrocarburos no convencionales. (Valdés, 2019).

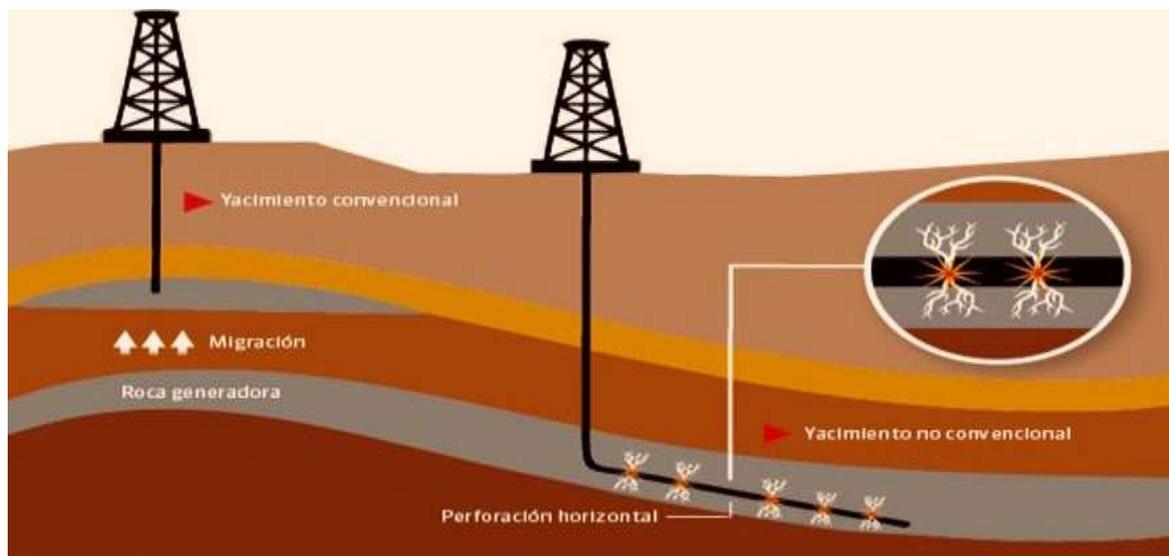
En términos generales, el proceso de fracturamiento se realiza básicamente en tres etapas: perforación, fracturación o estimulación y producción (Asociación Colombiana de Petróleos, 2014). En la primera etapa, dado que el hidrocarburo se encuentra en lo profundo del subsuelo (en promedio 3.000 o 5.000 metros, aunque puede ser mayor) se perfora la tierra de manera vertical con una broca hasta la capa o formación objetivo, luego se dirige la perforación de manera horizontal en dirección a la roca donde se encuentra el hidrocarburo, con una trayectoria entre 1.000 y 2.000 metros, y finalmente, se recubre o entuba el tramo perforado con un revestimiento de acero que aísla los lodos de perforación, el fluido de estimulación y del hidrocarburo que se extraerá (Asociación Colombiana de Petróleos, 2014, p. 8).

En la segunda etapa, se inyecta a alta presión un fluido a la capa objetivo que contiene el hidrocarburo, compuesto por agua (90%), propante-arena o cerámica granulada—(9.5%) y aditivos (0.5%), los cuales ayudan a generar las grietas o microfracturas en las formaciones rocosas y así liberar el crudo o el gas a través del canal conductivo. Éste fluido adicionalmente transporta el apuntalante que permanecerá en fractura manteniéndola abierta. (Asociación Colombiana de Petróleos, 2014, p. 9).

Lo anterior se realiza “por etapas y en intervalos a lo largo del pozo horizontal, en el cual las microfisuras creadas se extienden en un radio de 100 a 200 metros” (Valdés, 2019). Por último, y una vez es completada esta etapa, parte del fluido inyectado retorna hacia la superficie, seguido del hidrocarburo a extraerse, los cuales son separados en la superficie. (Asociación Colombiana de Petróleos, 2014, p. 9).

La tercera etapa, completa el proceso, y con ello el retiro de la maquinaria fracking. Luego, y a partir de una válvula, el pozo comienza su producción hasta por treinta años dependiendo de sus reservas, sin necesidad de realizar una nueva estimulación hidráulica (Asociación Colombiana de Petróleos, 2014, p. 9).

El anterior proceso, se puede resumir en el siguiente gráfico, que además permite ver las diferencias con la extracción convencional:



*Figura 4.* Fracking. Latam Energy (2017). Argentina, YPF planifica una inédita perforación de 3.200 metros laterales con 40 etapas de fractura. [En línea] recuperado de: <http://www.latam-energy.com/2017/05/26/argentina-ypf-planifica-una-inedita-perforacion-de-3-200-metros-laterales-con-40-etapas-de-fractura/>

Ahora bien, teniendo en cuenta el proceso mencionado, los riesgos que se atribuyen a su práctica, se relacionan con daños a la salud humana y el medio ambiente. El primero de ellos, tiene que ver con el impacto en el recurso hídrico. Esto, dado los volúmenes significativos que se requieren de agua para la fractura, y la posible contaminación de los acuíferos subterráneos con el fluido de fractura y el hidrocarburo. Explica Moreu (2012):

La cantidad de agua utilizada para la fractura hidráulica, oscila entre 9.000 y 20.000 metros cúbicos por cada pozo, teniendo en cuenta que la fase de estimulación dura aproximadamente 40 días y que por cada permiso concedido se perforan varias decenas de pozos. El volumen de agua utilizada no es proporcional a la productividad del yacimiento no convencional y podría causar problemas de sostenibilidad de los recursos hídricos. (...)

Por efecto de la elevada presión del fluido inyectado las grietas en la roca madre pueden abrirse sobre zonas más amplias que las inicialmente proyectadas y filtrarse hacia los acuíferos. El riesgo se incrementa en la medida en que el fluido de fractura contiene aditivos químicos, algunos altamente tóxicos, que se filtran en el agua (p. 8-9).

El segundo riesgo se relaciona con la producción de residuos tóxicos (radiactivos, bencenos y sales), tanto en el fluido de fracturación que retorna con la extracción del hidrocarburo, como el que se queda, con tales elementos peligrosos en el subsuelo. El tercero, denominado riesgo de contaminación atmosférica, con ocasión del tratamiento y disposición de éste líquido, que se da bien en balsas de evaporación o en instalaciones de depuración, sin que

haya certeza de la eficacia de estos métodos; y por las posibles fugas accidentales durante la extracción hacia el ambiente (entre un 3,6% y un 8% del recurso) (Moreu, 2012, p.9).

El cuarto riesgo, asociado a la sismicidad que puede causar la técnica extractiva, así como el ruido, los olores de la perforación, el transporte terrestre de los fluidos de fractura, que degradan el paisaje. Por último, desincentiva la utilización de alternativas verdaderamente no contaminantes de energía y de tecnologías. (Howarth, Santoro y Ingraffea, 2011).

### 2.3 Regulación

La necesidad de explotación de recursos naturales no renovables, particularmente hidrocarburos, los cuales requieren prácticas no convencionales y el proyecto gubernamental del fracking, ha propiciado un desarrollo jurídico amplio, el cual se presenta en la tabla siguiente:

Tabla 1.

*Marco jurídico en materia ambiental y explotación hidrocarburos en Colombia.*

Área	Identificación	Temática Relacionada con explotación hidrocarburos y fracking
	Ley 685 de 2001.	Código de Minas. Ley minera aplicable en Colombia a partir de 2001. Norma clave del sector de explotación de recursos no renovables.
<b>Hidrocarburos (Decretos y Acuerdos)</b>	Decreto 1760 de 2003 y Min. minas y energía.	Señala la necesidad de incentivar a los inversionistas, con el fin de hallar nuevas reservas de hidrocarburos. Se creó la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) especial para la administración de estos recursos naturales.

