

# **DE LA ARBITRARIEDAD PRECAUTORIA A LA INCERTIDUMBRE GENERADA POR LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS: DOS CUESTIONES PARA REPENSAR EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN COMO UN ELEMENTO CLAVE DE LA JUSTICIA AMBIENTAL**

Iván VARGAS-CHAVES<sup>1</sup>  
Hugo Armando GRANJA-ARCE<sup>2</sup>

## **INTRODUCCIÓN**

La justicia ambiental nace como una respuesta que hace valer la aplicación del derecho a la salud y a un ambiente sano al día a día en la sociedad y nuestro entorno. Pese a ello, con el paso del tiempo, la justicia ambiental ha sido desarraigada de su fin pues, pese a estar reflejada en el norte de políticas públicas o normas, en la práctica no se reflejan los postulados que dieron vida al movimiento, quedando aún mucho por hacer para que ésta verdaderamente sea integrada como un norte de reivindicación social, que propugna por un justo equilibrio entre la distribución de cargas sobre las implicaciones tanto negativas como positivas en lo ambiental (RAMÍREZ, GALINDO, & CONTRERAS, 2015).

Para comprender lo anterior, basta con remitirnos a casos de estudio de instituciones jurídicas ambientales que no se aplican, pese a reunirse todas las condiciones para su invocabilidad. Es el caso del principio

---

<sup>1</sup> Abogado de la Universidad del Rosario. Máster en Derecho de la Universidad de Génova (Italia). Máster en Derecho Privado y Doctor en Derecho de la Universidad de Barcelona (España). Doctor en Derecho Supranacional e Interno de la Universidad de Palermo (Italia).

<sup>2</sup> Abogado de la Universidad del Rosario. Especialista en Administración Pública de la Universidad Anáhuac (México). Magíster en Administración Pública de la Universidad Anáhuac (México). Magíster en Derecho Administrativo de la Universidad del Rosario.

de precaución, cuyo fin anticipatorio al daño ambiental le sitúa como el principio quizás más importante del Derecho ambiental, y como un instrumento para hacer cumplir los postulados de la justicia ambiental.

Con todo, su aplicación ha estado supeditada más a factores de tipo político o mediático (VARGAS-CHAVES, 2017) que a la finalidad perseguida por éste, retrasando su aplicación inmediata en casos evidenciables de grave vulneración del Derecho a la salud y a un ambiente sano, como en las aspersiones aéreas con Glifosato en el territorio colombiano durante más de tres décadas dentro de la política de lucha contra los cultivos de uso ilícito.

Es por lo anterior, que empieza a divisarse un nuevo horizonte sobre la anticipación prevención del riesgo en materia ambiental, en el que el principio de precaución como solución deja de ser la respuesta más apropiada y el eje en las discusiones que se están llevando a cabo en la Academia, así como en los puestos clave de toma de decisiones en materia de políticas públicas. Es así como algunos autores, entre ellos, SANDIN *et al* (2002) y SUNSTEIN (2003), plantean un panorama en el cuál este instrumento de control preventivo sobre los riesgos potenciales en el ámbito de la seguridad alimentaria, la salud pública o las nuevas tecnologías sobre la vida, debe replantearse o remplazarse.

Respecto al principio en sí, tal replanteamiento subyace a partir de una corriente empieza a adquirir notoriedad. Dentro de sus postulados se sostiene que éste, es un principio contrario al progreso económico y al desarrollo, al ser un obstáculo de la innovación en situaciones en las que resulta desproporcionado abstenerse de acontecimientos que no suponen riesgos demostrables (MARCHANT y MOSSMAN, 2004, p. 11) o, que al aplicarse en riesgos que son *per se* de baja magnitud, los potenciales beneficios que se derivarían del principio de precaución no se verían compensados (FOSTER, VECCHIA y REPACHOLI, 2003, p. 979).

Otra crítica se sitúa sobre la ambigüedad en la noción que se tiene del principio de precaución, dada la cantidad de definiciones en la doctrina o textos normativos (VARGAS-CHAVES, 2017; GRUSZCZYNSKI, 2010), que en ocasiones le lleva a ser confundido con el principio de prevención (GOKLANY, 2001). De hecho, es pertinente aclarar que no existe aún una definición estándar, incluso en el caso de Colombia, donde la concepción del principio de precaución sea transversal para el ordenamiento interno colombiano.

En el ámbito internacional no obstante al haber sido incluido en instrumentos como el Tratado de Ámsterdam, su concepto se dejó sin definir, siendo aplicable sólo a las políticas que apuntaban por solucionar cuestiones propias que, por lo demás son las cuestiones abordadas en el movimiento de la justicia ambiental. En este sentido, siguiendo a RIECHMANN (2003) y a RAMÍREZ, GALINDO, & CONTRERAS (2015), nos referimos a las políticas ambientales en una concepción amplia; referidas no solamente a regular la distribución de bienes y males ambientales vinculados al ser humano, sino a impulsar acciones en pro de la unidad ecológica que se confirma de la interdependencia de todas las especies vivas.

Es más, pese a que en las últimas décadas se encuentre una amplitud de conceptos y numerosas referencias al principio precautorio recogidas en diversos tratados internacionales, y se le reconozca un rol destacado en las políticas ambientales, su importancia en el Derecho internacional sigue siendo incierta, a tal punto que ante tal situación de ambigüedad, la Comisión Europea tuvo que emitir una comunicación formal en febrero del año 2000 ampliando necesariamente su aplicabilidad a la salud pública y la protección del consumidor, además de las referidas políticas ambientales.

Es por lo anterior que antes de categorizar al principio de precaución como una norma jurídica vinculante, es necesario redimensionarlo en aras de comprender su complejidad en la gestión del riesgo y, además, para hacer un ejercicio reflexivo sobre el fin que este principio persigue a cada caso en concreto. Ello, puesto que las necesidades tanto de los consumidores –por ejemplo los pacientes al consumir medicamentos– como de los trabajadores que se exponen a riesgos ambientales como el asbesto, difieren del grado de protección y de la urgencia en la adopción de medidas precautorias.

Para citar dos casos, no es lo mismo demoler una ciudad o municipio en la Comunidad Autónoma de Galicia, pues sus construcciones se realizaron con materiales de canteras donde existía una alta concentración de gas radón, tal y como en efecto ocurrió hace unas décadas, que ordenar retirar toda una línea de fármacos como la Talidomida, una vez se descubrieron sus efectos adversos en la formación del feto.

