

# Contaminación electromagnética y principio de precaución: de norma crepuscular a criterio jurídico vinculante

Iván Vargas-Chaves<sup>1</sup>  
Andrés Gómez-Rey<sup>2</sup>  
Adolfo Ibáñez-Elam<sup>3</sup>

*Recibido: octubre de 2019 – Revisado: marzo de 2020 – Aceptado: mayo de 2020*

---

Referencia norma APA: Vargas-Chaves, I., Gómez-Rey, A., & Ibáñez-Elam, A. (2020). Contaminación electromagnética y principio de precaución: de norma crepuscular a criterio jurídico vinculante. *Rev. Guillermo de Ockham*, 18(1), 55-67. doi: <https://doi.org/10.21500/22563202.4377>

---

## Resumen

El presente artículo presenta el papel que el principio de precaución ha venido adquiriendo en el ordenamiento como un criterio jurídico vinculante. Para lograr este objetivo, se lleva a cabo un estudio de línea jurisprudencial tomando como caso de referencia la invocabilidad del principio en casos de contaminación electromagnética, acompañado de un barrido dogmático sobre las cuestiones bases de la problemática descrita. El artículo se plantea en tres grandes partes. En la primera, se presentan conceptos clave para su desarrollo. En la segunda se lleva a cabo el estudio de la citada línea jurisprudencial y por último, se proponen unos criterios de invocabilidad a manera de ejercicio propositivo.

**Palabras clave:** contaminación electromagnética, derecho a la salud, incertidumbre, principio de precaución

## Electromagnetic pollution and precautionary principle: from twilight rule to binding criteria

### Abstract

The following article aims to show the role that the precautionary principle has been imprinting within our legal system, having advanced from being considered just axiological criteria to becoming a true binding norm. In order to achieve this proposition, the text suggests the use of a compound methodology, having on one hand the dogmatic review of the basic questions towards the demonstration of desired objective, and on the other hand, a case-law analysis. The text possesses three parts, the first one contains brief lines about electromagnetic pollution and the precautionary principle; the second talks about the study of legal system lines; and within the third and fourth, results are presented in order to get to the final conclusions.

**Keywords:** Precautionary principle, Electromagnetic pollution, Line of case law, Right to health.

- 
1. Doctor en Derecho. Profesor de carrera de la Universidad Militar Nueva Granada, vinculado de tiempo completo a la Facultad de Derecho (Bogotá, Colombia). Contacto: [ivan.vargas@unimilitar.edu.co](mailto:ivan.vargas@unimilitar.edu.co); [ivargas@outlook.com](mailto:ivargas@outlook.com); ORCID: 0000-0001-6597-2335
  2. Magíster en Derecho Administrativo. Profesor de la Universidad del Rosario (Bogotá, Colombia) Contacto: [andres.gomez@urosario.edu.co](mailto:andres.gomez@urosario.edu.co); [ago-mezrey@icloud.com](mailto:ago-mezrey@icloud.com) ORCID: 0000-0001-5305-4860
  3. Magíster en Derecho de los Recursos Naturales. Profesor de la Universidad La Gran Colombia (Bogotá, Colombia). Contacto: [adolfo.ibanez@ugc.edu.co](mailto:adolfo.ibanez@ugc.edu.co); [ibanezalem@gmail.com](mailto:ibanezalem@gmail.com) ORCID: 0000-0001-7197-2294

## Introducción

El principio de precaución es el estándar anticipatorio más importante del derecho ambiental. Está diseñado para prevenir o mitigar los riesgos asociados a la incertidumbre de los productos o procesos con potencial de atentar contra el ambiente y la salud. Sin embargo, es un principio que ha venido perdiendo legitimidad institucional (Vargas-Chaves, 2017) y su aplicación es tardía en casos como la suspensión de las aspersiones aéreas con glifosato sobre cultivos de uso ilícito o la prohibición en el uso del asbesto.

Pese a que una de las razones que mejor explican esta situación es su indeterminación a falta de una norma jurídica que regule los escenarios de invocabilidad del principio, la jurisprudencia ha avanzado en dirección a configurarlo como criterio jurídico vinculante.

El presente artículo, producto de una línea investigativa sobre derecho y ciencias de la vida de la Universidad Militar Nueva Granada, busca dar cuenta de esta situación poniendo de relieve el papel que ha adquirido el principio de precaución no solo en el ámbito ambiental sino también en el de la salud humana. Para ello, se desarrolla una línea jurisprudencial sobre su aplicación en casos de radiación no ionizante proveniente de fuentes electromagnéticas, un tipo de contaminación sobre la que se despliega un contexto de incertidumbre sobre los potenciales daños al ser humano, máxime si los dispositivos que emiten esta radiación forman parte de la cotidianidad.

Así, con el fin de abordar la problemática antes descrita, en primer lugar se desarrollan unas consideraciones preliminares sobre la contaminación electromagnética y el principio de precaución. En segundo lugar, explicamos el componente metodológico que consiste en una línea jurisprudencial mediante un estudio sistematizado de las sentencias derivadas del punto arquimédico: la sentencia T-713 de 2016 de la Corte Constitucional de Colombia.

Es importante mencionar que la elección de esta metodología de análisis jurisprudencial y la razón de ser de la línea que se propone a partir del citado punto arquimédico, se sustentan en la necesidad de plantear, con base en la misma jurisprudencia constitucional, un contexto de discusión sobre el estatus del principio como criterio jurídico vinculante para jueces y funcionarios públicos encargados de aplicarlo. Esta labor se lleva a cabo en el tercer y cuarto apartados, respectivamente, en los cuales presentamos los resultados del estudio de línea y una propuesta de aproximación al principio, para así finalizar con el capítulo correspondiente de conclusiones.

Con esto pretendemos identificar una serie de criterios prevalentes en la jurisprudencia de la Corte Constitucional en la aplicación del principio de precaución, con los cuales sostendremos que por lo menos por vía jurisprudencial, el principio se encuentra en una transición de norma crepuscular a criterio jurídico vinculante.

## Consideraciones preliminares

### Sobre la contaminación electromagnética

Antes de que aparecieran los primeros aparatos electrónicos las únicas fuentes de contaminación electromagnética eran el sol, la Tierra y aquella proveniente de tormentas asociadas a descargas eléctricas, todo esto antes de 1800. Desde entonces, con la instalación de las primeras estaciones de producción y distribución de electricidad en la sociedad industrial, aparecen nuevas y más potentes fuentes de contaminación electromagnética (Luquin, 2013).

Hoy en día, esta exposición a emisiones electromagnéticas forma parte de nuestra vida cotidiana. Los seres humanos frecuentemente estamos sometidos a la interacción con radiaciones de diversos tipos, desde hornos microondas en prácticamente todos los hogares de las sociedades del mundo considerado avanzado, hasta teléfonos móviles o *routers*, entre otros (Ioriatti *et al.*, 2009).

El cuerpo humano se encuentra en un proceso constante de dinamismo y evolución como resultado de su interacción con el ambiente, donde el equilibrio entre órganos y funciones se modifica como consecuencia del cambio en el medio externo, ocasionando la aparición de enfermedades relacionadas con factores físicos, químicos y biológicos (Roa & Vargas, 2016).