---

Acuerdo 015 de 2008. Agencia Nacional de Hidrocarburos.	Se ordena dar inicio al estudio de búsqueda de yacimientos de recursos <i>no convencionales</i> en términos de su potencial de explotación.
Decreto 2100 de 2011 Min. minas y energía.	Reglamentación técnica y reglamento de contratación para la exploración y explotación de yacimientos de gas natural no convencionales.
Función de Advertencia de la Contraloría General de la República año 2012.	Principio de Precaución y Desarrollo Sostenible. Posibles riesgos. Hidrocarburos no convencionales. aseguró que la regulación sobre fracking “requiere mayores adelantos en materia de generación y aplicación de conocimiento técnico y ambiental local para evitar efectos negativos sobre los recursos naturales, el agua y la salud pública”.
Decreto 3004 de 2013 Min. minas y energía.	Por el cual se establecen los criterios y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales. Estableció la definición de yacimiento no convencional y ordenó desarrollar las normas técnicas y procedimientos en materia de fracking.
Decreto 2041 de 2014. Min. minas y energía.	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 fracking.
Acuerdo 3 de 2014 Agencia Nacional de Hidrocarburos.	Adiciona parámetros para el desarrollo de yacimientos no convencionales. Para selección de contratistas para producción de hidrocarburos, asignación de áreas y gestión de contratos.
Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Medio Ambiente.	Decreto único reglamentario del sector 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.
Decreto Número 1073 26 Mayo de 2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía
Decreto 328 de 2020 MinMinas y Energía	Por el cual se fijan lineamientos para adelantar Proyectos Piloto de Investigación Integral sobre Yacimientos No Convencionales de hidrocarburos con la utilización de la técnica de Fracturamiento Hidráulico

---

---

	Decreto-Ley 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
<b>NORMAS AMBIENTAL</b>	Ley 99 de 1993	Creación del 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.
	Ley 388 de 1997	Ley de Desarrollo Territorial. Modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991
	Ley 1333 de 2009	Establece el procedimiento sancionatorio ambiental.
<b>NORMAS AMBIENTAL PENAL</b>	Ley 373 de 1997	Establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
	Ley 430 De 1998	Normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos.
	Ley 599 de 2001 Artículo 333	Eleva sanciones por contaminación por extracción Minerales e Hidrocarburos
	Ley 1453 de 2011 Artículo 36.	Eleva sanciones por contaminación por extracción Minerales e Hidrocarburos
	Ley 1450 de 2011	Plan Nacional de Desarrollo 2010- 2014
<b>PND y CONPES</b>	Ley 1955 de 2019	Plan Nacional de Desarrollo 2018- 2022
	DOCUMENTO CONPES 3517 DE 2008.	Lineamientos de política para la asignación de los derechos de exploración y explotación de gas metano en depósitos de carbón.
	RESOLUCIÓN 181495 DE 2009. Min Minas y energía.	Regula y controla las actividades relativas a la exploración y explotación de hidrocarburos, para maximizar la recuperación y evitar desperdicio. Se da por primera vez, a la tarea de definir el concepto de yacimiento convencional y no convencional.
	RESOLUCIÓN 1805 DE 2010. Min Minas y energía.	Regula sobre el material radioactivo. Su almacenamiento, manejo y disposición está recogido en el Reglamento para la Gestión de Desechos Radiactivos.
<b>RESOLUCIONES</b>	RESOLUCIÓN 180742 DE 2012 Min Minas y energía.	Por el cual se establecen los procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales. Clasifican los pozos en exploratorios y de desarrollo (o de explotación).

---

---

RESOLUCIÓN 90341 de 2014. Min Minas y energía.	Contiene los lineamientos técnicos para el fracking. Modifica la resolución 180742 de 2012. regula exploración y explotación: pruebas piloto, pozos exploratorios, revestimientos, operaciones de estimulación hidráulica. Avala pruebas iniciales, límites de operación, monitoreo. Suspensión de actividades de inyección, almacenamiento de material radioactivo de origen natural.
RESOLUCIÓN 0421 de 2014. Min Minas y energía.	Se adoptan los términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos. Área de influencia, medios biótico y abiótico, socioeconómico. Servicios ecosistémicos, zonificación ambiental.
PND Minero visión a 2019	Plan Nacional de Desarrollo Minero visión a 2019.
Resolución 40185 de 2020 MinMinas y Energía	Lineamientos técnicos para el desarrollo de proyectos piloto de investigación integral en yacimientos no convencionales de hidrocarburos a través de la técnica de fracturamiento hidráulico

---

**Fuente:** Adaptado de Hofman, J. (2018). Regulación del fracking en Colombia. Y de otras fuentes jurídicas sobre la materia analizada.

Puede observarse a lo largo de este análisis jurídico del marco legal, las diferentes dificultades y retos sociales, institucionales, económicos, etc., que para el Ejecutivo representa no regular eficientemente el tema de la exploración y explotación de los hidrocarburos no convencionales desde la práctica del fracking, pues más allá de la justificación que implica su realización en Colombia, se sobreponen los derechos fundamentales de las personas, y particularmente las comunidades asentadas en los territorios donde se implementará el fracking, a tener un medio ambiente sano, la protección de los recursos naturales como el agua, y la garantía plena de su calidad de vida.

## 2.4 Implementación

Tres dimensiones fundamentales determinan actualmente la implementación del fracking en Colombia. La primera, la necesidad económica y de generación de ingresos por parte del Estado, mediante la explotación y extracción de hidrocarburos; la segunda, las implicaciones e impacto social y ambiental en los territorios seleccionados para la práctica del fracking; y, en tercer lugar, las tensiones jurídicas presentes para reglamentar y validar la normativa del fracking frente a los preceptos constitucionales y jurisprudenciales de las altas cortes que ratifican la protección al medio ambiente como derecho básico de la sociedad.

En este orden de ideas, respecto a la *dimensión económica* cabe señalar que en la actualidad el agotamiento de las reservas de petróleo en Colombia ha ocasionado la búsqueda de métodos no convencionales para la extracción de hidrocarburos, como el fracking. Toda vez que “las reservas de hidrocarburos se proyectan solamente a 6,2 años de autosuficiencia para crudo, así como 9,8 años en autosuficiencia de gas natural” (ANDI, 2019, p: 7).



Figura 5. Mapa de cuentas de explotación hidrocarburos no convencionales. ANDI. (2019).

Expectativas del fracking en Colombia. p: 10.

De hecho, el gobierno nacional y las entidades a cargo como el Ministerio de Minas y energía, la Agencia Nacional de Hidrocarburos-ANH- y Ecopetrol, desde tiempo atrás han realizado estudios y georreferenciado las zonas del país con mayor potencial de explotación por medio de fracking, como lo muestra la anterior imagen. Esto debido en parte, a la preocupación del desabastecimiento y la falta del recurso natural, temiendo regresar a una política petrolera de importación para cubrir la demanda interna.

Del mismo modo, en el país de acuerdo a Dinero, (2019) durante los últimos años se han evidenciado “enormes desafíos en el sector de hidrocarburos. Causas como, el precio del crudo que se derrumbó y eso golpeó fuertemente a todos los actores del sector. Y generó fuertes impactos en la economía debido a que una tercera parte de sus exportaciones se vino al piso y cerca de \$22 billones en recaudo fiscal se perdieron por esa coyuntura” (p:2).

Actualmente, el sector petrolero representa: “más del 70% del sector minero energético de Colombia, y aporta un porcentaje importante de los ingresos del gobierno, vía dividendos de Ecopetrol, impuestos y regalías” (PNUD, 2016, p. 7). Del mismo modo, la mayor importancia del sector petrolero se configura en “la contribución a los gobiernos locales mediante impuestos locales, como el impuesto predial o el de industria y comercio (ICA). Donde el presupuesto de regalías para 2019-2020 es de \$24 billones” (Oilchanell, 2020, p:1).

Al respecto, para Méndez (2019) un efecto positivo en Colombia de la actividad extractiva de hidrocarburos corresponde a “la disminución de la pobreza multidimensional, el jalonamiento de la economía y el aumento de la tasa de formalidad en el empleo. Esto en parte, gracias a las inversiones sociales obligatorias que realizan las empresas y un ingreso creciente de regalías” (p:15).