Claramente en estos dos supuestos, si bien la prontitud de actuación debe ser inmediata, tal y como lo proponen GOLLIER, JULLIEN y TREICH (2000) para el primer supuesto, y BERNSTEIN (1997) en el

segundo; la medida no podría contemplar la erradicación definitiva del riesgo mismo. Así, mientras la Talidomida pudo en efecto ser retirada del mercado inmediatamente, el problema que representaba el gas radón en la Comunidad Autónoma de Galicia debió ser controlado mediante otras medidas que no necesariamente implicaron *per se* la eliminación del riesgo.

En el caso de los organismos genéticamente modificados, que es la solución que se propone desde la moderna industria agroalimentaria a través de técnicas de ingeniería genética –para lograr una producción de alimentos a un menor coste, de mejor calidad y con un mayor volumen–; el problema subyace en la falta de información sobre la ubicación y el número de transgenes que se introducen para generar nuevas propiedades en las variedades vegetales (LEE, 2009), con la consecuente falta de certeza sobre los efectos secundarios en el ambiente y la salud humana.

De esta manera, se están empezando a evidenciar serios inconvenientes propiciados por “un desarrollo científico y tecnológico carente de neutralidad, y haciéndose evidentes muchos problemas éticos, sociológicos, ecosistémicos y ambientales creados al emplear erróneamente este tipo de tecnologías” (GRANJA-ARCE, 2010, p. 25). Por consiguiente, estas nuevas tecnologías están demostrando los escenarios jurídicos y éticos a los cuales se deben enfrentar diferentes áreas del derecho, especialmente en el derecho administrativo, fenómenos previstos anticipadamente por Ulrich Beck, referentes a la transición obligatoria que deberá surtirse entre la sociedad “clásica” hacia la “sociedad del riesgo.

Así, es preciso llegar a la concepción de BECK (1998) sobre una sociedad del riesgo en la que los seres humanos se tienen que enfrentar al desafío que plantea una creciente capacidad industrial, con el potencial nocivo para destruir cualquier tipo de vida en la tierra, así como su dependencia de ciertas decisiones. Y, como lo señala GRANJA-ARCE (2010), especialmente cuando la producción de riesgos ambientales es el resultado de la lógica imparable tanto de la sobreproducción, como de un consumo exacerbado por parte del capitalismo avanzado, el cual tiene una gran responsabilidad sobre los males ambientales o en la salud humana de la actualidad; incluidos aquellos que se definen a través de la producción de conocimiento científico, generando en tal sentido un mayor estado de incertidumbre sobre riesgos potenciales no previsibles.

Redimensionar el principio de precaución implica pues, para los jueces y los funcionarios encargados de la toma de decisiones en lo público, una labor interpretativa amplia con respecto a la comprensión de su finalidad, en tanto como lo sostiene Arcila (2009), los conflictos ambientales no pueden resolverse bajo el esquema tradicional, siendo necesaria una “apertura mental de los operadores frente a las normas ambientales para que puedan concederle eficacia a las mismas”, de allí que se haga “(...) necesario asumir el principio precautorio como una verdadera garantía de la conservación de la especie humana y no como un ejercicio caprichoso, arbitrario y abusivo de la potestad estatal” (p. 303).

Siguiendo con esta línea, ARCILA (2009) también plantea que tal comprensión del principio por parte de los funcionarios públicos no debe ni implicar la puesta en inminente peligro los recursos naturales, ni tampoco conllevar a la ineficacia de las garantías y los medios de protección previstos en el ordenamiento jurídico para salvaguardarlos. Situación que a su juicio, se hace más grave cuando se está frente a una instancia judicial.

Y es que aunque resulta positivo observar que en el plano colombiano el principio de precaución fue finalmente acogido por el Consejo de Estado (Sentencia de 27 de marzo de 2014) y por la Corte Constitucional (Auto 073 de 2014), en el caso de las aspersiones aéreas con glifosato contra cultivos de uso ilícito, no deja de ser cuestionable el hecho que sea un principio débil como consecuencia de su tardía aplicación (VARGAS-CHAVES, 2016), o lo que es lo mismo, un principio no vinculante.

Afirmación que se encuentra alineada con la óptica que al respecto tienen Rodríguez, GÓMEZ-REY y MONROY-ROSAS (2012), quienes le sitúan más como una política voluntaria de buen gobierno, que como una obligación de los estados asociada a una diligencia debida (p. 43).

En definitiva, el principio de precaución que para autores como ESPINOSA (2012) hace parte del marco de la justicia ambiental, es un principio que como solución deja de ser la respuesta más apropiada dada su tardía aplicación, o su no invocabilidad en casos de evidente vulneración del ambiente o la salud. Algunas de las razones las analizaremos en el presente texto, sin embargo es un hecho que este principio sufre de mesura en su aplicación (LORA, 2011), manteniéndose una insana prevalencia del desarrollo económico sobre la protección del ambiente.

## 1. LAS DISCREPANCIAS SOBRE LA DEFINICIÓN Y EL ALCANCE DEL PRINCIPIO

Retomando lo mencionado en líneas anteriores sobre la amplitud de conceptos que se tienen sobre el principio de precaución, conviene hacer una remisión a SANDIN (1999) quién recopiló una veintena de versiones del principio, en diversos instrumentos normativos y publicaciones científicas de los principales referentes en la materia. De las conclusiones de este estudio, puede colegirse que a pesar de existir versiones similares en algunos aspectos, existen marcadas diferencias respecto a la evaluación de la incertidumbre por parte del método científico, en la validación de los riesgos a los que procura enfrentarse el principio.

A lo anterior, añadimos dos reflexiones desarrolladas por SANDIN (pp. 298-299) con las cuales coincidimos. La primera de ellas es la debilidad en la forma tan dispar en cómo se concibe el impacto de las consecuencias de los riesgos, que el principio mitigaría o suprimiría. La segunda, son las falencias evidenciables en la –también– disparidad teórica sobre los costos y los riesgos de las medidas precautorias.

Para situarnos en un caso concreto de estudio, resulta interesante comparar el alcance dado por la propia Declaración de Wingspread sobre el Principio de la Precaución de 1998, junto con la Declaración de Rio de Janeiro sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, en la que se cimentó este principio tras el Informe Brundtland. En esta declaración se formuló de la siguiente manera:

“Principio 15. Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”.

Por su parte, la Declaración Wingspread (1998), surgió como resultado de una reunión que tuvo lugar en la Wingspread-Winsconsin y que contó además con la participación de reputados científicos, juristas, ambientalistas y pensadores norteamericanos, definió el principio de precaución así:

“(…) cuando una actividad se plantea como una amenaza para la salud humana o el medio ambiente, deben tomarse medidas

precautorias aun cuando algunas relaciones de causa y efecto no se hayan establecido de manera científica en su totalidad”.

