

ANÁLISIS **AGUSTÍN ANTONIO HERRERA FRAGOSO***

El Principio de Precaución como fundamento de la bioseguridad en la aplicación de alimentos transgénicos**

El uso del Principio de Precaución puede ofrecer ventajas más allá de la reducción de los efectos para la salud y el medio ambiente al estimular tanto la innovación a través de la diversidad y flexibilidad tecnológica, como la mejora de la ciencia, es, concluye el autor, la garantía de que las generaciones futuras heredarán un planeta habitable y confortable.

Nunca lles tu mano tan lejos que no puedas retirarla.
Jaruis¹

Introducción

La aparición de alimentos transgénicos inspira en el hombre moderno dos sentimientos encontrados. Por una parte, la esperanza de poder producir mejores alimentos y en más cantidad en un futuro cercano que pueda atajar los problemas de hambre aún existentes en muchos lugares del planeta. Por la otra, existe un temor a la implantación de nuevas tecnologías en algo tan íntimo para la persona como es su alimentación.

La biotecnología moderna se desarrolla a partir de 1970 con el nacimiento de la ingeniería genética, a través del descubrimiento de las enzimas de restricción, que escinden el ácido desoxirribonucleico (ADN) en sitios que contienen secuencias específicas. Esta nueva tecnología permitió el aislamiento y clonado de genes.

La construcción de vectores de clonación y transformación (por ejemplo, plásmidos) permitió introducir en las células (transformación) genes específicos que antes no poseían. En muchas células vegetales este proceso ocurre naturalmente, mediado por la infección con la bacteria del suelo *Agrobacterium tumefaciens*, que posee un plásmido que opera como vector. Este mecanismo se ha utilizado

* Candidato a doctor en Bioética y Biojurídica. Asesor jurídico en la Dirección General de Asuntos Jurídicos de la Secretaría de Salud.

** Versión resumida del original.

¹ J. A. Del Castillo, *Diccionario de frases y anécdotas de hombres célebres*, Libro-Méx., 1981.

para la obtención de plantas transgénicas, abriendo así el campo de las aplicaciones de la biotecnología en la agricultura.²

La aprobación de un alimento transgénico requiere su análisis en un plano estrictamente técnico, basando las decisiones en la información científica relevante a cada caso analizado y en la aplicación rigurosa del *Principio Precautorio*.

Estas condiciones, en particular el análisis global del Organismo Genéticamente Modificado (OGM, como cultivo y como fuente de alimento), brindan a la población la seguridad de que los alimentos aprobados cumplen con todos los requisitos de inocuidad exigidos por las normas alimentarias en vigor, de modo que no llegarán a producirse situaciones de peligro para los consumidores.

Prácticamente nadie cuestiona los logros y productos obtenidos mediante las técnicas tradicionales, pero se pone en entredicho la seguridad que proporcionan las nuevas herramientas genéticas. El miedo a lo nuevo y desconocido atrae con mayor facilidad la tensión de una opinión pública que, carente de información y formación, se encuentra cada vez más perpleja.

No quiere decir esto que grupos defensores de la ecología y Organismos No Gubernamentales (ONG) estén necesariamente equivocados en todos sus planteamientos, pero con algunas actitudes han provocado en determinadas capas de la sociedad un sentimiento de rechazo hacia la biotecnología que no está plenamente justificado y que puede desacelerar un progreso necesario.

Para centrar el debate actual sobre los alimentos transgénicos se suelen plantear dos preguntas básicas. La primera cuestiona la seguridad de estos productos para la salud del hombre y el medio ambiente en su conjunto, y la segunda plantea si, aun asumiendo que no son seguros al cien por cien, son necesarios para el progreso.

El hecho de que las plantas transgénicas estén en manos de unas pocas multinacionales no es nada nuevo en el sector

² Franco María Lajola y Marília Regina Nutti, 2006, *Transgénicos: Bases Científicas de su Inocuidad Alimentaria*, SBAN, Brasil, p. 8.

agrícola, ya que el mercado de las semillas no-transgénicas también lo está.

La sociedad ha de ser consciente de que mantener el medio ambiente limpio tiene un precio, que es necesario pagar para mejorar la salud del planeta y por consiguiente el bienestar de sus habitantes.