No obstante, con la imprevista variable global por la pandemia de COVID-19, el sector de hidrocarburos se ha perjudicado exponencialmente, a tal punto, que las medidas de cuarentena impuestas por gran parte de los países del mundo, han reducido el consumo de estos recursos, y “según algunos cálculos, la oferta mundial de petróleo tiene un exceso de 2,5 millones de barriles diarios. Llegando a mínimos históricos de US\$28 para la referencia WTI, y de US\$29 para el Brent” (Dinero, 2020, p:1).

Frente a estas realidades, el país, se ha visto afectado significativamente, puesto que gran parte de nuestra economía está basada en la extracción de hidrocarburos, minería, y sus eventuales ganancias, sumado al debilitamiento de otros sectores económicos como el campo, el comercio, etc. De acuerdo a la Asociación Colombiana de Petróleos (ACP) y los cálculos compartidos por estos, “si este año el precio el barril se ubica alrededor de US\$50 el Estado colombiano dejaría de percibir entre \$4 billones y \$5 billones. Y si llega a US\$40 las pérdidas alcanzarían \$8 billones. Prevé que por cada dólar que cae el barril, en promedio en el lapso de un año, el país deja de recibir US\$120 millones” (Dinero, 2020, p: 1).

Cabe resaltar, la gravedad para el sector interno de hidrocarburos que en la actualidad, debido a la crisis por COVID-19, las medidas de emergencia económica, entre otros factores, ha desestabilizado aún más la situación para la implementación del fracking en Colombia, que ya se había visto limitada por la decisión del Consejo de Estado en el año de 2018, y ahora, enfrente otros problemas para que el Gobierno implemente los pilotos de fracking, que sumado a la falta de interés de inversionistas intencionales por la crisis, podrían hundir este intento por encaminar al país en la explotación de fuentes no convencionales de hidrocarburos bajo este modelo.

De hecho, es solamente revisar el comparativo de cifras del sector en medio de la pandemia por coronavirus, donde se puede evidenciar según Acosta (2020) “el coletazo del desplome de

los precios del crudo, donde la utilidad neta en el I trimestre de este año cayeron estruendosamente, al pasar de los \$2.7 billones en el I trimestre de 2019 a sólo \$133.000 millones en el I trimestre de este año, un espantoso 95.2%” (p.1), y con estas desalentadoras proyecciones se podría inferir que hoy el sector de hidrocarburos en Colombia requiere reinventarse y trazar un nuevo camino para la recuperación de su industria, y queda en duda, si el fracking es viable para lograr ese objetivo, en la medida que la inversión extranjera en exploración y explotación, será muy reducida si continúa la grave tendencia global del mercado petrolero a la caída, así como la oposición social en defensa del medio ambiente que adquiere cada día más relevancia.

Además, de acuerdo al análisis realizado por Acosta (2020) advierte que, de continuar esta tendencia en el mercado interno de hidrocarburos, se estima que:

Al finalizar 2020 con precio promedio del crudo de la referencia Brent de US \$30, que es muy probable, los ingresos de la Nación por concepto de la renta petrolera y los dividendos que le gira ECOPETROL a la Nación se reducirán para el 2020 en \$12 billones, aproximadamente. Y los ingresos de las entidades territoriales por concepto de regalías se verán reducidos en \$6 billones, aproximadamente (p:2).

Generando con esto consecuencias nefastas para el país como una crisis económica, el debilitamiento de las finanzas públicas y la afectación social generalizada respecto a las inversiones en departamentos y municipios que dejarán de realizarse, al encontrar reducidos los ingresos por concepto de regalías y renta del sector hidrocarburos.

Por otra parte, el segundo tema a tratar, es la *dimensión social y ambiental*, que ha centrado su punto de debate, en la implementación del fracking y el inminente impacto al medio

ambiente, principalmente la destrucción de los acuíferos superficiales y reservas internas de agua, por el uso de químicos y maquinaria a gran escala para la explotación utilizados en este procedimiento, así como el manejo indiscriminado de grandes reservas de agua y fallas geológicas que traerían problemas sísmicos, entre otros aspectos.

Al respecto, de acuerdo a Méndez (2019) “El petróleo como fuente de energía y mecanismo de desarrollo económico de los Estados impacta en diversos ámbitos de la sociedad contemporánea y particularmente en los territorios en los que se adelanta la exploración y explotación de este hidrocarburo, generando conflictos sociales” (p:3).

Más aún, cuando históricamente el Estado colombiano se ha mostrado omisivo en la protección del medio ambiente, y es que, para la clase gobernante, la preservación y protección del patrimonio ecológico del país, representa un gasto antes que un beneficio económico para el Estado, y en cambio, se muestra flexible con la entrega de importantes áreas estratégicas para la explotación de hidrocarburos, minería, turismo industria, donde otorga sin problemas a grandes multinacionales o particulares, licencias ambientales para que indiscriminadamente exploten los recursos naturales, sin controles y responsabilidad frente al entorno donde desarrollan su actividad industrial a gran escala.

Llevando la peor parte, las comunidades asentadas en el entorno de estos proyectos, que en el caso de los hidrocarburos por explotación mediante fracking, manifiestan inconformidad por la destrucción y utilización de los yacimientos de agua los cuales se encuentran en grave peligro de contaminación irreparable, así como los daños a la fauna y flora en el proceso de instalación de infraestructura, y la afectación de las vocaciones productivas del territorio, es decir, sus posibilidades y aptitudes económicas, que por lo general, se sustentan en el sector agrícola, y se

verían desplazados y afectados por la culpa de la industria de hidrocarburos, y el eventual fracking.

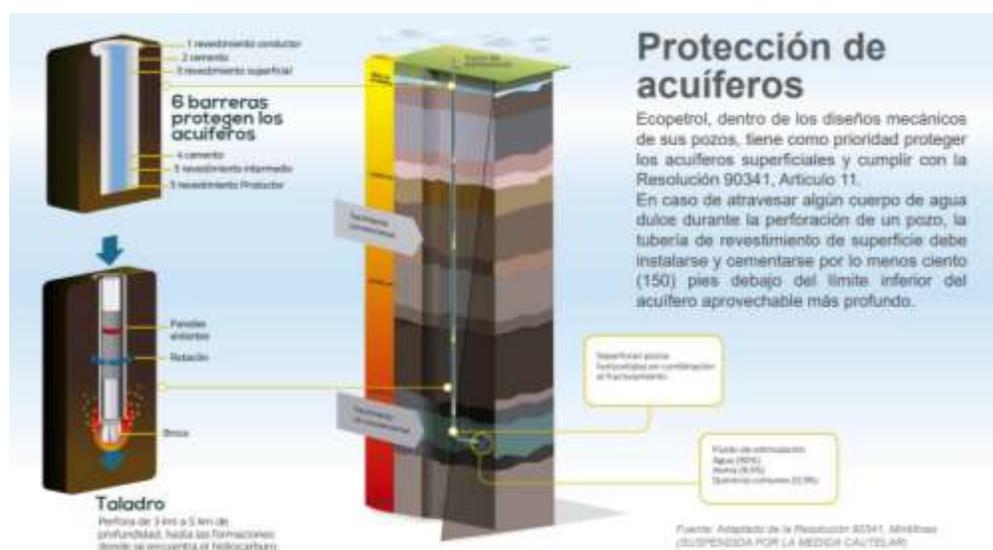
Al respecto, la Procuraduría General de la Nación, (2017) señala que:

A propósito de los efectos nocivos al ambiente, se dimensiona la gravedad de estas concesiones, pues los ecosistemas intervenidos de forma arbitraria y sin control, no vuelven a su estado inicial y por ende se hace compleja su recuperación. En otras palabras, se rompe cualquier esquema de sostenibilidad, que permita previo a la explotación, evaluar los impactos que esas actividades generan y determinar con claridad las medidas de compensación que los corrijan (p.14).