Las discrepancias entre estas dos versiones saltan a la vista. Primero, en la Declaración de Río se sostiene que el principio de precaución es invocable únicamente ante un riesgo por daños graves e irreversibles, mientras que la Declaración Wingspread deja abierta la puerta a su aplicación ante cualquier riesgo. Una segunda discrepancia nos muestra que si bien la primera se cierra a los riesgos que pueden representar una degradación ambiental, incluyendo además el elemento de la ‘rentabilidad’ al referirse a los costos, por su parte, la otra Declaración abarca las acciones que implican un perjuicio al ambiente y a la salud humana, aunque sin detenerse en los costos asociados al riesgo.

Adicional a lo anterior, mientras la Declaración de Río no impone ninguna obligación positiva de actuar ante el riesgo, en la Declaración Wingspread, si se observa con atención, puede verse que está redactada en términos de una obligación positiva de actuación. Para MARCHANT (2003, p. 1799) las múltiples versiones que se han desarrollado presentan un problema en común, ya que no logran responder a la cuestión crítica del nivel de precaución a aplicar en una circunstancia determinada. Por desgracia, el principio en su forma actual está limitada por la imprecisión y, como ya lo resaltábamos en líneas previas, a las variaciones que se presentan en todas sus versiones.

Se trata de una ambigüedad que *a priori* no representaría mayor inconveniente siempre que se limitará a una línea decisoria en concreto, pero como se encuentra sujeta a la interpretación del juez, terminará generando una vinculatoriedad disímil, así como una aplicación arbitraria por parte de los jueces mismos y las autoridades regulatorias. Claramente esta disparidad teórica y normativa, ha sido el primer gran reto que se ha tenido que asumir en la construcción del concepto y alcance.

Con todo y las críticas que se sitúan tras el principio, no hay que dejar a un lado que su concepción se dio en la necesidad de formular políticas para realizar la práctica de la previsión, de cara a anticipar –suprimiendo o mitigando– cualquier problema potencial en materia ambiental, de salud pública, ingeniería genética o seguridad alimentaria, (VALDELANDE, 2007; RODRÍGUEZ, 2003), en la medida en que la fuente emisora de ese riesgo no sea capaz de demostrar la inocuidad de la misma.

A su vez, para Robert BULLARD, considerado el padre de la justicia ambiental, ésta se conforma por una serie de principios –donde tiene cabida el principio de precaución– y de conceptos encaminados a un fin concreto: invertir el paradigma de la protección ambiental dominante, de modo tal que su fundamento tenga como base la prevención de las amenazas, más que en un remedio a posteriori (BULLARD, 2005).

“El Marco de BULLARD se conecta además con los otros dos grandes temas que ocupan el ámbito de la justicia ecológica. Por una parte, la inserción de los criterios de justicia ambiental en el desarrollo sostenible relaciona a este movimiento con la justicia intergeneracional. Por otra parte, la apelación al principio preventivo lo ubica dentro de la teoría de la precaución”. (ESPINOSA, 2012).

Ahora bien, situándonos en otro reto al que se debe enfrentar el principio de precaución, hallamos la posición arraigada de aquellos defensores como White (2013) que, ante las críticas sobre el peligro que representa para el desarrollo económico y la innovación, argumentan que el progreso en su moderna concepción representa la codicia del capitalismo y la explotación de los recursos naturales. En este discurso, bastante habitual en un amplio sector del activismo ambiental, se suelen crear miedos infundados, útiles para algunos medios de comunicación que ven una oportunidad gracias al negocio del miedo (SUNSTEIN, 2003; VARGAS-CHAVES, 2017).

Es por este motivo que de forma previa a la adopción de las medidas de precaución, el juez o la autoridad deberá contar con evidencias basadas en evaluaciones científicas objetivas, que le lleven a superar el umbral de duda razonable, y, de ser posible una evaluación socioeconómica de los riesgos, así como un análisis del costo-beneficio de las medidas alternativas al principio. La adecuada intervención de otras instancias de apoyo, será también fundamental para que la decisión tenga un respaldo, y sea lo más eficaz y eficientemente posible. Lo anterior, asumiendo que la dinámica del método científico sea exacto y predecible.

Por ello, conviene siempre tener presentes los peligros de la precaución excesiva, siendo uno de ellos la real amenaza que el principio le puede llegar a suponer a la innovación. Pensemos que de haber existido, el principio de precaución hubiese sido aplicable cuando se instalaron los primeros sistemas de electricidad, o cuando fueron descubiertos los antibióticos y hubiesen salido a luz sus primeros efectos adversos.



No en vano dada su propia naturaleza, la innovación y el desarrollo son procesos que se dan a través de la evaluación empírica del ensayo y el error, hasta llegar a su perfeccionamiento. Con lo cual, de aplicarse apresurada y excesivamente medidas precautorias, quizás no llegaríamos a disfrutar en un futuro de los beneficios que la ciencia es capaz de proporcionarnos como especie. Éste, es quizás el reto vital, y el más grande también, al que deberá enfrentarse en un futuro no muy lejano el principio de precaución, cuando se estructure una norma que le haga vinculante en el ordenamiento normativo colombiano. Mientras tanto, los debates sobre el ‘deber ser’ de su alcance ante los nuevos avances de la ciencia, deberán seguir su curso desde la Academia.

## 2. EL PROBLEMA DE LA ‘ARBITRARIEDAD PRECAUTORIA’

Otros retos y escenarios que, sin ser menos importantes, tienen que ver con la evidencia probatoria para determinar si un producto o servicio es seguro antes de salir al mercado. Los estándares de exigencia en este sentido suelen ser demasiado rígidos y en ocasiones excesivos, dada la subjetividad con la que las autoridades regulatorias pueden llegar a tratar el riesgo, como consecuencia de la falta de una norma vinculante que regule la aplicación del principio.

Para MORRIS (2000, p. 247) es un peligroso margen de maniobra que llevan a los jueces y a los encargados de la toma de decisiones en el ámbito público, a considerar escenarios extremadamente improbables a la hora de adoptar una decisión de este tipo. La crítica que al respecto se da, y ante la cual el principio de precaución debe ser replanteado, es el estándar de seguridad como tal. ¿Quién y cómo se define la seguridad de un producto o servicio?

La imprecisión en sí misma es un tema que llama especialmente la atención de teóricos como SUNSTEIN (2003) e incluso al propio MARCHANT (2003). Esta indeterminación, sumada a estándares probatorios rígidos, pueden indudablemente llegar a ser responsables de la desaceleración en la innovación y en el desarrollo de nuevos productos y servicios.