Los efectos biológicos, señala la Organización Mundial de la Salud (s.f.) “son respuestas mensurables a un estímulo o cambio en el medio (...) el cambio continuo es forma parte de nuestra vida normal, pero, desde luego, el organismo no posee mecanismos adecuados para compensar todos los efectos biológicos”, a su vez aquellos cambios que podemos catalogar como ‘irreversibles’ son los que pueden forzar los sistemas biológicos durante largos periodos, suponiendo un potencial peligro.

Este tipo de riesgos asociados a los avances han cuestionado el desarrollo tecnológico mismo. Un desarrollo desmedido que atiende la inmediatez de las demandas de la sociedad sin detenerse primero a medir su conveniencia y sus efectos (Paredes-Castañón, 1994; Field & Field, 1997; Centeno, 1999). En el caso de la contaminación

electromagnética, aún sus fuentes emisoras le plantean a la comunidad científica posiciones encontradas que llevan a un entorno de incertidumbre respecto de si puede ser causante –de manera directa o indirecta– de ciertas afecciones cuya procedencia aún no puede determinarse (Kundi, Hardell, Sage & Sobel, 2009).

Esta es una de las razones por las que todavía hay disensos en la comunidad científica respecto a los límites en el nivel de emisiones, que darían lugar a una sobreexposición de esta fuente de contaminación causante de daños en sistemas biológicos. La incertidumbre a la que nos referimos no es otra cosa que estudios contradictorios en sus resultados o estudios con carencias metodológicas, dado el escaso avance de la ciencia en este ámbito que para autores como Luquín (2013), Wiedemann & Schütz (2005), llevan a cuestionar el axioma de que puedan considerarse prácticamente exentos de riesgo estos nuevos desarrollos de las tecnologías inalámbricas.

Con todo, es esta incertidumbre la que permite invocar el principio de precaución, incluso si no hay un soporte científico certero y verídico de que estas emisiones provenientes de las tecnologías que hoy en día nos rodean, son, en principio, responsables de ciertas afecciones en el ser humano. No es asimismo, un impedimento para relacionarlas con ciertos casos en los cuales patrones y situaciones comunes llevan a los especialistas a determinar la premisa anterior.

(...) se conoce que los campos electromagnéticos están relacionados con una mayor incidencia de diversas formas de cáncer, entre estas, leucemia, tumores cerebrales, cáncer de mama. No obstante, se han descrito otras enfermedades que parecen tener relación con la radiación electromagnética, tales como la esclerosis lateral amiotrófica, enfermedad de Alzheimer, asma bronquial, enfermedades alérgicas, aumento de incidencia de abortos, dermatitis por monitor de televisor o computador, electrosensibilidad, alteraciones neuroconductuales, cardíacas y endocrinas, etc. (Tchernitchin & Riveros, 2004, p. 11).

Por lo demás, estos escasos pero representativos avances de la ciencia tienen el peso suficiente para, al menos, plantear un debate sobre la conveniencia de regular precautoriamente el modo y lugar en el que se permita el uso de tecnologías asociadas a estas fuentes de radiación no ionizante.

## El principio de precaución

El principio de precaución como estándar anticipatorio de los riesgos asociados a la incertidumbre, se ha convertido en un norte para resolver las tensiones entre el derecho

y las políticas públicas en materia sanitaria y ambiental. Se trata de un principio que nació como respuesta a la incertidumbre frente a los riesgos creados con el avance de la ciencia (O’riordan & Jordan, 1995).

Para estos efectos, la Declaración de Río de Janeiro sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, establece que con el fin de proteger el medioambiente, los Estados tienen la obligación de aplicar “ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades”. Señala, además, que las condiciones de incertidumbre científica no deberán ser pretexto para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos, para impedir la degradación ambiental cuando haya peligro de daño grave o irreversible.

Para dar alcance a la citada declaración, la Ley 99 de 1993 estableció en el artículo primero que “cuando exista peligro de daño grave e irreversible, la falta de certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces para impedir la degradación del medio ambiente.” Ello nos lleva a plantear tres elementos esenciales de invocabilidad del principio, a saber: 1. que exista un riesgo de daño; 2. que este daño sea potencialmente grave e irreversible, 3. que se den las condiciones de incertidumbre científica, esto es, que la certeza no sea absoluta.

El principio de precaución debe ser aplicado, no obstante, en cada caso concreto, según el criterio de un juez, quien deberá evaluar si un riesgo determinado puede, potencialmente, ocasionar un daño que afecte los intereses jurídicos tutelados de la salud o el ambiente sano. Vargas-Chaves (2016), Rodríguez & González (2014), plantean al respecto que la importancia en su utilización radica en el hecho de mantener una postura razonablemente preventiva frente a los posibles efectos adversos que ciertas actividades puedan generar.

De esta manera, Cafferatta (2010) citando a Lorenzetti señala que el principio de precaución “(...) genera una obligación de previsión extendida y anticipatoria. Se trata de un principio proactivo en la adopción de decisiones, es un concepto jurídico indeterminado, es una norma jurídica, no es una mera declaración” (p. 52). En ese sentido, desde otra parte de la doctrina también se establece que este principio hace las veces de criterio jurídico vinculante dentro de un sistema normativo. En efecto, Forero Ramírez (2018) puntualiza que la lógica precautoria es una herramienta de aplicación directa para gestionar el riesgo en el derecho penal y procesal penal.

Uno de los primeros antecedentes del principio de precaución se dio en Alemania en 1974 con la expedición

con la expedición de la ley contra la contaminación atmosférica denominada *Vorsorgeprinzip* (Restrepo Puentes, 2013). Sin embargo, la línea base y cronológica para el análisis práctico de esta investigación, será el Tratado de Maastricht, celebrado el 7 de febrero de 1992.

Esto por cuanto, en su artículo 130R dejó consignado lo siguiente:

La política de la comunidad en el ámbito del medioambiente tendrá como objetivo alcanzar un nivel de protección elevado, teniendo presente la diversidad de situaciones existentes en las distintas regiones de la comunidad. Se basará en los principios de cautela y de acción preventiva, en el principio de corrección de los atentados al medio ambiente (...).

Ahora bien, años más tarde hubo un avance significativo en la reglamentación y consagración de este principio. Para el año 2000 se emitió la comunicación de la Comisión Europea sobre el principio de precaución COM (2000). En tal documento, si bien queda reflejado que los criterios para su aplicación son bastante amplios, lo cierto es que no deja claro su carácter vinculante (Lozano Cutanda, Lago Candeira, & López Álvarez, 2014).

Una explicación a lo anterior es dada por Cafferatta (2004), en alusión al discurso de Alexy: “Los principios no pueden aplicarse lógico-deductivamente como las reglas. Así, los principios dependen de y requieren ponderación, que es la forma de aplicación de los principios” (p. 12).

No obstante, en este artículo investigativo nos apartamos de dicha teoría, toda vez que la problemática del principio de precaución o cautela no es su variabilidad interpretativa aludida por los test de proporcionalidad o razonabilidad, sino la omisión en su aplicación en las decisiones administrativas o judiciales de algunos casos. Esta postura es sostenida por Pascual (2006) y Cózar (2002), que afirman que el principio de precaución carece de certeza, es ambiguo, general e imposibilita su aplicación en ciertos escenarios.