Igualmente, para Avellaneda (2014) esta conflictividad es fruto principalmente de: “un escenario de inequidad y segregación que se ha venido construyendo en las zonas petroleras a lo largo de un siglo, afectando a territorios y culturas indígenas, destruyendo recursos naturales estratégicos como la biodiversidad y el agua dulce” (p. 4). Toda vez que, en estas áreas rurales del territorio se presentan diversos problemas y necesidades con poblaciones vulnerables que padecen pobreza extrema y falta de atención a sus necesidades básicas, como vivienda, educación, salud, vías de comunicación, etc. Adicionalmente debido a la compleja situación de orden público de Colombia, en estos territorios se concentran los grupos armados ilegales, y persisten las acciones criminales del conflicto armado interno, que deteriora las relaciones entre la industria de hidrocarburos y la comunidad.

Sin embargo, otra es la visión de los defensores de la implementación del fracking, que justifican frente a los problemas del manejo del recurso hídrico en estos proyectos, (así exista la

suficiente evidencia del impacto negativo en el uso excesivo de agua para la extracción no convencional de hidrocarburos), que el agua no estaría en peligro, en la medida que, se garantiza el uso de tecnologías de recubrimiento que evita la filtración de contaminantes a los acuíferos subterráneos, como muestra la siguiente ilustración del proceso.



*Figura 6.* Proceso tecnológico de manejo y protección fuentes de agua para explotación hidrocarburos no convencionales por fracking. ANDI. (2019). Expectativas del fracking en Colombia. p: 22.

Entonces, es pertinente analizar si esta tecnología y procedimientos serían suficientes para evidenciar y garantizar que la técnica del fracking no será un medio de destrucción para el medio ambiente del entorno donde se implemente. Por el momento, la evidencia científica y las experiencias en otros países advierten las graves afectaciones al medio ambiente, y las tensiones entre la comunidad y el gobierno por el inicio de los proyectos pilotos.

Otra problemática presente, corresponde a la participación ciudadana y los espacios que se han abierto a la comunidad, para socializar y decidir sobre la viabilidad de este tipo de proyectos en sus entornos. A esto Méndez, (2019), señala que:

...se relaciona no solo con la posibilidad de ser invitado a una reunión o a un taller de medidas ambientales, sino a hacer efectivo su rol como actor o sujeto social con derechos y responsabilidades, especialmente relacionados con el ordenamiento del territorio y el conocimiento de impactos y medidas de manejo ambiental, pero a su vez de participar en programas que busquen la contribución de las comunidades en la riqueza colectiva generada fruto de las actividades de la industria, esto es, la posibilidad de que los gobiernos y las empresas petroleras definan mecanismos reales para que quienes por vocación, por ejemplo, constituyen empresas puedan tener una participación efectiva en el desarrollo de los proyectos. (p:47).

Lo anterior en parte, es responsabilidad de las autoridades a cargo: Agencia Nacional de Licencias Ambientales-ANLA-, ANH, y la Empresa Colombiana de Petróleos-Ecopetrol-, que por sus deficiencias en el acercamiento de la institucionalidad para generar espacios de diálogo y comunicación con las comunidades para la atención y solución pronta de peticiones, quejas o reclamos que surgen sobre el proyecto extractivo de fracking, pierden la oportunidad de integrar a las personas y construir de la mano un proyecto encaminado al beneficio mutuo.

Complementario a lo anterior, sobresale referenciar otra preocupación a nivel social que podría presentarse en una eventual implementación de proyectos de fracking en el país. Esta refiere a la seguridad de los territorios y su relación con la actividad de hidrocarburos, a esto Garay (2013) señalan que esta: “se caracteriza por una serie de impactos que tienen que ver con

el carácter intensivo, prolongado y sistémico de las actividades extractivas y de las externalidades que generan en los territorios la exploración y explotación de minas o yacimiento de propiedad estatal a través de complejos industriales privados” (p.23). Que según nos ha enseñado la historia, el poder cedido a grandes multinacionales para la explotación de recursos naturales, ha creado escenarios y circunstancias para promover formas de violencia y grupos armados en pro de la “seguridad”, así se ha visto, en muchos casos a estos como responsables del deterioro de la seguridad ciudadana en estas zonas, solamente con el fin de beneficiar sus intereses económicos.

Finalmente, la *dimensión jurídica* es el último aspecto a tratar en el análisis de la aplicación del fracking. Frente a esto, para Castro (2017) “la implementación del fracking en Colombia, debe analizarse de conformidad con los principios constitucionales ambientales” (p:4). Esto ha generado diferentes tensiones en el respeto de las garantías y derechos constitucionales, y DD. HH de las poblaciones aledañas como se ha descrito en el punto anterior, y en otros apartes del estudio.

Principalmente, frente a la garantía de derechos fundamentales, que se desprende del medio ambiente, y por su naturaleza especial, se configuran esenciales para la vida de las personas. Es el caso del derecho al agua, que de acuerdo a la Corte Constitucional en (Sentencia, T-614 de 2010) advierte que “el derecho al agua se encuadra claramente en la categoría de las garantías indispensables para asegurar un nivel de vida adecuado, en particular es una de las condiciones fundamentales para la supervivencia”.

Asimismo, el pronunciamiento del Consejo de Estado en su Auto del 8 de noviembre de 2018 que expresa la limitación inmediata al impulso que traía la implementación del fracking en Colombia por parte del Ministerio de Minas y energía, la ANH y Ecopetrol. Argumentando

acertadamente, entre otros aspectos, “la carencia de pruebas y evidencias científicas que permitieran establecer, el impacto real del fracking en el medio ambiente donde se realice”. Este quizás, al momento se configura como el mayor impedimento para la aprobación e implementación de los proyectos pilotos, puesto que, no tendría coherencia en las decisiones de las altas cortes, aceptar esta técnica de explotación sin las suficientes garantías tecnológicas, científicas y jurídicas, y en la práctica poner en riesgo el medio ambiente y la vida de las personas.

En este sentido, desde el punto de vista jurídico y “ante los serios riesgos potenciales del fracking, es importante detenerse en el que se puede considerar uno de los principios esenciales del derecho ambiental, correspondiente al principio de precaución” (Castro, 2017, p:70). El cual, se configuró como parte clave de esta decisión al aplicar correctamente el principio de precaución al caso concreto del fracking, demostrando con esto, la imparcialidad y rigurosidad de los diferentes pronunciamientos desarrollados por la Corte Constitucional y Consejo de Estado en esta materia, donde con claridad señala los criterios para aplicar este principio, a esto indicó, es necesario: “i) Que exista peligro de daño; ii), que éste sea grave e irreversible; iii) que exista un principio de certeza científica, así no sea ésta absoluta; iv) que la decisión que la autoridad adopte esté encaminada a impedir la degradación del medio ambiente; v) que el acto en que se adopte la decisión sea motivado” (Sentencia C-293/02).

Al referido de la Corte, según Castro (2017) expone que “la importancia de este principio radica, en que ante la sospecha o pruebas fundadas sobre daños y perjuicios que pueden generarse con el desarrollo de proyectos de exploración y extracción de hidrocarburos no convencionales, es mejor abstenerse” (p:73). Motivo suficiente para demostrar que la técnica de

fracking propuesta por el gobierno nacional, no cumple los requerimientos necesarios para ser implementada.

Sumado a esto, las inconsistencias y tensiones entre el marco legal que regula la técnica del fracking como mecanismo de exploración y explotación de hidrocarburos no convencionales en Colombia, y los preceptos de carácter internacional, constitucional, jurisprudencial y legal que exigen la protección del medio ambiente frente a la explotación de recursos naturales.

Sin desconocer, importantes avances en la materia como la Resolución N° 90341 de 27 de marzo de 2014 del Ministerio de Minas y Energía, que instituyó las obligaciones técnicas y procedimientos para la exploración explotación de los hidrocarburos no convencionales. Así como podría señalarse, el Acuerdo No.3, que adicionó el acuerdo 4 de 2012 de la ANH, enfocado en introducir parámetros y normas aplicables al desarrollo de yacimientos no convencionales respecto al reglamento de contratación para exploración y explotación de hidrocarburos, entre otras normas que fueron objeto de análisis previo.