La industria agroalimentaria genera grandes cantidades de desechos biológicos que contienen sustancias de alto valor potencial como enzimas y otros compuestos naturales de estructura compleja difíciles de obtener por síntesis química.

Estas sustancias pueden ser extraídas mediante procesos biotecnológicos para su posterior uso. Además, la basura de tipo orgánico puede ser convenientemente mezclada con otros desechos agrícolas, forestales y ganaderos, que debidamente fermentados (*compostaje*) pueden originar un producto útil como abono.

La biodepuración de las aguas residuales urbanas o industriales mediante microorganismos puede contribuir a disminuir el consumo de agua para usos agrícolas, ya que si estas aguas están convenientemente tratadas se pueden utilizar sin problema para el regadío. También la biodepuración mediante el empleo de las biopelículas está adquiriendo gran repliegue y de pronto estos filtros biológicos sustituirán en muchos procesos a los registros de origen químico. Los sistemas de depuración y reciclado del agua pueden ser muy útiles en los terrenos más desérticos. Lo mismo podría decirse de los desarrollos de plantas de cultivo para condiciones climáticas extremas.

La biotecnología plantea soluciones muy interesantes para incrementar la calidad nutritiva de los alimentos, algunos tan importantes para el hombre como el caso del arroz dorado enriquecido con provitamina A, uno de los elementos más eficaces contra la desnutrición y la ceguera infantil.

³ Un científico dice que el rechazo de Greenpeace a un arroz transgénico causa miles de muertes. El "golden rice" no puede cultivarse a pesar de estar enriquecido con provitamina A, se puede consultar en: <http://www.levante-emv.com/secciones/noticia.jsp?pNumEjemplar=3513&pIdSeccion=9&pIdNoticia=293625&rand=1177559231955>, 27-04-07.

El investigador alemán Ingo Potrykus, uno de los padres del llamado arroz dorado (*golden rice*), señala que cada año mueren más de dos millones de personas en el mundo por problemas de malnutrición derivada de un déficit de vitamina A, que también causa a su vez la ceguera de 500,000 niños;³ o el “maíz QPM” o de alta calidad proteínica.

No es exagerado decir que algunas parcelas del conocimiento humano están hipertrofiadas en relación con otras. Esto lleva a un desequilibrio en la ciencia y en su aplicación tecnológica. Es patente la inferioridad en la investigación tecnológica en el campo de la producción y mejora de alimentos para una humanidad en la que todavía existen 800 millones de seres humanos en la cultura del hambre, a pesar de los últimos logros de la segunda revolución verde y de la incipiente aplicación de la ingeniería genética de las plantas en la llamada tercera revolución verde.⁴

En este trabajo analizaré los argumentos científicos a favor y en contra de la utilización de alimentos modificados genéticamente (MG) y la legislación actual que regula el uso de estos recursos nutritivos. Examinaré también los argumentos que apoyan el Principio de Precaución como la base bioética fundamental a la hora de juzgar este problema.

El Principio de Precaución tiene beneficios mundialmente; su uso puede ofrecer ventajas más allá de la reducción de los efectos para la salud y el medio ambiente, al estimular tanto la innovación a través de la diversidad y flexibilidad tecnológica, así como la mejora de la ciencia.

No obstante, la precaución excesiva también puede resultar onerosa en términos de oportunidades de innovación y líneas de investigación científica perdidas. Pero si se tiene más en cuenta, desde los puntos de vista científico, político y económico, un cuerpo más rico de fuentes de información diversas, la sociedad estará en con-

⁴ García Olmedo, F.,1998, *La tercera revolución verde. Plantas con luz propia*, Debate, Madrid.

diciones de establecer en el futuro un equilibrio mejor entre las innovaciones y sus riesgos.

La correcta interpretación y aplicación del Principio de Precaución facilitaría la anticipación de impactos graves, la mejora del equilibrio entre los pros y contras de la innovación tecnológica y la minimización de los costes de las sorpresas desagradables.

Los productos alimenticios genéticamente transformados deben soportar la prueba, de acuerdo con el conocimiento científico del momento, de que no son perjudiciales para la salud humana y la naturaleza, y se elaborarán y ofertarán en el mercado con los requisitos previos de información, precaución, seguridad y calidad. Todas las biotecnologías deben inspirarse en el Principio de Precaución para preservar el bien de la humanidad. Siendo esto un requisito *sine qua non* dentro de la *ley artis* del científico.