### De norma crepuscular a criterio jurídico vinculante

Rodríguez & González Cortés (2014) en referencia a los postulados de Beyerlin (2007) sobre principios y reglas del derecho ambiental internacional, sostienen que existe una real dificultad a la hora de definir la naturaleza de las normas en materia ambiental. De hecho, autores como Jiménez De Parga (2003) y Vargas-Chaves (2017) son conscientes de esta situación y de acuerdo con esta misma línea, plantean que la razón de lo anterior es la contraposición resultante entre dos fuerzas que dominan el derecho ambiental: por un lado, la preocupación de los

Estados sobre los problemas ambientales y, por el otro, la falta de voluntad política a la hora de asumir compromisos en este sentido.

Las tensiones resultantes de esta confrontación terminan por manifestarse en normas sin —o con poca— vinculatoriedad. Así, los citados autores se refieren a las *twilight norms* como normas cuyas consecuencias son vagas respecto al supuesto de hecho de que permiten su invocación para tutelar algún interés jurídico tutelado. En el ámbito del derecho ambiental abundan este tipo de normas, a las que también se las llama normas crepusculares, las cuales generan escenarios de inseguridad jurídica.

Dado que el principio de precaución ha perdido legitimidad institucional como consecuencia de su indebida aplicación y al no estar regulado han sido escasos los fallos que adoptan el principio como un criterio jurídico vinculante. De hecho, esta es la tesis sostenida por Rodríguez y González (2014)<sup>8</sup> para quienes el principio se cristalizó en una verdadera norma jurídica vinculante a raíz de la sentencia T-1077 de 2012 que aplicó el principio en el caso que se analizará en el presente artículo sobre contaminación electromagnética.

Esta es una afirmación que Vargas-Chaves (2017) cuestiona tomando como caso de estudio la tardanza en su aplicación en las aspersiones aéreas con glifosato contra cultivos de uso ilícito. Pese a ello, somos conscientes de que esta no tiene por qué ser una realidad que deba asimilarse como tal, por más que en dicho texto hayamos presentado los argumentos para sostener que es apenas un criterio aplicable dentro de la discrecionalidad de un juez o, como lo reconocen Ovalle y Castro de Pérez (2012), un principio que prácticamente se reduce a un simple *obiter dicta* de algunos fallos.

Si bien aún nos mantenemos en la posición asumida en aquel texto, somos conscientes de que es una realidad que debe cambiar, máxime si en la actualidad los operadores jurídicos y aquellos encargados de adoptar decisiones precautorias, se mantienen en la posición de abstenerse a su aplicación ante la debilidad de fuentes que se tienen para sustentar una posición proteccionista del ambiente y la salud, ante el argumento de desarrollo económico impulsado por aquellos que tienen intereses en muchas de las tecnologías o actividades causantes de incertidumbre y potenciales riesgos.

Piénsese en los casos de los organismos modificados genéticamente o transgénicos y las redes de quinta generación 5G. Son dos grandes hitos para la comunidad científica, no solo porque implicaron “dar ese paso más



allá” en el estado de la técnica, sino porque tienen el potencial de cambiar el mundo tal como lo conocemos.

Con los organismos modificados genéticamente se puede plantear la erradicación del hambre en el mundo al introducir un fragmento de ADN en una variedad vegetal para que esta adquiera nuevas propiedades, como crecer en menor tiempo, en terrenos donde no se dan las condiciones de siembra o sin el uso habitual de ciertos recursos como agua para su riego, fertilizantes o pesticidas.

Por su parte, la tecnología de redes 5G es, cuanto menos, prometedora en todas las aplicaciones para un número importante de industrias. Con una transmisión de datos a velocidades que antes eran impensables, cambiará el modo como el ser humano se relaciona con su entorno —ciudades inteligentes, internet de las cosas, vehículos autónomos, entre otros— y el entorno mismo, tal como lo conocemos ahora.

Preocupa, no obstante, que un sector de la sociedad sea reacio a estos cambios con el argumento de que traerán consigo un escenario desfavorable. Es lo que Sunstein (2005) caracteriza como heurística de la disponibilidad; es decir, el condicionamiento que pueden tener algunos miembros de la sociedad, quienes apalancándose en la incertidumbre de las nuevas tecnologías refuerzan prejuicios, sesgos y limitaciones cognitivas que pueden afectar su capacidad de tomar decisiones basadas en hechos científicos comprobados.

Sobre este punto, Riechmann & Tickner (2002) conciben al principio de precaución como un principio que, en vez de detener el progreso y el desarrollo, alienta a esta sociedad tecnoentusiasta a continuar con avanzando en condiciones que razonablemente van de la mano de la incertidumbre sobre lo nuevo. Ello, siempre y cuando estos se planteen en un escenario de responsabilidad social y ambiental capaz de anticiparse a los potenciales riesgos mediante una evaluación rigurosa de ellos, sin poner en primer lugar la rentabilidad a toda costa. En particular, nos referimos a los riesgos propios de la producción o comercialización de aquellos bienes y servicios que se introducen por primera vez en el mercado.

Es por lo anterior que un sector de la doctrina insiste en la necesidad de regular el principio de precaución, delimitando sus condiciones de invocabilidad y aplicación. Para Manuel Quinche

(...) es urgente que el legislativo o la jurisdicción constitucional regulen o indiquen el procedimiento por seguir en la aplicación de este principio. Recordemos que, como afirma el mencionado autor, es a través de la aplicación de

los principios en la resolución de los problemas jurídicos que ellos van fijando su papel, el cual ha ido desde su inaplicación total (Quinche Ramírez, citado por Rodríguez & González Cortés, 2014, p. 468).

Lo anterior, se comprenderá mejor en líneas posteriores, pues como lo anticipamos en el apartado introductorio, el objetivo del presente artículo, dada la vaguedad por la pérdida de legitimidad institucional e indeterminación del principio por la falta de una norma jurídica que lo regule, es establecer mediante la línea jurisprudencial —que parte de la sentencia T-713 de 2016— el posible alcance de los postulados planteados por vía jurisprudencial como un criterio jurídico vinculante.

Sobre las bases de las ideas expuestas, insistimos que nuestra postura propone determinar a partir de las reflexiones resultantes de la línea jurisprudencial, que el principio de precaución puede proyectarse como un criterio jurídico vinculante más allá de la categoría de norma jurídica vinculante, a la que se refieren Rodríguez & González Cortés. La razón, es que a partir de las sentencias analizadas se habían estado tejiendo elementos que al final le permitieron a la Corte Constitucional sostener que el principio resultaba vinculante y con consecuencias claras.

Cabe decir desde este momento, que el principio de precaución se encuentra, precisamente, entre este tipo de normas “crepusculares”, razón por la cual es difícil definir si es vinculante o no y si efectivamente constituye una norma jurídica en estricto sentido. En lo anterior radica el valor de la labor de cuestionarse acerca de su naturaleza jurídica, para lo cual es pertinente, precisamente a partir de tener en cuenta este trasfondo, analizar el principio de precaución para intentar dar luces en medio de la incertidumbre acerca de su aplicación.