Sumando a esto, preocupa, que el actual Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022, integra en su texto diferentes apreciaciones y lineamientos para la implementación del fracking como prioridad de la política de hidrocarburos en este gobierno, al respecto:

El capítulo IX, “Pacto por los recursos minero-energéticos para el crecimiento sostenible y la expansión de oportunidades”. El numeral B —“Seguridad energética para el desarrollo productivo”— plantea de una manera muy sutil la cadena siguiente: Objetivo 1 “Promover las nuevas tendencias energéticas”, numeral 2 “Viabilidad de nuevas fuentes de hidrocarburos”, donde se dice que “El Ministerio

de Energía estudiará la viabilidad de la exploración y producción de yacimientos no convencionales” (Congreso de la república. 2019, Ley 1955 de 2019).

Adicionalmente, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, denominado “Pacto por Colombia, pacto por la equidad” advierte que: “se evaluará la ejecución de planes piloto para obtener mayor información técnica sobre el desarrollo de estos recursos. A partir de los resultados de los distintos estudios, se mejorará, de ser necesario, la institucionalidad, el marco contractual y la normatividad (Pacto por la Sostenibilidad), que deberá cumplirse y fiscalizarse para la exploración y producción de estos hidrocarburos” (Congreso de la república. 2019, Ley 1955 de 2019). Dejando clara la intención de establecer el fracking como una práctica legal, aceptada y justificada en las necesidades económicas del Estado, más allá de prever las secuelas al medio ambiente en el corto tiempo.

Para Hofman (2019) lo más preocupante de esto consiste en que “los estudios pilotos no se adelantarán en laboratorios o espacios restringidos y controlados, sino en lugares como el valle del Magdalena Medio, en donde existen ecosistemas frágiles y estratégicos, biodiversidad de fauna y flora y comunidades que han sido víctimas de la violencia y que viven en el mismo lugar que se convertirá en laboratorio de experimentación” (p:4). Como puede observarse en la (imagen 2) que georreferencia las principales áreas para la implementación del fracking.

Entonces, a la pregunta que valdría la pena hacer es, ¿si en la actualidad bajo las actuales condiciones jurídicas se puede hacer fracking en Colombia? La respuesta sería, no, toda vez que, “las normas legales referentes a la extracción de yacimientos no convencionales (aquellos que se quieren explotar mediante el fracking) están suspendidas por una decisión del Consejo de Estado que permanece firme” (Hofman, 2019, p:2). Como se ha señalado, por lo anterior, hoy tenemos

en Colombia lo que algunos han llamado “una moratoria judicial respecto del fracking, es decir: como no hay normas vigentes (porque están suspendidas), la actividad no se puede hacer mientras no exista una decisión de fondo sobre el particular” (Hofman, 2019, p:2).

Para finalizar, queda clara la importancia de superar los diferentes problemas que Colombia ha presentado en la implementación del fracking, desde la dimensión económica, social, ambiental y principalmente, la jurídica, que a su vez, han originado las causas comunes de la conflictividad para los actores involucrados, y relacionadas de acuerdo a Méndez (2019) precisamente con “dificultades en el diálogo con la comunidad, baja contratación laboral local, deficiencias en el control y supervisión, vacíos jurídicos, demandas y necesidades básicas insatisfechas, ausencia de espacios de participación, inversión no priorizada y la afectación al medio ambiente. Estas se condensan en falta de relacionamiento y crisis de gobernabilidad” (p: 64).

Entre otros, que no se han logrado abordar en este estudio. Pero que en general, corresponden a vacíos y vicios de la institucionalidad encargada del sector de hidrocarburos y medio ambiente, afectadas por prácticas de corrupción que limitan el ejercicio de controles, como la aprobación transparente de licencias ambientales que vinculen y responsabilicen drásticamente a quienes desarrollen actividades de explotación de recursos naturales.

Es entonces, inconcebible que la destrucción del patrimonio ambiental se justifique únicamente en la necesidad de impulsar un sector específico de la economía como la industria de hidrocarburos, que sin desconocer su importancia para la económica nacional, no logra equiparar la riqueza natural del país, como son las reservas de agua y las consecuencias en la calidad de vida de las personas.

### **Capítulo III: Alcance del principio de precaución en la implementación del fracking en Colombia**

Teniendo en cuenta lo expuesto hasta este punto, el alcance del principio de precaución en la implementación del fracking, en términos de permitir o prohibir su práctica en Colombia, particularmente en los territorios donde se llevaría a cabo, se expone en los siguientes términos:

En primer lugar, está determinado por los riesgos altos del fracking, la incertidumbre de los reales impactos en el ambiente y la salud humana, así como de las medidas o la reglamentación de la técnica para evitarlos. Ello, si se tiene en cuenta que el empleo de volúmenes altos de agua para la extracción del hidrocarburo, podría entrar en conflicto con los demás usos del recurso, particularmente doméstico y agrícola, causando estrés hídrico.

También, dada la posibilidad de derrame de las aguas de retorno y de producción del proceso de extracción, y de mala praxis en su tratamiento y reinyección, con ocasión de la falta de medidas de prevención y control en superficie, medidas de seguimiento y monitoreo y capacidad técnicamente suficiente del Estado. De igual forma, la exposición de los acuíferos subterráneos en las etapas de exploración y explotación, que genera riesgo de contaminación ambiental y su desconocimiento en los yacimientos no convencionales, pues no en todos los territorios de fracking, se cuenta con planes de manejo ambiental de acuíferos.

Al mismo tiempo, la cercanía a los distintos yacimientos no convencionales de sistemas acuíferos, páramos, parques nacionales naturales y parques nacionales regionales, que podrían traslaparse y migrar fluidos del pozo a los servicios ecosistémicos. Aunado a ello, la ausencia de un marco regulatorio ambiental del fracking y el conocimiento para definir restricciones a su

implementación, que genera escenarios de inseguridad jurídica y descoordinación entre las entidades públicas mineras y ambientales.

A su vez, las deficiencias de información existentes en la línea base ambiental, de ecosistemas terrestres y acuáticos y su biodiversidad y de los sistemas hidrogeológicos que solo permite un acercamiento a los riesgos en abstracto de la técnica y en consecuencia una regulación, vigilancia y control insuficiente.

En segundo lugar, está determinado por su finalidad de evitar la concreción de daños, que fija un curso de acción. Así, la administración debe escoger entre suspender la actividad o, cuando aún no se ha implementado, negar la autorización administrativa, incluso de ser el caso, inaplicando el ordenamiento jurídico, para no tener en cuenta si se ha cumplido con todos los parámetros legales, científicos y técnicos, y aun así frente al riesgo potencial asumir una decisión administrativa que limite la realización de la actividad.

Lo anterior, pues se concibe la posibilidad de actuar sin que se encuentre la prueba absoluta de causa a efecto, a fin de evitar daños graves e irreversibles originados en la técnica, especialmente cuando preliminarmente la ciencia indica que hay motivos razonables para temer que así sea. Luego su ámbito de aplicación es vasto, pues vincula los criterios *in dubio pro ambiente* o *in dubio pro natura*, para que la autoridad propenda por medidas más drásticas y serias.

En tercer lugar, está delimitado a aplicarse con cautela cuando no es plausible evaluar el riesgo exacto, no pudiendo provenir de conjeturas o inferencias, sino de reales medios de convicción, indicios fiables, que den algún grado de certeza sobre dichos riesgos, respecto de las consecuencias para la salud o el medio ambiente de la actividad económica objeto de análisis.

Así, los soportes o datos científicos deben visualizar en la medida de lo posible el daño potencial, que expliquen la adopción de la medida precautoria.