A lo anterior se suma la arbitrariedad que se puede presentar con respecto a los encargados de aplicarlo. El principio, parte de la falta de homogeneidad en su concepto y alcance, aunque si se quiere llevar la discusión más allá, es preciso que nos ubiquemos en el control de los jueces

y autoridades. MARCHANT y MOSSMAN (2004) no dudan en afirmar que la ambigüedad sobreviniente de las múltiples versiones del principio, le reviste a estos entes de un poder amplio para ajustar el principio a una interpretación que no siempre responderá al fin perseguido.

Este fue el caso de la prohibición de comercialización en la Unión Europea de la carne de vacuno procedente de Estados Unidos, sin ningún sustento científico que evidenciara una duda razonable respecto a un potencial riesgo. Es un caso de estudio que deja entrever la aparente facilidad con la cual se aplica el principio, y la pérdida del equilibrio entre ‘falsos positivos’ y ‘falsos negativos’, como lo denomina Von SCHOMBERG, (2006) al referirse a la incertidumbre con la cual debe enfrentarse el juez o la autoridad encargada de aplicarlo.

Y es que a mayor estándar de rigurosidad en la aplicación de la precaución, menores falsos negativos, y por consiguiente más falsos positivos que se traducen en un mayor exceso de la actuación. Remitámonos al caso de estudio de la sacarina, al estar *ad portas* de ser prohibida en los Estados Unidos, pues la *Food and Drug Administration*, por sus siglas FDA, que es el ente regulador a nivel nacional encargado de aplicar el principio, había catalogado la sacarina como un agente potencialmente carcinógeno, basándose en una serie de pruebas de laboratorio con roedores a los que se les administró grandes dosis de esta sustancia.

El intento de prohibir su comercialización fue finalmente anulado por el Congreso de los Estados Unidos, tras un intenso debate de la comunidad científica, tal y como se documenta en Fairfax y Russell (2014, pp. 331-332), ya que la asociación del riesgo de desarrollar un tumor –en este caso en la vejiga, como se había demostrado en los roedores– estaba por debajo del umbral de certeza en los seres humanos, ya que los primeros desarrollaban un mecanismo de proliferación celular (CORDLE y MILLER, 1984), a diferencia de las personas, cuyas dosis de consumo de sacarina eran bajas proporcionalmente respecto a las dosis de estos animales en los estudios.

No hay que olvidar que casi todo en lo que nos rodea implica riesgos de algún tipo, aunque no obstante es la cultura del riesgo la que ha coadyuvado al progreso y el desarrollo de la sociedad. El principio de precaución que no es ajeno a esta realidad, debería ser una institución jurídica cuyo fin debiera ser el de limitarse a responder a la incertidumbre del riesgo.

Sin embargo, en la actualidad pareciese ser un principio que se limita a expresar una actitud subjetiva del miedo, sin vinculatoriedad en casos en los cuales debió invocarse, entre estos la suspensión de la erradicación aérea de cultivos de uso ilícito con Glifosato (VARGAS-CHAVES, 2017) o la adaptación temprana de medidas precautorias para controlar los efectos del tabaquismo una vez se superó el umbral de incertidumbre sobre sus efectos en la salud pública (BUTTI, 2017), por citar algunos ejemplos.

### 3. RIESGO Y PRECAUCIÓN EN EL ÁMBITO DE LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

Desde una óptica de ‘circunstancias amenazantes’ dentro de una estructura regulatoria de la incertidumbre, es posible hablar de una serie de problemas que conllevan los riesgos en un entorno de modernidad en el cual estos se generan no por agentes externos sino por la del desarrollo de nuevos conocimientos y tecnologías. Problemas que, resume GRANJA-ARCE (2010) de la siguiente forma, siguiendo la propuesta de Lash, Szerszynki & Wynne (1996)

“1. La intensidad del riesgo, la cual puede llegar a niveles globales; 2. El aumento de hechos contingentes que afectan a un número considerable de personas en el planeta globalizado; 3. La posibilidad de creación de riesgos globales por la misma naturaleza socializadora del entorno; 4. La institucionalización y legitimación del desarrollo del riesgo; 5. El conocimiento y justificación religiosa como método para justificar las lagunas del conocimiento del riesgo; 6. La conciencia del riesgo dentro del entorno social únicamente ha influido en la permisividad de su desarrollo; 7. Las limitaciones en la experiencia respecto al tratamiento de riesgos, toda vez que ningún sistema puede ser totalmente experto en el conocimiento de las consecuencias que pueden acaecer sobre con la permisividad de estos riesgos.” (GRANJA-ARCE, 2010, p. 24)

No es de extrañar que ante esta situación, ordenamientos jurídicos de corte garantista respecto a la salud humana y el ambiente, como el Derecho comunitario-europeo, hayan enfocado sus esfuerzos en la puesta en marcha de un régimen amplio y estricto sobre riesgos de esta naturaleza. Para remitirnos al supuesto de estudio del presente texto, en el caso de los riesgos sobrevinientes a los organismos genéticamente modificados, entre los que se encuentran alimentos aptos para el consumo humano o animal a partir de mejoras no genéticas de

variedades vegetales, la regulación de corte garantista se materializó en el Reglamento 1829/2003 y la Directiva 2001/18 del Consejo Europeo.

Así, las directrices que desde entonces se adoptan en este ámbito en el espectro comunitario-europeo sobre estos organismos y el principio de precaución consagrado, están diseñadas para evitar cualquier efecto adverso no previsible sobre el ambiente y la salud. Se establece que los alimentos elaborados a partir de mejoras genéticas pueden ser producidos y comercializados en los estados miembros de la Unión Europea, siempre que éstos hayan sido evaluados en un proceso centralizado o por las autoridades nacionales competentes, y bajo unos estándares rigurosos de evaluación sobre su estabilidad y seguridad, que se determinan en cada caso concreto.

Adicional a necesidad de contar con estándares de evaluación, las autorizaciones que se conceden cuentan con un período de tiempo determinado, que es de 10 años, además de una etiqueta que permite la trazabilidad de los OGM, junto con un identificador único asignado por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria –EFSA, que participa en este proceso llevando a cabo las evaluaciones de riesgos en cada solicitud. Con todo lo anterior, estas medidas precautorias le permiten a los ciudadanos europeos no sólo tener un margen de seguridad respecto a lo que consumen, sino que ello les permite tomar decisiones informadas.