## Metodología

El derecho jurisprudencial en Colombia ha venido tomando fuerza como fuente del derecho. Si bien el artículo 230 de la Constitución de 1991 establece que la jurisprudencia es una fuente auxiliar del derecho, en la práctica ha sido el legislador quien, por una parte, le ha atribuido el actual papel preponderante (Cf. Ley 1295 de 2010; Ley 1437 de 2011; Ley 1564 de 2012) y, por la otra, son los magistrados de la Corte Constitucional quienes han asumido una función activista ampliando el alcance de sus decisiones.

Tal papel ha significado la construcción de estándares doctrinales que han ampliado el impacto social de sus

decisiones sobre protección de derechos fundamentales, estructurando en algunos casos nuevos derechos y vinculando al Estado y sus administrados con el contenido de sus fallos. Todo ello a partir de lineamientos que revisten de coherencia interna sus decisiones.

Este panorama hace necesario una metodología de estudio jurisprudencial para determinar la doctrina del precedente constitucional en Colombia, metodología propuesta en la obra *El Derecho de los jueces*, de Diego López Medina, a través de un estudio sistematizado de sentencias con el fin de desarrollar líneas jurisprudenciales. A grandes rasgos, una línea jurisprudencial busca llevar a cabo el análisis temporal y estructural de varios casos relacionados entre sí y responden a un problema jurídico con posibles tendencias distintas.

De acuerdo con López Medina (2006), con el análisis aislado de las sentencias no podría percibirse una tendencia del escenario constitucional —definición de la Corte Constitucional sobre un asunto abstracto—, para así establecer un balance que permita comprender cómo la doctrina jurisprudencial vigente opera como regla de conducta y estándar aplicable a casos futuros que tengan una similitud fáctica.

Esta metodología de elaboración de líneas jurisprudenciales requiere, en primer lugar, determinar un problema jurídico concreto que “(...) debe ser descrito en términos facticos no en problemas meramente conceptuales” (p. 187). Se busca con esto evitar que en medio del análisis el quehacer del investigador puede caer en la generalidad en lugar de mostrar realmente la tendencia del alto tribunal.

Por ende, en un asunto abstracto como lo es la aplicación del principio de precaución, el estudio podría arrojar distintas respuestas en diferentes sentidos no perseguidos por el investigador. En el caso *sub examine*, se planteó si el principio es vinculante en el supuesto caso de una instalación de una antena de telecomunicaciones a una distancia no recomendada por la comunidad científica —la cual, pese a ello, no tiene la certeza del daño ocasionado—, dándose así lugar a una tensión entre el desarrollo y el derecho a la salud y a un ambiente sano.

Con el problema delimitado, el estudio de la doctrina constitucional a partir de esta metodología exige, de acuerdo con las técnicas de análisis jurisprudencial, encontrar el punto arquimédico; es decir, la sentencia más reciente sobre el problema. Una vez identificado este punto, se lleva a cabo un proceso de ingeniería jurisprudencial inversa, que consiste en el estudio de las sentencias que esta sentencia contiene, con el fin de construir el nicho

citacional, comprendido como las sentencias del mismo patrón fáctico.

Y, finalmente, se elaborará una telaraña identificar los puntos nodales —que en este caso comprenden las sentencias más referenciadas en los fallos— a efectos de determinar el patrón fáctico dentro del nicho citacional. Con lo anterior, será posible contar con el panorama completo de la línea jurisprudencial, la sentencia hito, la cual contiene las consideraciones jurídicas que dan sustento al precedente formado y que, en un futuro, serán insumo de investigadores, abogados, estudiantes y operadores judiciales, interesados en extraer de esta sentencia el sustento para abordar nuevos casos.

## Resultados

### Punto arquimédico

Dado que el problema jurídico parte del reconocimiento de la vulneración del derecho fundamental a la salud con la instalación de la antena de telefonía móvil, procedimos a identificar la sentencia más reciente, en la que la Corte Constitucional se pregunta si en aplicación del principio de precaución se puede limitar su instalación de frente a una posible afectación al derecho a la salud. Esta fue la sentencia T-713 de 2016, la cual nos remitió a las sentencias T-149 de 2016, T-701 de 2014 y T-379 de 2014 y estas a su vez, conjuntamente a la sentencia que identificamos como hito: la sentencia T-1077 de 2012.

Lo relevante de esta jurisprudencia posterior a la sentencia hito es el escenario dado en la primera de estas tres sentencias, la T-397 de 2014. Se trató de un caso que le planteaba a la Corte la protección al derecho a la salud y en conexidad el derecho a la vida de un menor de 20 meses expuesto a contaminación electromagnética producida por una antena de telefonía móvil. Se decide aplicar el principio de precaución con el objetivo de evitar futuras afectaciones a la salud del menor, que a su vez podrían ser irreversibles.

Con todo, en los tres restantes pronunciamientos se negó el amparo constitucional no porque el principio de precaución como criterio no fuera vinculante para estos casos, sino porque los accionantes no pudieron demostrar la relación de causalidad entre el funcionamiento de las antenas de telecomunicaciones y la afectación al derecho a la salud. (Corte Constitucional, *Cf.* Sentencias T-701 de 2014, T-149 de 2015 y T-713 de 2016).

Dicho esto en otras palabras, para el alto tribunal en los casos posteriores —y en algunos casos anteriores— a la sen-

tencia hito, la Corte se ha limitado a conceder el amparo constitucional de los derechos fundamentales vulnerados por la instalación de antenas de telecomunicaciones con base en el principio de precaución, siempre que se demuestre la relación de causalidad entre la contaminación electromagnética producida por las antenas y la afectación al derecho a la salud, dando así prelación a los derechos de los niños, niñas y adolescentes sobre la prestación del servicio de telecomunicaciones.

### Estudio de la línea jurisprudencial

Una vez delimitado el problema jurídico, en la Sentencia T-713 de 2016 encontramos el punto arquimédico que aborda la aplicación del principio de precaución en casos de posible afectación a la salud de personas expuestas a contaminación electromagnética proveniente de antenas de telecomunicaciones. Dentro de esta sentencia, identificamos el conjunto de sentencias relacionadas con las cuestiones fácticas que plantea el problema, las cuales ya dejaban entrever de forma preliminar las dos tendencias que claramente había marcado la Corte Constitucional hasta entonces.

En la primera tendencia se agrupan las sentencias en las que este alto tribunal negó las pretensiones de la demanda, pese a considerar el principio de precaución como una posible solución ya que, a juicio de los magistrados, no resultaba posible establecer la causalidad entre el funcionamiento de las estaciones base de telecomunicaciones y la afectación del derecho a la salud. (Cf. Corte Constitucional, sentencia T-360 de 2010, sentencia T-332 de 2011, sentencia T-517 de 2011, sentencia T-701 de 2014 y sentencia T-149 de 2015).

La segunda tendencia, por su parte, muestra que en aquellos casos en los que se encuentra probada una relación de causalidad, se han amparado los derechos de los accionantes más allá de la incertidumbre sobre potencial afectación de las ondas electromagnéticas a la salud humana (Cf. Corte Constitucional, sentencia T-1062 de 2001, sentencia T-104 de 2012, sentencia T-1077 de 2012 y sentencia T-397 de 2014).