Como soporte de lo anterior, las consideraciones del Consejo de Estado, en auto del 17 de septiembre de 2019, en el cual resolvió el recurso de súplica interpuesto contra el decreto de medidas cautelares que suspendió provisionalmente los actos administrativos que daban vía libre al fracturamiento hidráulico, las cuales se transcriben *in extenso*:

En el sub examine se cumplen con las exigencias para dar aplicación preferente al principio de precaución, por las siguientes razones:

i) Quedaron delimitados los riesgos abstractos y generales de la técnica de la fracturación hidráulica para la exploración y explotación de yacimientos no convencionales, pero, de acuerdo con las pruebas que fundamentaron la adopción de la medida, se pudo establecer que, a la fecha, los riesgos específicos y concretos que significaría para Colombia la técnica de la fracturación hidráulica son desconocidos. Es decir, no se tiene certeza de las consecuencias que podría conllevar esta técnica en el país, más aún si no se tiene un estudio que permita dar cuenta del mapa del subsuelo y de las fuentes acuíferas subterráneas que pudieran llegar a afectarse por el uso de esta metodología.

ii) Los daños ambientales y para la salud humana y no humana podrían ser graves, significativos y anormales. La técnica de fracturación hidráulica puede contaminar fuentes hídricas y los aditivos que se emplean son altamente perjudiciales.

iii) Ante la situación de incertidumbre, la tensión de derechos de libertad de empresa y de desarrollo económico deben ceder frente a los de desarrollo sostenible y garantía ambiental de las generaciones futuras.

No se trata de un sesgo cognitivo o riesgo infundado. Los estudios y conclusiones de la Contraloría General de la República y de la Comisión de Expertos dan cuenta de los avances en la reglamentación de la actividad de fracturación hidráulica, pero advierten que persisten vacíos en torno a los posibles impactos ambientales y para la salud humana.

La reglamentación de la estimulación o fractura hidráulica para la exploración de yacimientos no convencionales (YNC) debe acreditar no solo el acompañamiento y asesoramiento técnico respecto del procedimiento o metodología. Se necesita una regulación integral, sistemática y ambientalmente sostenible, que permita evidenciar que los riesgos y peligros potenciales documentados por la ciencia, son previsibles, identificables y ciertos para la realidad colombiana.

iv) No se han agotado todas las evidencias científicas. Lo que se advierte es que los riesgos siguen siendo abstractos y generales. No se tiene certeza de los peligros potenciales y las consecuencias para el país, por lo que la evidencia técnica y científica sigue siendo insuficiente.

v) Quedó establecido que es necesario implementar mecanismos de control institucional de forma articulada entre las autoridades ambientales y las encargadas de regular la explotación y exploración de hidrocarburos. Por ahora, la respuesta

institucional es insuficiente, dado que no se cuenta con el conocimiento específico de las características del subsuelo, la ubicación de los acuíferos y el riesgo de sismicidad.

vi) La incertidumbre de los peligros de la técnica quedaron suficientemente demostrados, pero no hay claridad sobre el impacto que tendría el “fracking” en el país. (Exp. 57.819 recurso de súplica).

Se observa del pronunciamiento que para el Consejo de Estado, el principio de precaución en el estado actual de la técnica de fracking en el país no permite su realización dada la certeza del daño grave e irreversible que causaría en el ambiente y en la salud humana y la ausencia de medidas efectivas que puedan evitarlo. Solo podría considerarse su viabilidad, para la Corporación, si estos riesgos se conocen en concreto, que la normativa responde a las necesidades de conjurarlos o de mitigarlos, y que el Estado Colombiano cuenta con la idoneidad institucional (técnica y humana) para monitorear y controlar tales actividades conforme a esa normativa.

No puede ser de otra manera, por cuanto existen elementos que dan cuenta de los riesgos que trae consigo el fracturamiento hidráulico que exigen en virtud del principio de precaución y hasta tanto no se compruebe que es una técnica ambientalmente segura, adoptar la moratoria de su implementación en el país.

## Conclusiones

En primer lugar, corresponde señalar las conclusiones sobre el principio de precaución, que permiten definirlo como una prerrogativa de la administración para adoptar restricciones a los particulares o a sí misma en situaciones de incertidumbre respecto de actividades que pueden generar riesgos de daño a la población o el ambiente. Su finalidad, está dada como mecanismo de gestión del riesgo y por tanto no espera a la prueba absoluta de la ocurrencia del daño, sino que lo previene actuando anticipadamente.

Respecto a la implementación del fracking en Colombia se logró concluir frente a las tres dimensiones descritas en este acápite lo siguiente.

El sector de hidrocarburos atraviesa en la actualidad por un difícil momento sin precedentes en la historia reciente, debido principalmente a la grave crisis por la pandemia del coronavirus, que afectó directamente los mercados internacionales del petróleo y el dólar, y derribó el precio interno del petróleo, lo cual ha desestabilizado uno de los sectores que mayores ingresos genera a la economía nacional. Impactando directamente, los recursos de departamentos y municipios, y congelando inversiones estratégicas financiadas con recursos de regalías y rentas del petróleo.

Asimismo, esta grave crisis alejará la inversión extranjera y la apuesta del gobierno para implementar los proyectos pilotos de fracking, que requieren grandes inversiones, infraestructura, tecnología, y principalmente un mercado internacional del petróleo que permita el comercio de las extracciones. O será el momento para que el país reinvente su política nacional de hidrocarburos tradicional, y enfoque sus esfuerzos en desarrollar otro tipo de industria, como la energía alternativa, y así lograr superar sistemáticamente la dependencia a los

recursos fósiles, y contribuir a una nueva forma de manejar los recursos naturales y su explotación.

Frente al segundo asunto, las implicaciones e impacto social y ambiental en los territorios seleccionados para la práctica del fracking. Es evidente el inconformismo de las comunidades que tendrán que aguantar la carga de la explotación en sus territorios, y de gran parte de la población nacional, que no comparte ni justifica, el deterioro y gasto de agua, para la extracción de hidrocarburos por fracking, así como los daños causados por el manejo de desechos químicos, de maquinaria, al medio ambiente y calidad de vida en general.

También, la carencia de canales y espacios de comunicación entre las autoridades públicas y sector privado que estarán a cargo de implementar los pilotos del fracking en Colombia. Es necesario conciliar y socializar todas las fases de este tipo de proyectos, y acordar de la mejor manera con las comunidades el manejo adecuado del medio ambiente, la reducción del impacto, las inversiones y beneficios para los territorios, la recuperación del ecosistema, y los aspectos laborales y de desarrollo económico a favor de las personas asentadas en estas zonas de impacto por fracking.

Finalmente, uno de los mayores limitantes en la implementación del fracking en Colombia, corresponde a las diversas tensiones jurídicas presentes para reglamentar y validar la normativa del fracking frente a los preceptos constitucionales y jurisprudenciales vigentes, ajustados a los criterios de las altas cortes que ratifican la protección al medio ambiente como derecho básico de la sociedad.

Esto lo ha demostrado principalmente, los pronunciamientos del Consejo de Estado de los años 2018 y 2019, que mediante autos decide, detener el proceso de implementación del

fracking, desde sus proyectos pilotos, toda vez, que la alta corporación, encontró insuficiente las evidencias técnicas, científicas, etc., aportadas por el gobierno, para demostrar que esta forma de extracción de hidrocarburos, no representa un peligro para el medio ambiente y la comunidad. Es claro, que la falta de planificación por parte de autoridades como la ANH, Ecopetrol, entre otras, ha ocasionado este tipo de decisiones negativas, pero que al final, benefician a las comunidades y entorno ambiental que no tendrán que ser sometidos a este tipo de prácticas, por el momento.

En cualquier caso, dada la trascendencia de la decisión sobre la implementación o no del fracking, debe tomarse en consensos amplios con información y participación de calidad, que incluya a las comunidades potencialmente afectadas por la técnica y tenga en cuenta las condiciones de vulnerabilidad o exclusión que puedan exacerbarse con su ejecución.

El último punto a analizar, refiere a lo concluido respecto al alcance del principio de precaución en la implementación del fracking en Colombia, determinado por los riesgos altos del fracking, la incertidumbre de los reales impactos en el ambiente y la salud humana; su finalidad de evitar la concreción de daños; y la cautela de su aplicación cuando no es plausible evaluar el riesgo exacto, habilitando su moratoria hasta tanto no se compruebe que es una técnica ambientalmente segura, por lo que, no se podrá extender su práctica en los distintos territorios, máxime cuando i) aleja a Colombia de las obligaciones internacionales en materia ambiental y de mitigación del calentamiento global, y ii) genera conflictos socioambientales en los territorios de aplicación, algunos de los cuales ya han sido victimizados por el conflicto armado.