Aunque el sistema precautorio antes descrito sea un modelo a seguir, es en realidad un caso aislado si se tienen en cuenta los escasos –o en muchos casos inexistentes– estándares en otros ordenamientos normativos. Sobre este eje de la discusión, han sido numerosos los pronunciamientos e informes que se han publicado sobre la preocupación de la comunidad científica ante la escasa regulación con un enfoque precautorio en materia de organismos genéticamente modificados, en particular se destacan las voces del Expert Panel of the Royal Society of Canada (2001) y Ecological Society of America (2004).

De los factores de incertidumbre referidos en estos informes, para De Sadeleer (2007) se demarcan claramente dos líneas de acción a ser implementadas por la comunidad internacional y que, a nuestro juicio requieren además de un pronto consenso para generar un instrumento que regule de manera precautoria la incertidumbre asociada a los OGM. Estas dos líneas de acción son la regulación de la incertidumbre epistemológica y la regulación de la incertidumbre metodológica.

En cuanto a la primera línea, la estrategia a seguir debe encontrarse encaminada a una inversión en modelos científicos que nos permitan, como sociedad, comprender los beneficios y los efectos adversos potenciales de los organismos genéticamente modificados. La incertidumbre epistemológica en este sentido se da como consecuencia de la novedad de la actividad que es fuente de un potencial riesgo, donde la incertidumbre de tipo epistémico se mitigaría con una mayor inversión en instrumentos de medición del real impacto de tal actividad.

La segunda línea de acción, que aborda la incertidumbre metodológica, se relaciona en cambio con la elección de los modelos para determinar las consecuencias del uso y consumo de los organismos genéticamente modificados. Esta segunda tipología se da al no comprender en su totalidad cuáles son las interacciones entre las variables de la fuente del riesgo, y de qué manera pueden utilizarse los modelos para predecir su comportamiento. En efecto, apreciado bajo un enfoque sistémico, el riesgo asociado a los organismos genéticamente modificados conlleva un impacto generalizado en la biodiversidad y la salud.

Desde el punto de vista del riesgo ambiental, además del desplazamiento de variedades vegetales nativas, estos organismos son propensos a propagarse de forma incontrolada, con la dificultad que conlleva focalizar o controlar los daños (FITTING, 2006; Dana et al, 2012). Igualmente en la salud humana existen riesgos vinculados al consumo masivo de alimentos provenientes de cultivos como el maíz, que es uno de los principales cultivos genéticamente modificados consumidos en los Estados Unidos (Lang & Hallman, 2005), donde se encuentra como ingrediente principal en alimentos frescos como cereales, o procesados en forma de jarabe de maíz de alta fructosa, aceite de maíz, almidón de maíz o harina de maíz, entre otros.

Tan sólo para remitirnos a un dato preocupante, según estimaciones del propio Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en el año 2014 alrededor del 90% del maíz y el 94% de soja provenían de organismos genéticamente modificados (USDA Economics Research Service, 2014). Esto, a juicio de autores como Taleb et al (2014) tiene implícito el problema de la incertidumbre generada como consecuencia de que estos alimentos derivados de OMG, no se prueban en seres humanos antes de ser comercializados.

En el fondo el potencial riesgo involucrado en los organismos genéticamente modificados debería llevar a los responsables a adoptar

medidas preventivas y precautorias para cada caso en concreto. Empero, es también cierto que existe una dificultad para los encargados de adoptar este tipo de decisiones, en la comprensión de la naturaleza abstracta del principio de precaución como mecanismo de control del riesgo en este ámbito.

Incluso, somos conscientes que si tanto jueces como funcionarios públicos encargados de aplicarlo, tuvieran una información ajustada sobre cuáles son los impactos sanitarios y ambientales de los alimentos elaborados a partir de organismos genéticamente modificados, aun así la determinación de los estándares apropiados de la invocación del principio en situaciones donde no existe un ‘impacto cero’ les resultaría una tarea extremadamente difícil, pues de no contar con estándares de interpretación para aplicar un principio cuyo alcance no se ha determinado, podrían caer en la ya aludida arbitrariedad precautoria.

Y es que en nuestra sociedad del riesgo, todos nos encontramos dispuestos a aceptar ciertos niveles de riesgo e incertidumbre respecto a los impactos ambientales y a la salud de muchas de las tecnologías que han mejorado el desarrollo de la humanidad, entre éstas encontramos la introducción de los motores a gasolina para el desplazamiento en vehículos dentro de la ciudad, o el uso de cloro para purificar el agua apta para el consumo humano.

En esencia, no hay equilibrio entre riesgos potenciales e ‘impacto cero’, siendo éste el argumento crítico que se dio en contra de la Cláusula Delaney –*The Delaney Clause*–, introducida a finales de la década de los cincuenta en la Sección 409 de la *Federal Food, Drug and Cosmetic Act*, cuya finalidad era regular la seguridad alimentaria a través del control de productos químicos en los alimentos, y a partir de la introducción del concepto de ‘riesgo cero’ como una medida precautoria que sería antecedente del principio de precaución.

A través de esta cláusula se prohibía el uso de aditivos químicos alimenticios y en plaguicidas que no eran considerados seguros, si se lograba demostrar que tuvieran un potencial cancerígeno en seres humanos y animales (VAQUÉ, 2000). La crítica que gira en torno a este mecanismo toma por entredicha la eficacia de la misma, desde una óptica jurídica y científica, al no tomar en cuenta, la realidad de la relación entre causa y efecto de estas sustancias. Especialmente, a medida que las modernas técnicas de análisis le permitían a los entes reguladores detectar las más ínfimas cantidades de ciertas sustancias catalogadas como cancerígenas, en los alimentos.

En la actualidad, en los Estados Unidos esta cláusula ha entrado en desuso, siendo substituida progresivamente por la noción de *Reasonable Certainty of no Harm*, o certeza razonable de no dañar (BODANSKY, 1994). De hecho, este estándar de certeza razonable se constituye en la evolución del criterio del riesgo insignificante, o *Negligible Risk* (Giampietro, 2002). En la actualidad, el modelo que se implementa en este país antepone la carga probatoria a quienes consideran que una fuente de riesgo tiene el potencial de causar un daño, mientras que a su vez en la Unión Europea, como ya lo advertíamos en líneas anteriores, esa es una responsabilidad que recae en quienes llevan a cabo la actividad potencialmente riesgosa, debiendo demostrar que es inocua.