Sobre estas dos posiciones cabe resaltar que a partir de la sentencia T-1077 de 2012, en ninguno de los dos casos la condición de falta de certeza no fue un argumento determinante para tutelar los derechos de los accionantes; únicamente se exigió probar la causalidad evidenciable en la cercanía o la potencia de la fuente emisora en núcleos urbanos.

A partir de esta situación jurídica ubicamos la citada sentencia como hito, dado que en ella se traza el límite de la incertidumbre como criterio jurídico vinculante para la aplicación del principio de precaución, y queda como labor del juez, determinar en qué casos hay causalidad para aplicarlo.

Entonces, a este respecto puede identificarse el inicio de la línea jurisprudencial en el análisis de casos de afectación a la salud de personas expuestas a contaminación electromagnética proveniente de antenas de telecomunicaciones, en la sentencia T-1062 de 2001. En dicho caso, la Corte Constitucional tras encontrar en el acervo probatorio una posible certeza de la afectación irreversible de estas ondas, decide ordenar la cesación de inmisiones de ondas electromagnéticas dada la relación de causalidad encontrada. Se reconoce en el fallo que si bien existe falta de consenso en la comunidad científica sobre la potencial afectación de estas partículas en el organismo humano, tampoco se tienen estudios que la descarten.

Posterior a este fallo, la Corte Constitucional vuelve a tratar el problema en el caso que dio lugar a la sentencia T-299 de 2008. Lo relevante de ella radica en que el alto tribunal, pese a admitir que la aplicación del principio de precaución en estas situaciones es un hecho superado en el objeto de análisis, hace necesario dar alcance al principio por medio de unos elementos que deben confluír para su aplicación, según la discrecionalidad de los jueces.

Estos criterios son: 1. que exista el peligro de la ocurrencia de un daño; 2. que este sea irreversible; 3. que exista un principio de certeza sobre el peligro, así no exista una prueba absoluta de él; 4. que la decisión que la autoridad adopte se encamine a impedir la degradación del medio ambiente, y 5. que el acto sea motivado y excepcional.

Hasta este punto la aplicación del principio de precaución solo se daba en casos concretos como criterio dentro la discrecionalidad del juez. En dicha sentencia, la Corte Constitucional aclara que la acción de tutela solo puede proceder para la protección de derechos colectivos cuando haya conexidad entre la vulneración de un derecho colectivo y la violación o amenaza a un derecho fundamental, de suerte que el daño o la amenaza del derecho fundamental sea consecuencia inmediata y directa de la perturbación del derecho colectivo.

Señala además que: 1. “El peticionario debe ser la persona directa o realmente afectada en su derecho fundamental, pues la acción de tutela es de naturaleza subjetiva”; 2. “La vulneración o la amenaza del derecho fundamental no deben ser hipotéticas, sino que deben

aparecer expresamente probadas en el expediente”, y 3. “La orden judicial debe buscar el restablecimiento del derecho fundamental afectado y no del derecho colectivo en sí mismo considerado, pese a que con su decisión resulte protegido, igualmente, un derecho de esta naturaleza” (Corte Constitucional, sentencia T-299 de 2008).

Dos años después, en la sentencia T-360 de 2010 el alto tribunal constitucional denegó el amparo a los derechos a la salud y a un ambiente sano a la accionante, al no encontrar relación de causalidad entre su situación de afectación a la salud (sufría defectos cardiacos) y las ondas electromagnéticas provenientes de una antena de telecomunicaciones.

Pese a denegar el amparo, la Sala exhortó al Estado a preparar un proyecto normativo que estableciera una distancia prudente entre las torres de telefonía móvil y “las instituciones educacionales, hospitales, hogares geriátricos y centros similares”, debido a que los estudios científicos arrojaban datos que marcaban un margen de certeza razonable respecto a los ancianos y los niños, quienes podían llegar a presentar un mayor grado de sensibilidad a la radiación no ionizante proveniente de la contaminación electromagnética.

Del desarrollo de este caso, se destacan, al menos, dos razonamientos que aportan a la sentencia hito, a saber: 1. se advierte sobre la existencia de evidencias científicas que planteaban el potencial riesgo para los niños, quienes podrían llegar a desarrollar leucemia como consecuencia de la exposición a dicha contaminación; 2. se traen a colación las recomendaciones y estudios de organismos internacionales, entre estos la Organización Mundial de la Salud, sobre los efectos adversos a la salud que genera la exposición a campos electromagnéticos.

En las sentencias T-332 y T-511 de 2011, la Corte Constitucional nuevamente deniega el amparo constitucional de los accionantes al no encontrar relación de causalidad entre la instalación de antenas de comunicaciones y la afectación a su derecho a la salud respecto a la distancia de ellas.

Con todo, pese a que en ambas ocasiones no se logró acreditar el supuesto de daño irremediable que se causaría por la exposición a las ondas, la Corte insistió en la importancia de contar con todos los elementos para aplicar el principio de precaución, pues de lo contrario, el juez incurriría en error si llegare a conceder una acción de tutela con base en simples suposiciones.

En efecto, para entonces eran ya tres las sentencias de tutela que se denegaron las pretensiones de los accionantes, quienes no lograron demostrar una relación de causalidad no porque la Corte Constitucional desconociera el potencial de afectación de las antenas instaladas en núcleos urbanos, ni porque el principio de precaución no fuera para este alto tribunal un criterio vinculante.

En la sentencia T-104 de 2012 la Corte Constitucional decide dar un viraje en la línea respecto de la relación causal entre alguna afectación a la salud y la exposición a campos electromagnéticos, en razón a que si bien no hay evidencia científica que vaya más allá de la incertidumbre de un potencial daño respecto de la salud de los menores, cuando se trata de los derechos fundamentales de este grupo de especial protección por parte del Estado, es este el que debe velar por el cumplimiento material de tales derechos y aplicar el principio de precaución, en atención a la protección reforzada consagrada en la Constitución Política de 1991.

### Sentencia hito

La Corte Constitucional, en sentencia T-1077 de 2012, dejó claro, basándose en el criterio de la Organización Mundial de la Salud y de los expertos que emitieron su dictamen en el caso, que los perjuicios nocivos de las emisiones producidas por las antenas de telefonía móvil no se conocen con aún certeza. Pese a ello, advierte que deben tomarse acciones que respondan a un efecto precautorio cuando puede haber consecuencias negativas para la salud humana respecto de los efectos no térmicos ocasionados por una exposición no controlada a esta radiación no ionizante.

(...) podrían producirse efectos sutiles sobre las células que podrían influir en el desarrollo del cáncer. También se ha planteado la hipótesis de posibles efectos sobre los tejidos excitables por estímulos eléctricos que podrían influir en la función del cerebro y los tejidos nerviosos (Corte Constitucional, sentencia T-1077 de 2012).

El alto tribunal constitucional reconoce en esta sentencia que el principio de cautela o de precaución resulta de útil aplicación, pese a no ser de naturaleza absoluta, de todo o nada. A su vez señala que las medidas precautorias que se establezcan para mitigar o suprimir el riesgo deberán estar basadas en el en su grado de severidad y en el grado de certeza –o incertidumbre– que se tiene de los potenciales efectos adversos.