Así las cosas, en virtud del principio de precaución resulta viable no solo la moratoria, sino la prohibición de la implementación del fracking en Colombia, direccionando la agenda

gubernamental a otras técnicas y fuentes de energía y de desarrollo económico, y por tanto a una política pública de transición energética.

## Referencias

- Acosta, A. D. (2020). El coletazo del desplome de los precios del crudo. Boletín Virtual del Sector Minero – Energético Instituto de Estudios en Regulación Minera, Petrolera y Energética. Universidad Externado de Colombia, Bogotá. D, C. Disponible en: <https://boletinmineroenergetico.uexternado.edu.co/el-coletazo-del-desplome-de-los-precios-del-crudo/>
- ANDI. Asociación Nacional de Industriales. (2019). Expectativas del fracking en Colombia. Cámara de servicios legales ANDI. Bogotá D.C. Disponible en: <http://www.andi.com.co/Uploads/Expectativas%20del%20Fracking%20en%20Colombia.%20Octubre%201%202019.pdf>
- Andorno, R. (2006). Validez del principio de precaución como instrumento jurídico. Granada: Comares.
- Andorno. (2010). El Principio de Precaución: un nuevo estándar jurídico para la Era Tecnológica, LL. del 18-7-2002.
- Arcila, Salazar, B. (2009). El principio de precaución y su aplicación judicial. Revista facultad de Derecho Y Ciencias Políticas. Vol. 39, No. 111 / p. 283-304.
- Asociación Colombiana Del Petróleo. (2014) Los yacimientos no convencionales y su importancia para Colombia, Bogotá. D.C. Disponible en: <https://acp.com.co/web2017/images/pdf/petroleoygas/yacimientosnoconvencionales/Cartilla%20YNCv3.pdf>
- Avellaneda, A. (1998). Petróleo, Colonización y Medio Ambiente en Colombia. De la Tora a Cusiana. Bogotá D.C.: Ecoe Ediciones

- Avellaneda Cusaria, A. (2014). Petróleo sin gente, una estrategia que es necesario modificar dentro de un estado social de derecho. *rev.ing.* [online]. 2014, n.40, pp.57-62. ISSN 0121-4993.
- Bermúdez Cárdenas, S. M. (2016). La evolución del principio de precaución en Colombia y su aplicación para la protección y cuidado del ambiente. *Rev. Pensamiento Republicano*. Bogotá, D.C. N° 5. Segundo semestre 2016. ISSN 2145-4175 PP. 89-103
- Bernal Sanint, P. & Noriega Cárdenas, J, S. (2010). Principio de precaución. Tesis de grado Pontificia universidad javeriana. Bogotá, D.C.
- Cafferatta, N, A. (2004). El principio precautorio *Gaceta Ecológica*, núm. 73, octubre-diciembre, 2004, pp. 5-21.
- Castro Agudelo, C, I. (2017). Análisis jurídico del marco legal de los hidrocarburos no convencionales y de las implementaciones en el derecho ambiental de la técnica fracking. Tesis derecho Universidad Pontificia. Bogotá D.C.
- Club Español de la Energía. (2016). Una aproximación a los hidrocarburos no convencionales en el ámbito internacional y en España. Madrid. Disponible en: [http://www.icog.es/TyT/files/hidrocarburos\\_no\\_convencionales\\_2016.pdf](http://www.icog.es/TyT/files/hidrocarburos_no_convencionales_2016.pdf)
- Comisión de las Comunidades Europeas (2000). Comunicación de la Comisión Europea sobre el recurso al principio de precaución, Bruselas. Disponible en: [http://www.lugo.es/ws/telefonía/docs/04COMUNICACION\\_DE\\_LA\\_UE\\_SOBRE\\_PRINCIPIO\\_DE\\_PRECAUCION\\_FEB.pdf](http://www.lugo.es/ws/telefonía/docs/04COMUNICACION_DE_LA_UE_SOBRE_PRINCIPIO_DE_PRECAUCION_FEB.pdf)
- Congreso de la república. (2019). Ley 1955 de 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Pacto por Colombia, pacto por la equidad.

Consejo de Estado. (1999). Sección Primera en Sentencia del 12 de agosto de 1999.

Consejo De Estado Sala Plena De Lo Contencioso Administrativo. Sentencia cinco (5) de noviembre de dos mil trece (2013). Consejera Ponente: María Claudia Rojas Lasso. Rad. 250002325000200500662 03

Consejo de Estado. Sección Primera. Sentencia del 11 de diciembre de 2013 (C. P.: Guillermo Vargas Ayala). Rad. 11001-03-24000-2004-00227-01

Consejo de Estado. Sentencia del 20 de febrero de 2014 (C. P.: Ramiro de Jesús Pazos Guerrero). Rad. 41-001-23-31-000-2000-02956-01 (29028)

Consejo de Estado. Sección Primera. Sentencia del 28 de marzo de 2014 (C. P.: Marco Antonio Velilla Moreno). Rad. 25000-23-27-000-2001-90479-01

Consejo de Estado. Sección Tercera. Sentencia del 12 de junio de 2014 (C. P.: Jaime Orlando Santofimio Gamboa). Rad. 41001- 23-31-000-1994-7752-01

Consejo de Estado, Sección Primera, auto del 5 de febrero de 2015, exp. 85001-23- 33-000-2014-00218-01(AP)A, M.P. Guillermo Vargas Ayala.

Consejo De Estado. Sala de lo Contencioso Administrativo. Sección Tercera-Sala Plena. Recurso de súplica mediante Auto del 8 de noviembre de 2018.

Consejo De Estado. Sala de lo Contencioso Administrativo. Sección Tercera-Sala Plena. Consejera ponente: María Adriana Marín. Bogotá, D.C., diecisiete (17) de septiembre de dos mil diecinueve (2019). Radicación número: 11001-03-26-000-2016-00140-00 (57.819)

Corte Constitucional en la Sentencia C-293 de 2002. M.P. Alfredo Beltrán Sierra.

Corte Constitucional. Sentencia T – 614 del año 2010. M.P Dr. Luis Ernesto Vargas Silva.

- Dinero. (2019). La apuesta de Colombia para encontrar más petróleo. Disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impres/pais/articulo/que-proyectos-petroleros-hay-en-colombia-en-2019/266410>
- Dinero. (2020). Ante crisis petrolera, ¿el fracking qué? Disponible en: <https://www.dinero.com/pais/articulo/habra-fracking-en-colombia/282938>
- Esteve Pardo, J. (2006). La Intervención administrativa en situaciones de incertidumbre científica. El Principio de Precaución en Materia Ambiental. En José Esteve Pardo (coordinador) Derecho del Medio Ambiente y Administración Local, España: Fundación Democracia y Gobierno Local, pp. 201-210
- Flórez Ninco, J. C. & Guzmán, J. J. (2018). Evaluación de los requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales en el marco de la resolución 90341 del 2014. Universidad libre de Colombia. facultad de ingeniería especialización gerencia ambiental. Bogotá. D.C.
- Garay. L. J. (2013). Minería en Colombia Fundamentos para superar el modelo extractivista. Cap. II. Minería, conflicto armado y despojo de tierras: impactos, desafíos y posibles soluciones jurídicas.
- García, E. (2016). El principio de precaución y el derecho humano al acceso al agua. El caso de la exploración y explotación de gas SHALE en Tamaulipas. Revista de Economía Crítica, nº25.
- García Hom. A. (2006). Negociar el riesgo. Barcelona: Ariel.