En el caso de Colombia, tal como se sustenta en: *Una crítica al principio de precaución desde las tensiones sobre su legitimidad y vinculatoriedad*, éste es un principio que carece de vinculatoriedad en el ordenamiento jurídico, puesto que por la falta de una norma que lo regule y fije unos estándares, la aplicación depende de la referida discrecionalidad de los jueces o del criterio del funcionario público que deba aplicarlo (VARGAS-CHAVES, 2017). Y aunque ha sido aplicado por vía jurisprudencial en casos concretos, esto se ha realizado no sólo con algunos matices en cuanto a su reconocimiento y alcance, sino de manera tardía como ocurrió con la suspensión de las campañas de aspersión aérea contra cultivos de uso ilícito con el herbicida Glifosato.

De ahí que deba arribarse a la conclusión de que el principio de precaución aún no ha logrado establecerse como una institución vinculante en el derecho colombiano. Y muestra de ello, es lo que ha acontecido en el caso del enfoque precautorio sobre los organismos genéticamente modificados, al ser éste un asunto abordado por el Consejo de Estado que en Sentencia de 4 de febrero de 2004, decidió sobre un litigio relacionado al respecto.

Se trató de una acción popular interpuesta contra el Ministerio de Agricultura y el ICA por el Grupo de Acciones Públicas de la Universidad del Rosario, por la vulneración de los derechos colectivos de las comunidades campesinas, dada a raíz de la aprobación por parte del ICA de la introducción y comercialización de una variedad de algodón genéticamente modificado por la Compañía Monsanto Colombiana Inc., sin que para ello se hubiesen llevado a cabo ni estudios científicos ni de bioseguridad.

En la acción popular se argüía que, como consecuencia de la Resolución 1033 de 10 de mayo de 2002 del ICA, que autorizó la

importación de –hasta– 50.000 kilogramos de semillas de Algodón Nucot 33B con destino a ensayos semicomerciales de –hasta– 2.000 hectáreas se vulneraron, entre otros derechos, los derechos a la salud humana, a la soberanía y a la seguridad alimentaria y a un ambiente sano.

En este caso el actor popular solicitó la aplicación del principio de precaución con el fin de que se ordenara la suspensión de la importación y siembra del mismo, hasta tanto no se solicitara y obtuviera por parte de la empresa productora, Monsanto Company, la licencia ambiental a la que estaba obligada.

Sin embargo, la decisión del Consejo de Estado fue revocar la decisión del juez de primera instancia que suspendió la mencionada licencia ambiental y por tanto se autorizó tácitamente la comercialización de esta variedad de Algodón no sin antes ordenar el seguimiento de las actividades realizadas por Monsanto, a través de una comisión integrada por diferentes autoridades ambientales y de control, buscando así evitar el impacto ambiental de la actividad que se iba a desarrollar.

Fundamentó esta posición jurisprudencial en el hecho de que la normatividad que regula la expedición de licencias ambientales para importar organismos genéticamente modificados fue emitida con posterioridad a la autorización del ICA para importar estos organismos en el presente caso, además que el actor popular no aportó prueba de amenaza o vulneración de los derechos colectivos indicados en la demanda. No obstante lo anterior, el Consejo de Estado concluyó que la licencia ambiental debía seguir exigiéndose para la aprobación de solicitudes futuras de importación de organismos genéticamente modificados (Consejo de Estado, 2004).

Este desarrollo jurisprudencial no tuvo mayor efecto sobre el volumen de comercialización de algodón genéticamente modificado en Colombia a través de Monsanto, pues a pesar de los controles y las licencias ambientales que se empezaron a expedir para su comercialización que en principio podrían servir como fundamento de un análisis técnico relacionado con la inocuidad de estos organismos, Monsanto continuó comercializando el producto en Colombia, con el riesgo que ello implicaba para el ambiente.

Por ejemplo, tal como lo divulgó un importante medio de comunicación, para la temporada de cultivo 2008/2009, la empresa promocionó la semilla de algodón DP 164 B2RF con una supuesta



resistencia de hasta el 97% al ataque de la plaga Spodóptera, razón por la cual los agricultores al comprar la semilla no previeron el control de plaga, sin embargo, la plaga llegó y perjudicó a cerca de 2.400 agricultores que sembraron 7.000 hectáreas con ese algodón genéticamente modificado (Portafolio, 2010). De hecho, sólo para el año 2008 fueron sembradas más de 22.000 hectáreas de algodón modificados genéticamente (Instituto Colombiano Agropecuario, 2009), mientras que para 2015, en el mundo el número total de cultivos a partir de estos organismos rondaba las 179.700.000 hectáreas (Corporación Grupo Semillas, 2016).

Y así como en Colombia aún estamos lejos de contar con un enfoque precautorio robusto aplicable a los organismos genéticamente modificados, en lo que respecta al desarrollo de estudios científicos para comprender sus riesgos asociados, éste sigue siendo aún muy limitado, y con un alcance reducido sobre los impactos vinculados a la agricultura, al ambiente y la salud pública de los colombianos. Si se quiere, el *statu quo* en la actualidad se asemeja más al de los Estados Unidos, que a otros modelos precautorios de avanzada en este ámbito, como el europeo.

#### 4. UNA PROPUESTA PARA REDIMENSIONAR EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN RESPECTO A LOS ORGANISMOS GENÉTICAMENTE MODIFICADOS

En su esencia, el principio de precaución incorpora dos políticas reguladoras fundamentales. En primer lugar, evitar o mitigar los daños antropogénicos ocasionados a la salud humana o al ambiente, mediante acciones preventivas; y, en segundo lugar, que las actividades o tecnologías cuyas secuelas ambientales o sanitarias sean potencialmente graves e inciertas, deban restringirse hasta que la incertidumbre se resuelva en gran medida. De acuerdo a Applegate (2002), lo anterior refleja el juicio implícito de que, en ausencia de cierto grado de revisión reglamentaria *ex ante*, el principio de precaución es el mecanismo idóneo para controlar los daños no contemplados, graves e irreversibles ocasionados por la actividad del hombre.

Ello, a nuestro juicio es el reflejo del espíritu del principio: la protección de la salud humana y ambiental que supera cualquier medida de eficiencia económica. Se trata de un 'deber ser' que por más utópico que por momentos llegase a parecer, en la práctica se aplica en

ordenamientos normativos como el comunitario-europeo, donde está dando sus frutos, no sólo con respecto a las medidas rigurosas que buscan salvaguardar la salud y la seguridad del ambiente, sino también económicamente a la misma Unión, así ello le implicase enfrentarse en instancias como la Organización Mundial del Comercio o a otros países.