La sentencia que analizaremos parte de una acción de tutela instaurada por la menor Luisa Vélez, domiciliada en



el municipio de Fresno, departamento de Tolima, quien solicita la protección jurisdiccional de sus derechos fundamentales “a la salud, a la vida digna, al medio ambiente sano, a la integridad física y a la no discriminación”. Ello como consecuencia del diagnóstico de histiocitosis de células de Langerhans ocasionado, presumiblemente, por la exposición a radiofrecuencias provenientes de una antena de telecomunicaciones instalada a 41 metros de su casa.

Al analizar el caso, la Corte Constitucional trajo a colación el nivel de incertidumbre que respecto a este tipo de riesgos se presenta, para así referirse al principio de precaución como mecanismo para proteger el derecho colectivo a un ambiente sano y el derecho a la salud como un derecho fundamental. Pese a que a la luz de la evidencia proporcionada por el estado actual de la ciencia “tanto la severidad del riesgo como el grado de certeza no eran conclusivos”, en su concepto debía analizarse si el principio de precaución era la solución a este caso.

Respecto al problema jurídico, la Corte Constitucional concibe que la acción de tutela o amparo constitucional, se puede impetrar contra un sujeto de carácter privado siempre que este 1. preste un servicio público; 2. su actuar ponga en riesgo el interés colectivo, y 3. él o los afectados se encuentren en un estado de indefensión o subordinación respecto del sujeto.

En el caso *sub examine*, era la menor de edad quien se encontraba en un estado de vulnerabilidad respecto a Comcel S.A. y Telefónica, compañías que además de prestar el servicio público, tenían un actuar que ponía el riesgo el interés particular de la menor y al mismo tiempo el interés colectivo de toda la comunidad de vecinos. A su vez, ATC Sitios de Colombia S. A tenía la función de administrar la infraestructura para la prestación del servicio de telefonía móvil celular y estaba en la misma situación que las primeras; es decir, prestando un servicio público.

De esta forma, la Corte admitió la acción de tutela interpuesta por la menor con el fin de determinar si se vulneraba o no el derecho a la salud y si se debía desmontar la antena en el predio colindante a la habitación de la menor, toda vez que ella ya padecía de una afección –previsiblemente ocasionada por la misma antena– que se podía agravar por la exposición a la contaminación electromagnética emanada.

En este sentido, el problema jurídico de la sentencia hito parte del reconocimiento de la vulneración del derecho fundamental a la salud con la instalación de la antena de telefonía móvil. Sobre este punto, se pregunta válidamente el alto tribunal constitucional si en aplicación

del principio de precaución se puede limitar su instalación de frente a una posible afectación al derecho a la salud.

Posible afectación, pues se parte del reconocimiento de la incertidumbre o falta de certeza del estado actual de la ciencia sobre los impactos asociados a este riesgo. Es en este momento cuando el principio de precaución se proyecta como el mecanismo por excelencia para mitigar o evitar un daño directo o indirecto en la salud o en el ambiente. Para el caso, a través de medidas como la suspensión de obra o actividad cuando “(...) de su prosecución pueda derivarse daño o peligro para los recursos naturales renovables o la salud humana, o cuando la obra o actividad se haya iniciado sin el respectivo permiso, concesión, licencia o autorización” (Ley 99 de 1993, art. 85).

En últimas, la tensión que se plantea en el problema jurídico de la sentencia hito confronta la prevalencia del interés general asociado al desarrollo que propugna por una prestación eficiente del servicio público de telefonía móvil, cuando no se cuente con la certeza científica –así el riesgo de daño a la salud o al ambiente sea inminente (Cf. Renn, 2017)–, frente a la prevalencia del derecho a la salud de un particular cuando se demuestre un potencial riesgo de daño por exposición a fuentes de contaminación electromagnética.

En la *ratio decidendi* de la sentencia, se otorga protección reforzada del derecho fundamental a la salud de la menor a través del principio de precaución, el cual a juicio del alto tribunal, es el instrumento idóneo ante el riesgo un inminente no conocido con anticipación y que sobreviene de la instalación de la antena.

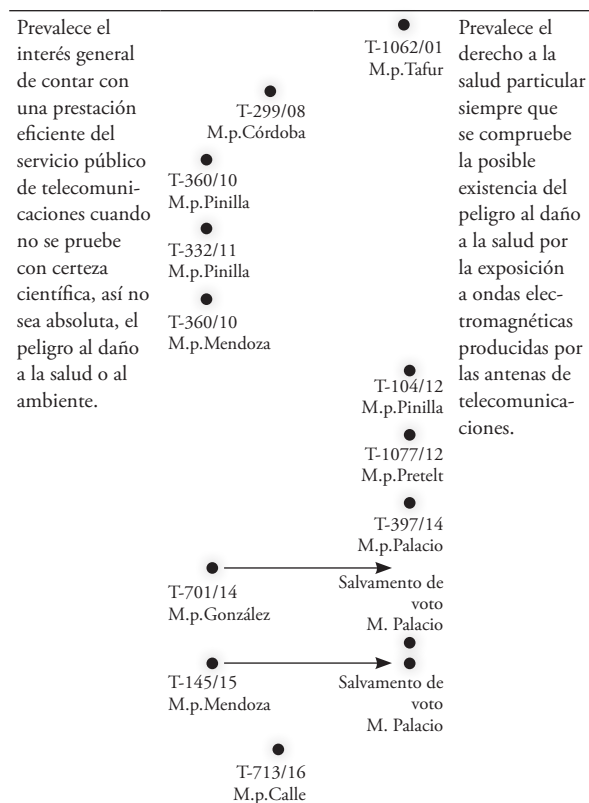
Igualmente, advierte que dado que la ley no regula la ubicación y funcionamiento de las antenas de telefonía móvil, existe una omisión legislativa, pues no se evita una exposición a fuentes de radiación no ionizante, como ocurre en el caso de las antenas. Sobre este punto, así no fuere posible demostrar la certeza científica, la relación de causalidad sí se evidencia en la existencia de peligro de daño grave e irreversible asociado a la afección que padece la accionante.

Entonces, resulta lógico asumir que la decisión debidamente motivada que la autoridad adoptara al aplicar el principio de precaución, ha de estar encaminada a impedir la degradación ambiental, degradación que en el caso *sub examine* se presenta con la contaminación electromagnética, lo que lleva a la Corte Constitucional a tutelar el derecho a la salud y conexamente el derecho a la vida de la menor, por medio de la aplicación del principio de precaución.

## Identificación de los puntos nodales de la línea jurisprudencial

Esta identificación se muestra en el Cuadro 1.

**Cuadro 1**  
Puntos nodales de la línea jurisprudencial



principio de precaución: 1. que exista peligro de daño; 2. que este sea grave e irreversible; 3. que exista un principio de certeza científica, así no sea absoluta; 4. que la decisión que la autoridad adopte esté encaminada a impedir la degradación del medioambiente, y 5. que el acto que adopta la decisión sea motivado. A continuación intentaremos dar alcance a estos supuestos de invocabilidad.

### Daño grave e irreversible

Aquí se estudia la posible anticipación del peligro, es decir, su previsibilidad. Bellotti *et al.* (2008) señalan que esto se refiere a la mera exposición al peligro del bien jurídicamente tutelado. En otras palabras, poner en peligro al ambiente es suficiente para que sea operativo el principio de precaución, aunque el fundamento sea mínimo en términos de conocimiento, certeza o duda.