- García Salazar, E, M. (2018). El principio de precaución y el derecho humano al acceso al agua. El caso de la exploración y explotación de gas shale en Tamaulipas Revista de Economía Crítica, n°25. Disponible en: [http://revistaeconomicacritica.org/sites/default/files/2b-EdithMiriamGarcia\\_Acceso-al-agua.pdf](http://revistaeconomicacritica.org/sites/default/files/2b-EdithMiriamGarcia_Acceso-al-agua.pdf)
- Guerrero, N. (2016). El derecho fundamental a un medio ambiente sano en el marco de la explotación de recursos naturales no renovables: un estudio del fracking en Colombia. Universidad Católica de Colombia, Bogotá.
- Hernández, R., Fernández, C., Y Baptista, M. (2008) “Metodología de la investigación”. Ed. Mc Graw Hill, Quinta edición, México.
- Hofman, J. (2018). Regulación del fracking en Colombia. Memorias del seminario virtual: “La regulación del fracking: Una falsa solución”. Desarrollado por la Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente 3/04/18.
- Hofman, J. (2019). El fracking todavía no es legal. Artículo. Disponible en: <https://razonpublica.com/el-fracking-todavia-no-es-legal/>
- Holguín, C. (2013). La participación social y ciudadana en las políticas públicas: apuntes para su reflexión. En A. Roth, (Ed), El análisis y la evaluación de las políticas públicas en la era de la participación: reflexiones teóricas y estudios de casos (pp. 73-205). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Jáuregui Medina, J. (2013). La construcción histórica del principio de precaución como respuesta al desarrollo científico y tecnológico DILEMATA. Año 5, n° 11, 1-19.

- Jiménez De Parga, P. (2003). Análisis del principio de precaución en derecho internacional público: perspectiva universal y perspectiva regional europea. *Política y Sociedad*, Vol. 40, Núm. 3, pp. 7-22.
- Lees, Z. (2012): "Anticipated Harm, Precautionary Regulation and Hydraulic Fracturing", *Vermont Journal of Environmental Law*, Vol 13, pp. 575-612. Recuperado de <http://vjel.vermontlaw.edu/files/2013/06/Anticipated-Harm-Precautionary-Regulation-and-Hydraulic-Fracturing.pdf>
- Lemos González, M.A, & Pedraza Rodríguez, M. M. (2015). La autorización del fracking en Colombia, ¿una decisión apresurada? *Rev. derecho público* No.35 julio - diciembre de 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.15425/redepub.35.2015.09>
- Lora Kesie, K, I. (2011). El principio de precaución en la legislación ambiental colombiana. actualidad jurídica. Edición 3a y 4ª
- Macías, H. (2014). Esta es la historia detrás del fracking. [En línea]. *Las2Orillas.com*. Recuperado de: <https://www.las2orillas.co/como-inicio-el-fracking/>
- Méndez Ramírez, O, L. (2019). *Petróleo y conflictividad social Caso Putumayo*. Tesis Maestría, gobierno y política pública, universidad Externado, Bogotá, D.C.
- Moreu Carbonell, E. (2012). Marco jurídico de la extracción de hidrocarburos mediante fractura hidráulica (fracking). *Revista catalana de dret ambiental* vol. iii núm. 2 (2012): 1 –43. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/rcda/article/view/318485/408642>

Oilchannel (2020). Sin petróleo se verían afectadas las finanzas de la nación". disponible EN:  
<https://www.oilchannel.tv/noticias/sin-petroleo-se-verian-afectadas-las-finanzas-de-la-nacion>

Opaso, C. Toledo, C. & Yurisch, T, (2016). Fracking: Fracturando el futuro energético de Chile. Fundación Terram, Chile.

Orduz, N., Pardo, A., Herrera, H., Santiago, C., Gómez, A., Sánchez, J., Puerta, O., Ángel, A., & Hofman, J. (2018). La prohibición del fracking en Colombia como un asunto de política pública. Fundación Heinrich Böll.

Pérez, A., Puentes, A., Rodríguez, H., Herrera, H., & AIDA. (2016) Principio de Precaución: Herramienta jurídica ante los impactos del Fracking. Primera edición. Fundación Heinrich Böll México.

PGN. Procuraduría General de la Nación. (2017). Minería Ilegal En Colombia. Informe Preventivo.

PNUD. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2016). La competitividad del sector de hidrocarburos en las diferentes regiones de Colombia. Laboratorio de Innovación Social de Cuadernos PNUD.

Portafolio. (2019). Ecopetrol ya comenzó a hacer 'fracking' en los Estados Unidos.

Riechmann, J. (2002): "Introducción: un principio para reorientar las relaciones de la humanidad con la biosfera", en Riechmann y Tickner (coords.) El Principio de precaución. En medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica, pp.7-37, Barcelona: Icaria.

Restrepo Puentes, M.T. (2013). Derecho Sancionatorio Ambiental – El Principio de precaución: en la responsabilidad administrativa ambiental; Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Robert W. Howarth, Renee Santoro, & Anthony Ingraffea. (2011). Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations *Climatic Change Letters*, vol. 106, núm. 4, 2011. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/rcda/article/view/318485/408642>

Rodríguez Tapia, C. G. (2014). El principio de precaución como presupuesto de desarrollo en el sistema jurídico ecuatoriano. Tesis de grado. Universidad de las Américas. Facultad de derecho. Quito, Ecuador.

Rodríguez-Alcázar, J. (2010). Principio de precaución y participación ciudadana en las controversias morales sobre intervenciones biotecnológicas en humanos. [En línea] Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/324314616\\_Principio\\_de\\_precaucion\\_y\\_participacion\\_ciudadana\\_en\\_las\\_controversias\\_morales\\_sobre\\_intervenciones\\_biotecnologicas\\_en\\_humanos](https://www.researchgate.net/publication/324314616_Principio_de_precaucion_y_participacion_ciudadana_en_las_controversias_morales_sobre_intervenciones_biotecnologicas_en_humanos)

Rojas Lasso, M. C. (2011). La protección jurisprudencial del medio ambiente en Colombia. Instituciones del Derecho Administrativo en el nuevo Código. Una mirada a la luz de la Ley 1437 de 2011. Disponible en: [http://consejodeestado.gov.co/publicaciones/Libro%20InstitucionesDerAdm/13PROTECCION\\_JUR.pdf](http://consejodeestado.gov.co/publicaciones/Libro%20InstitucionesDerAdm/13PROTECCION_JUR.pdf)

- Romero Muñoz, A. (2017). El principio de precaución en México estudio de caso emergencia Ecológica responsabilidad de la minera Buena Vista del Cobre S.A de C.V. Tesis de maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Sánchez, E. (2002). El principio de precaución: Implicaciones para la salud pública. Gaceta sanitaria, Barcelona, vol. 16, núm. 5, septiembre - octubre 2002.
- Santillo, D., Johnston, P. y el Equipo de Campañas de Greenpeace España (2002). Principio de precaución y evaluación de riesgo. En Riechmann y Tickner (coords.) El Principio de precaución. En medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica, pp.83-98, Barcelona: Icaria
- Secretaría de Energía de México (2015). ¿Qué son los hidrocarburos? [En línea]. Disponible en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/que-son-los-hidrocarburos>
- Semana.com (2020). Tribunal Administrativo de Cundinamarca mantiene el fracking suspendido. [En línea] recuperado de: <https://www.semana.com/nacion/articulo/nuevas-condiciones-para-el-fracking/650363>
- Tickner, J. (2002). Un mapa hacia la toma de decisiones precautoria. En Riechmann y Tickner (coords.) El Principio de precaución. En medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica, pp.41-82, Barcelona: Icaria
- Uprimny, R. (2014). «Precaución con el ‘fracking’», El Espectador, 20 de septiembre de 2014.
- Valdés, L. (2019). Aplicación del principio precautorio a la fractura hidráulica: análisis multidisciplinario del marco regulador en los Estados Unidos, México y la Unión Europea. [Tesis de doctorado]. Universidad Complutense de Madrid Facultad de Derecho. Madrid, Ed. Electrónica.

Yasnó Arias, N, A. (2019). Análisis de las ventajas y desventajas de la implementación del Fracking en la Explotación de Petróleo y Gas en el Magdalena Medio en Colombia, del 2012 al 2018. Universidad Militar Nueva Granada Facultad de Ciencias Económicas Dirección de Posgrados Especialización en Finanzas y Administración Pública Bogotá.