Por citar tan sólo un caso, cabe resaltar el litigio generado en el año 2010 como consecuencia de la moratoria general aplicada sobre las aprobaciones de productos agrícolas y, de salvaguardia de los Estados miembros respecto a la prohibición de su comercialización e importación de aquellos procedentes de los Estados Unidos, el Canadá y la Argentina. El cual, se resolvió a través del asunto DS293/2010 con una solución mutuamente convenida, que estableció un diálogo bilateral con Argentina, quien fungía como estado reclamante, sobre cuestiones relativas a la aplicación de la biotecnología en el ámbito agroalimentario.

Antecedentes como éste, sitúan a la Unión Europea en un lugar destacado respecto a otros países en la jerarquía que se le otorga al principio de precaución, con unos altos estándares e materia ambiental, siendo éstos a su vez compatibles con la globalización, la productividad y el avance de la ciencia. A estos efectos, la propuesta para redimensionar el principio de precaución respecto a los organismos genéticamente modificados en Colombia, nos situaría en el modelo comunitario-europeo.

Así, el Gobierno colombiano debería designar en una entidad competente como el Instituto Colombiano Agropecuario o el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos –según fuese el insumo agrícola o el producto alimenticio a evaluar–, la supervisión de la aplicación de las disposiciones precautorias para evaluar el potencial riesgo del organismo genéticamente modificado introducido en uno u otro. Se requeriría de una eventual participación coordinada de ambas entidades para llevar a cabo el control del mismo, así como de adoptar otras medidas precautorias de aprobarse su colocación en el mercado, y en una etapa posterior a la elaboración de un informe detallado sobre la estabilidad y seguridad del mismo.

En el ámbito comunitario-europeo este informe se prepara por la autoridad competente en cada país, dentro de los noventa días después de que el solicitante somete el producto a evaluación, debiendo esperar no sólo el visto bueno sino las condiciones bajo las cuales éste se mantendrá en el mercado. Como parte del redimensionamiento

propuesto, no debería descartarse que de implementarse el modelo de informe, éste tome en cuenta la evaluación del impacto económico de los cultivos respecto a las variedades que sustentan la economía agrícola del país, ofreciéndole a la autoridad una visión más amplia de la pertinencia de aprobar o denegar el organismo a introducir.

No obstante lo anterior, tampoco hay que apartarse del potencial beneficioso de los organismos genéticamente modificados para garantizar la soberanía alimentaria de una nación, sobre todo si en su territorio no se dan las condiciones para que crezcan determinadas variedades. Los cultivos modificados que son por esta vía, tienen dentro de sus múltiples cualidades la versatilidad de adaptarse a terrenos o climas no aptos. Si se quiere, este tipo de organismos pueden concebirse como la solución al problema de hambre en el mundo, independientemente del riesgo que algunas de las variedades pueden traer a la biodiversidad. En últimas, se trata de evaluar cada caso en concreto, puesto que no todos son inocuos así como tampoco potencialmente nocivos.

Por otra parte, el redimensionamiento de las medidas precautorias debe llevar a los organismos públicos competentes a invertir en I+D para mejorar los procesos de evaluación de los organismos genéticamente modificados que se sometan a su aprobación. No en vano además de contar con una normatividad robusta como la comunitaria-europea, una de las principales responsabilidades del Estado es esforzarse por aumentar el conocimiento sobre los riesgos de una manera imparcial. Más aún si se admite que nuestro estado actual de los conocimientos con respecto a la mayoría de estos organismos es extremadamente baja, en tanto pueden surgir efectos impredecibles relacionados con su uso y liberación.

Ello debido a causas tales como, la interacción entre los transgenes introducidos y el genoma receptor, o como consecuencia de las interacciones no anticipadas entre el organismo y el ecosistema en el que éste crece (LEE, 2009). Tanto estos escenarios, como los referidos efectos económicos, son los que deben ser tenidos en cuenta en los estándares de evaluación, en las normas que regulen o en las políticas de inversión en ciencia y tecnología, así como otros efectos directos que influyen en los ingresos de los agricultores con la introducción de un organismo genéticamente modificado, p.ej. el rendimiento de los cultivos, los costos de la mano de obra, los pesticidas, herbicidas o las semillas protegidas para el régimen de obtenciones vegetales, entre otros factores.

En definitiva, el redimensionamiento del principio de precaución respecto a los organismos genéticamente modificados, además de tomar en cuenta lo anteriormente descrito, debe sustentarse en un modelo garantista como el que se aplica en la Unión Europea, en el cual la ponderación se decanta en mayor medida hacia la salud humana y el ambiente. Dos intereses jurídicamente protegidos que, en una sociedad del riesgo como la nuestra donde hay una mayor propensión a promover las mejoras genéticas vegetales, deben mantenerse como un criterio guía para limitar o prevenir los riesgos asociados a los organismos potencialmente dañosos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARCILA, B. (2009). *El principio de precaución y su aplicación judicial*. Revista Diálogo de los Saberes. Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, 39 (111), 283-304.
- Applegate, J. S. (2002). The taming of the precautionary principle. *William & Mary Environmental Law and Policy Review*, 27, 13-78.
- BECK U. (1998) *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica.
- RIECHMANN, J.; NAREDO, J. M.; BERMEJO, R.; ESTEBAN, A.; TAIBO, C., & RODRÍGUEZ, J. C. (1995). *De la economía a la ecología*. Madrid: Trotta.
- BERNSTEIN, A. (1997). Formed by thalidomide: mass torts as a false cure for toxic exposure. *Columbia law review*, 2153-2176.
- BODANSKY, D. (1994). The precautionary principle in US environmental law. En T. O'RIORDAN y J. CAMERON (Eds.) *Interpreting the precautionary principle*. London: Earthscan. pp. 203-228.
- BULLARD, R. D. (2005). *The Quest for Environmental Justice: Human Rights and the Politics of Pollution*. San Francisco: Sierra Club Books.
- BUTTI, L. (2007). The precautionary principle in environmental law. Neither arbitrary nor capricious if interpreted with equilibrium. *Quaderni della Rivista Giuridica dell'Ambiente*, 19, 1-153.
- Colombia, Consejo de Estado, Sección Primera. Sentencia del 4 de febrero de 2004. M.P. Dra. Olga Inés NAVARRETE BARRERO. Rad. No. AP-25000-23-27-000-2003-00181-02.
- CORDLE, F., & MILLER, S. A. (1984). Using epidemiology to regulate food additives: saccharin case-control studies. *Public Health Reports*, 99(4), 365.
- Corporación Grupo Semillas. (2016). El maíz transgénico en Colombia, un fracaso anunciado. Recuperado el 23/02/2017 de: <http://semillas.org.co/es/novedades/el-ma-2>.