Esto es jurídicamente inquietante para autores como Sunstein (2005) o Vargas-Chaves (2017) respecto al principio, en cuanto los encargados de adoptar decisiones precautorias le han dado mayor importancia al estudio del daño –entenderlo, asumirlo y repararlo– que al estudio del riesgo basado en la incertidumbre.

Aun con eso, el peligro de daño y su calidad de grave e irreversible también depende en gran medida de la valoración de quien utiliza el principio, pues al no haber en la práctica un conocimiento científico certero de los efectos de los proyectos, obras o actividades, el peligro se basa en una hipótesis. De esta manera, al asumir que todo daño es grave e irreversible, aunque compensable, podríamos considerar que este requisito es obviado siempre por el operador, quien solo observa la posibilidad del daño.

### La certeza científica

El principio de precaución tiene como exigencia que sea imposible o casi imposible, conocer de manera precisa si el proyecto, obra o actividad genera una amenaza al ambiente o a la salud, lo cual justifica su utilización. Así las cosas y esperando comenzar con la construcción de un decálogo que permita aproximarse realmente al principio, plantearemos las variables hasta ahora conocidas en las cuales es viable su utilización:

- a. Cuando exista un enfrentamiento entre autoridades académicas, técnicas o científicas que impida conocer efectivamente las consecuencias del proyecto, obra o actividad. Un ejemplo de esta situación se da cuando universidades de prestigio emiten estudios, dictámenes o conceptos con posiciones contrarias, como ocurrió en Colombia con el glifosato. Esta situación presenta la ausencia de certeza científica absoluta.

## Hacia unos criterios de invocabilidad del principio de precaución

Los principios que orientan el ordenamiento jurídico suelen ser una de las mayores expresiones de la indeterminación del derecho (Kennedy, 1997), ya que tienden a formas de utilización y resultados conformes con la racionalidad de quien los utiliza. No en vano, el intérprete se sitúa ante una casuística inmensamente rica que le permite adoptar una postura determinada sobre un principio. Sin embargo, esto también constituye una preocupación de los teóricos del derecho, quienes valoran la seguridad jurídica sobre otros enfoques interpretativos (Kelsen, 1858; Hart 1963).

En este punto del debate en el que partimos de la experiencia en la aplicación del principio de precaución en la jurisprudencia constitucional, se hace necesario hacer un llamado de atención acerca algunas particularidades sobre las cuales este alto tribunal ha considerado aplicar el

- b. Cuando se trate de situaciones particulares. De manera general, podríamos decir que el principio de precaución es utilizado sobre actividades que aún no han sido del todo analizadas, como la contaminación electromagnética, la utilización del glifosato y los alimentos u organismos modificados, entre otros. Poco se utiliza en actividades altamente conocidas o estudiadas como la minería y la construcción de infraestructura vial, por cuanto existe literatura especializada que ha descrito ampliamente sus efectos (Sunstein, 2005). Sin embargo, cuando estas actividades se van a desarrollar en lugares cuya flora, fauna o condiciones humanas y territoriales son sumamente especiales, como la Amazonia, se puede afirmar que no es posible conocer los efectos que la actividad va a generar en dichos lugares. Así las cosas, estaríamos en presencia de una ausencia de certeza –en este caso, parcial– que habilitaría a las autoridades del Estado su utilización.
- c. Cuando se tenga poco interés en conocer los efectos de determinado proyecto, obra o actividad. La creación de nuevo conocimiento y la investigación e innovación son procesos lentos y costosos que en ocasiones hacen que no todos los aspectos de nuestra existencia tengan aproximaciones científicas. Esta situación crea un alto grado de ausencia de certeza que posibilita la utilización del principio, como lo son ciertos métodos agrícolas (Torgersen & Seifert, 2000), por ejemplo, los monocultivos.
- d. Cuando en juego intereses particulares o influencias externas que impiden un análisis específico y concreto del conocimiento científico y crea imaginarios y conceptos que impiden acercarse a la realidad. A manera de ejemplo, esto ocurre cuando se utilizan adjetivos como ilegal o eficiente, que otorgan un carácter bien sea negativo o positivo sobre los proyectos, obras y actividades que permean el imaginario colectivo y con frecuencia las decisiones de la administración pública. En estos casos –como ocurre con el fraccionamiento hidráulico– se puede utilizar el principio de precaución.

Si bien lo anterior son simples ejemplos sobre la casuística que comprende el principio de precaución, invitamos al lector a descifrar, abstraer fenómenos comunes y teorizar la forma como se utiliza el principio, y a abordar cuestiones que conllevan respuestas a preguntas como ¿cuál es su decálogo de posibilidades?, ¿cuáles son sus barreras y límites para así evitar que la discrecionalidad del Estado sea la que defina su alcance y contenido?

## Decisión encaminada a impedir la degradación del medioambiente

Esta decisión debe exigir evidencias de una relación entre el peligro de daño y la medida que se va a adoptar. En este punto se espera que la medida, aparte de tener como fin la protección, sea idónea, proporcional y no necesariamente prohibitiva. De hecho, merece la pena llamar la atención acerca de que la medida no tenga consecuencias indeseables sobre todo en cuanto al bienestar de la población.

A manera de ejemplo, véase cómo en defensa de la protección ambiental pueden prohibirse actividades como la agricultura. Esta prohibición si bien apunta al mantenimiento del valor ecosistémico, puede amenazar la seguridad alimentaria de la gente que habita en esos territorios. Con ello, a pesar de que la decisión está encaminada a prevenir la degradación ambiental, atenta contra los derechos fundamentales de la población. Así, este requisito debe observarse desde las perspectivas de la protección ambiental y la protección de los derechos humanos; esto es, adoptando decisiones encaminadas a generar el menor impacto posible sobre el bienestar de la población.

## La motivación

Es un elemento necesario en toda decisión Estatal, bien sea providencia judicial o acto administrativo, que encuentra fundamento en el artículo 303 del Código de Procedimiento Civil: “A excepción de los autos que se limiten a disponer un trámite, las providencias serán motivadas”, lo cual es aplicable en el derecho administrativo por remisión.

No obstante, frente a este punto hay una paradoja en el sentido de que la motivación en Colombia suele reducirse a la exposición de los hechos y a la competencia de quien emite la decisión, sin que realmente se expliquen las razones que dan lugar al pronunciamiento. Por ello, se hace necesario que toda decisión que se tome en favor del principio de precaución, sea explicada con todos y cada uno de los requisitos antes expuestos, porque si bien esto no agota la discusión en relación al principio, es posible reevaluar la dogmática sobre su uso práctico.

## Conclusiones

Se evidencia, entonces, la confluencia de dos realidades. Primero, respecto al caso de estudio, la exposición a fuentes de contaminación electromagnética es cada vez

más frecuente si se tiene en cuenta que en prácticamente todos los ámbitos de las sociedades modernas se tienen o utilizan dispositivos que emiten niveles de radiación. Y, segundo, no hay un criterio unificado de la comunidad científica respecto a los riesgos que generan esas radiaciones en la salud humana. Por tanto, necesario contar con un instrumento dentro del ordenamiento jurídico para abordar esta problemática.

Ese instrumento es el principio de precaución, llamado a operar ante situaciones de incertidumbre sobre potenciales daños a la salud humana y al ambiente. Pese a ello, al no estar regulados los criterios de invocabilidad, estos no son vinculantes dentro del andamiaje institucional, aunque sí han logrado establecerse como un criterio jurídico vinculante en relación con la discrecionalidad de los jueces.

Con todo, somos conscientes de que esto debe cambiar y este ejercicio reflexivo es una invitación a considerar una reglamentación que permita contar con un procedimiento claro y específico, definido por un criterio jurídico uniforme ante las posibles variables casuísticas que se puedan presentar. De manera que a partir de los criterios extraídos de la línea jurisprudencial desarrollada sobre las diversas aproximaciones de la Corte Constitucional en casos de contaminación electromagnética, proponemos una serie de elementos para su aplicación que, esperamos, tengan buen puerto en la doctrina y la jurisprudencia.

## Referencias

- Bellotti, M., Benitez, O., Drnas, Z., Juliá, M., Manrique, E., Rosenberg, G., Sartori, M., Torres, P., De la Colina, M., García, M. & Nader, A. (2008) El Principio de Precaución Ambiental. La práctica argentina. Editorial Lerner.
- Beyerlin, U. (2007). Different Types of norms in international environmental law, policies principles and rules. En: D. Bodansky, J. Brunnée & E. Hey (eds). Oxford Handbook of International Environmental Law. Oxford: Oxford University Press.
- Cafferatta, N. (2004). El principio precautorio. *Gaceta Ecológica Vol. 73*, 5-21.
- Cafferatta, N. (2010). Los principios y reglas del Derecho ambiental. En PNUMA, *Quinto Programa Regional de Capacitación en Derecho y Políticas Ambientales* (págs. 49-63). Panamá: PNUMA.
- Centeno, M. D. (1999). ¿Es posible una superación al hombre-ser humano-con los avances genéticos y tecnológicos?. *Contextos*, (33), 189-208.
- Cózar Escalante, J. (2005). Principio de precaución y medio ambiente. *Española de Salud Pública. Mar-abr. Vol. 79, nº 2*, 133-144.
- Doménech Pascual, G. (2006). *Fundamentales y derechos tecnológicos: el derecho de los ciudadanos a ser protegido por los poderes públicos*. Madrid: Centro de Estudios Políticos y Constitucionales.
- Field, B. C., & Field, M. K. (1997). Environmental economics: an introduction. *Sustainable Human Development Review*, 105.
- Forero Ramírez, J. (2018). *Principio de precaución. Estudio aproximativo de su ingreso al Derecho penal*. Bogotá: Tirant y Universidad del Rosario.
- Hart, H. (1963) El concepto de derecho. Buenos Aires: Editora Nacional,
- Jiménez De Parga, P. (2003). Análisis del principio de precaución en Derecho internacional público: perspectiva universal y perspectiva regional europea Análisis del principio de precaución en Derecho internacional público: perspectiva universal y perspectiva regional europea. *Política y sociedad*, 40(3), 7-22.
- Ioriatti, L., Martinelli, M., Viani, F., Benedetti, M., & Massa, A. (2009). Real-time distributed monitoring of electromagnetic pollution in urban environments. In *IGARSS 2009*, 5, 100.
- Kelsen, Hans, (1958). *Teoría general del derecho y del Estado* México: Porrúa, 1958.
- Kennedy, D., A. (1997) Critique of Adjudication. Fin de siècle. Harvard University Press, Cambridge- Massachussets,
- Kundi, M., Hardell, L., Sage, C., & Sobel, E. (2009). Electromagnetic fields and the precautionary principle. *Environmental Health Perspectives*, 117(11), A484-A485.
- Lozano Cutanda, B., Lago Candeira, A., & López Álvarez, L. (2014). *Tratado de derecho ambiental*. Madrid: CEF.
- Luquin, R. (2013). Contaminación por radiación electromagnética en personas vulnerables: tutela preventiva y generación de otras fuentes de energía. *Actualidad jurídica ambiental*, (30), 28-31.
- O'riordan, T., & Jordan, A. (1995). The precautionary principle in contemporary environmental politics. *Environmental Values*, 4(3), 191-212.
- Organización Mundial de la Salud (s.f.) ¿Qué son los campos electromagnéticos? Recuperado el 21 de septiembre de 2018 de <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatIsEMF/es/index4.html>
- Ovalle, M. & Castro de Pérez, N. (2012). Introducción al principio de precaución. En: G. Rodríguez & I. Páez (editores). *Temas de derecho ambiental: una mirada desde lo público*. (pp. 55-88). Bogotá: Editorial Universidad del Rosario



- Paredes-Castañón, J. (1994). El riesgo permitido en Derecho penal [Tesis doctoral]. León: Universidad de León.
- Renn, O. (2017). Risk governance: coping with uncertainty in a complex world. London: Routledge.
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-1062 de 2001
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-299 de 2008
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-360 de 2010
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-332 de 2011
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-511 de 2011
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-517 de 2011
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-104 de 2012
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-1077 de 2012
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-397 de 2014
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-701 de 2014
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-149 de 2015
- República de Colombia, Corte Constitucional, Sentencia T-713 de 2016
- República de Colombia, Ley 99 de 1993
- República de Colombia, Ley 1295 de 2010
- República de Colombia, Ley 1437 de 2011
- República de Colombia, Ley 1564 de 2012
- Restrepo Puentes, M. (2013). El principio de precaución en la responsabilidad administrativa ambiental. En M. García Pachón , & O. Amaya Navas, *Derecho Sancionatorio Ambiental* (págs. 181-210). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Riechmann, J., & Tickner, J. (2002). *El principio de precaución en medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica*. Barcelona: Icaria.
- Roa, A., & Pescador, B. (2016). Health of the human being and harmony with the environment. *Revista de la Facultad de Medicina*, 24(1), 111-122.
- Rodríguez, G. A., & González, J. P. (2014). Naturaleza jurídica del principio de precaución: análisis de caso a partir de la contaminación electromagnética. *Asuntos*, 26, 465-478.
- Sunstein, C. (2005). *Laws of fear: Beyond the precautionary principle* (Vol. 6). Cambridge University Press.
- Torgersen, H., & Seifert, F. (2000). Austria: precautionary blockage of agricultural biotechnology. *Journal of Risk research*, 3(3), 209-217.
- Tchernitchin, A. N., & Riveros, R. (2004). Efectos de la radiación electromagnética sobre la salud. *Cuadernos Médico Sociales*, 44(4), 221-234.
- Vargas-Chaves, I. (2016) De la proactividad a la prevención en materia ambiental. En G. Rodríguez, & I. Vargas-Chaves (Eds.) *La prevención en materia ambiental* (pp. 1-40). Bogotá: Editorial Universidad del Rosario.
- Vargas-Chaves, I. (2017). Una crítica al principio de precaución desde las tensiones sobre su legitimidad y vinculatoriedad. En I Vargas-Chaves & G. Rodríguez (Eds.) *Principio de precaución: desafíos y escenarios de debate* (pp. 36-67). Bogotá: Editorial Temis. Editorial Universidad del Rosario.
- Wiedemann, P. M., & Schütz, H. (2005). The precautionary principle and risk perception: Experimental studies in the EMF area. *Environmental health perspectives*, 113(4), 402-405.