- Dana, G. V., Kapuscinski, A. R., & Donaldson, J. S. (2012). Integrating diverse scientific and practitioner knowledge in ecological risk analysis: A case study of biodiversity risk assessment in South Africa. *Journal of Environmental Management*, 98, 134-146.
- De Sadeleer, N. (2007). *Implementing the precautionary principle: approaches from the Nordic countries, EU and USA*. London: Earthscan.
- Ecological Society of America (2004). *Genetically engineered organism and the environment: current status and recommendations*. ESA: Washington.
- Espinosa, A. (2012). La justicia ambiental, hacia la igualdad en el disfrute del derecho a un medio ambiente sano. *Universitas: Revista de Filosofía, Derecho y Política*, 16, 51-77.
- Expert Panel of the Royal Society of Canada (2001). *Elements of Precaution: Recommendations for the Regulation of Food Biotechnology in Canada*.
- FITTING, E. (2006). Importing corn, exporting labor: The neoliberal corn regime, GMOs, and the erosion of Mexican biodiversity. *Agriculture and human values*, 23(1), 15-26.
- FOSTER, K. R.; VECCHIA, P., & Repacholi, M. H. (2000). Science and the precautionary principle. *Science*, 288(5468), 979.
- GIAMPIETRO, M. (2002). The precautionary principle and ecological hazards of genetically modified organisms. *AMBIO, Journal of the Human Environment*, 31(6), 466-470.
- GOKLANY, I. M. (2001). *The precautionary principle: a critical appraisal of environmental risk assessment*. Washington: Cato Institute.
- GOLLIER, C., JULLIEN, B., & TREICH, N. (2000). Scientific progress and irreversibility: an economic interpretation of the 'Precautionary Principle'. *Journal of Public Economics*, 75(2), 229-253.
- GRANJA-ARCE, H.A. (2010). *Nuevos riesgos ambientales y derecho administrativo [Tesis de Maestría]*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- GRUSZCZYNSKI, L. (2010). *Regulating health and environmental risks under WTO law: a critical analysis of the SPS agreement*. Oxford: Oxford University Press.

- Instituto Colombiano Agropecuario (2009). ICA exigirá más compromiso a empresas propietarias de las variedades transgénicas de algodón. Recuperado el 22/01/2017 de: <http://www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/2009/Ica-exigira-mas-compromiso-a-empresas-propietarias.aspx>.
- LANG, J. T., & Hallman, W. K. (2005). Who does the public trust? The case of genetically modified food in the United States. *Risk Analysis*, 25(5), 1241-1252.
- LASH, S., Szerszynski, B., & Wynne, B. (1996). *Risk, environment and modernity: towards a new ecology*. Sage: London.
- LEE, M. (2009). *EU regulation of GMOs: Law and decision making for a new technology*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- LORA, K. (2011). *El principio de precaución en la legislación ambiental colombiana*. *Actualidad Jurídica*, 3, 22-29.
- MARCHANT, G. E. (2003). *From general policy to legal rule: aspirations and limitations of the precautionary principle*. *Environmental Health Perspectives*, 111(14), 1799-1803.
- MARCHANT, G. E., & MOSSMAN, K. L. (2004). *Arbitrary and capricious: the precautionary principle in the European Union courts*. Washington: American Enterprise Institute.
- MORRIS, J. (2000). Defining the precautionary principle. En J. MORRIS (Ed.). *Rethinking Risk and the Precautionary Principle*. Oxford: Butterworth-Heinemann. pp. 1-21.
- Portafolio. (2010). ICA sancionó a Monsanto por semillas OGM de algodón. Recuperado el 12/11/2016 de: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/ica-sanciono-monsanto-semillas-ogm-algodon-407778>.
- RAMÍREZ, S. J., GALINDO, M. G., & CONTRERAS, C. (2015). Justicia ambiental: Entre la utopía y la realidad social. *Culturales*, 3(1), 225-250.
- RIECHMAN, J. (2003). Tres Principios Básicos de Justicia Ambiental. En: *Actas del XII Congreso de la Asociación Española de Ética y Filosofía Política*. Castellón: Asociación Española de Ética y Filosofía Política.
- RODRÍGUEZ G.A.; GÓMEZ-REY, A., & MONROY, J.C. (2012). *Las licencias ambientales en Colombia*. Bogotá: Grupo Editorial Ibáñez.

- RODRÍGUEZ, H. (2003). Risc i principi de precaució. Cap a una cultura de la incertesa. *Revista Catalana de Seguretat Pública*, 13, 133-154.
- Sandin, P. (1999). Dimensions of the precautionary principle. *Human and Ecological Risk Assessment*, 5(5), 889-907.
- SANDIN, P.; Peterson, M.; Hansson, S. O.; RUDÉN, C., & JUTHE, A. (2002). Five charges against the precautionary principle. *Journal of Risk Research*, 5(4), 287-299.
- SUNSTEIN, C. R. (2003). Beyond the precautionary principle. *University of Pennsylvania Law Review*, 151(3), 1003-1058.
- TALEB, N. N.; READ, R.; DOUADY, R.; NORMAN, J., & BAR-YAM, Y. (2014). The precautionary principle (with application to the genetic modification of organisms). Extreme Risk Initiative, NYU School of Engineering Working Paper Series, 1-26.
- USDA Economics Research Service (2014). Recent Trends in GE Adoption, Adoption of Genetically Engineered Crops in the U.S. Recuperado el 23/02/2017 de: <https://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-us/recent-trends-in-ge-adoption.aspx>.
- VALDELANDE, V. M. (2007). *El principio de precaución alimentaria*. Distribución y Consumo, 17(96), 94-100.
- VAQUÉ, L. G. (2000). *La aplicación del principio de precaución en la legislación alimentaria: ¿una nueva frontera de la protección del consumidor?* *Revista de Derecho Agrario y Alimentario*, 36, 1-15.
- VARGAS-CHAVES, I. (2016). De la proactividad a la prevención en materia ambiental (pp. 1-40). En G. RODRÍGUEZ, & I. VARGAS-CHAVES (Eds.) *La prevención en materia ambiental*. 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 y G. RODRÍGUEZ (Eds.) *Principio de precaución: desafíos y escenarios de debate*. Bogotá: Editorial Temis.
- VON SCHOMBERG, R. (2006). The precautionary principle and its normative challenges. En E. FISHER, J. Jones & R. Von SCHOMBERG (Eds.). *Implementing the precautionary principle: perspectives and prospects*. Northampton: Edward Elgar Publishing. pp. 19-41.



WHITE, R. (2013). *Crimes against nature: Environmental criminology and ecological justice*. New York: Routledge.