Biotecnología

Los imperios del futuro son los imperios de la mente.

Winston Churchill

Antecedentes históricos

Cuando las sociedades le dieron la espalda a la tecnología y dejaron de construir imperios de la mente decayeron rápidamente. Veamos, como ejemplo, a los grandes estados musulmanes. La razón por la que hoy sabemos tanto de la cultura griega es porque los estudiosos musulmanes tradujeron y preservaron manuscritos clave, mapas, obras y experimentos científicos.

Los grandes estudiosos ahora construyen imperios de la mente en otras partes, actualmente, el que invierte en ciencia y desarrollo es quien da seguridad a sus habitantes, esto se podía resumir con el principio de “quien no evoluciona se extingue”, pero con conciencia de ese desarrollo y equilibrio entre los implicados y de éstos con el medio.

Mucho antes de Jesucristo los chinos producían nuevas variedades de arroz por cruzamiento de las ya existentes, tratando de incrementar el rendimiento de sus cosechas y aumentar el valor alimenticio del grano. Ya Platón (428-348 a. C.), en su obra *Las Leyes* (libro III) afirma que el gobierno estable ha de basarse en una aristocracia agraria, radicalmente seleccionada, tomando en cuenta que para Platón los aristos son los mejores y más aptos.

Nuestros ancestros cultivaron vegetales por vez primera hace más de 11 mil años. Las primeras pruebas arqueológicas de la agricultura se localizan en oriente medio, aunque ésta se desarrolló de forma independiente en varias regiones del mundo. Desde entonces, se han realizado continuas mejoras en los cultivos para satisfacer las necesidades alimentarias de las poblaciones humanas.

Al cultivo de vegetales le sucedió la domesticación y cría selectiva de animales, que aportaron alimentos adicionales, fertilizantes para los cultivos y bestias de tiro. Esta selección tanto de plantas como de animales, si bien se fue dando de las mejores especies que se apreciaban a través de los sentidos, fue un poco al azar por no tener los medios adecuados para escoger en forma más profunda la mejor especie.

La mejora genética de vegetales cultivados y animales domésticos implica un proceso denominado selección artificial, donde la interferencia de los seres humanos determina la evolución de las variedades y es posible eliminar las presiones de selección que tienen importancia en el estado natural. Por ejemplo, la col de bruselas, la coliflor, el brócoli y el colinabo son variedades artificiales de la misma planta (aunque no lo parezcan). Lo mismo se puede decir de las decenas de variedades de manzanas, maíz, patatas, trigo, etcétera.

En cuanto a la “mezcla de especies”, el *triticale*, un híbrido de trigo y centeno, lleva décadas prosperando en terrenos de mala calidad (útiles para centeno, pero no para trigo), pero con algunas buenas propiedades del trigo, lo que lo hace mucho más valioso para la alimentación humana.

Sin embargo, la ingeniería genética permite ahora llevar a cabo, en pocos años y de forma controlada, lo que antes podía costar décadas o siglos, o conseguir efectos que sólo estaban en los sueños de los agricultores, pero que eran imposibles con las viejas técnicas de cruce y selección.

En el año 1900 nació la ciencia de la genética, cuando varios investigadores dedicados a la reproducción de las plantas re-descubrieron el trabajo del monje austriaco Gregorio Mendel, que si bien fue publicado en 1866, había sido ignorado en la práctica. Mendel, que trabajó con la planta del guisante (chícharo), describió los patrones de la herencia para siete rasgos que aparecían en variedades diferentes de esta planta. Observó que los caracteres se heredaban como unidades separadas, y cada una de ellas lo hacía de forma independiente respecto a las otras.

Mendel descubrió la existencia de los genes en 1865, pero, si bien hubo avances en 1944 cuando Oswald Avery demostró que la base de la herencia se encontraba en la molécula de ADN, no fue sino hasta 1953 cuando James Watson y Frances Crick (premios Nobel de fisiología y medicina, respectivamente) descubrieron la estructura tridimensional de esta molécula, explicando así cómo se podía transmitir la información genética. El ADN es una sustancia química natural que se encuentra presente en todos y cada uno de los seres vivos.

Años de estudio y experimentos llevaron a los ingenieros genéticos a concluir que podían manipular los genes de plantas y animales en sus laboratorios, crear nuevas especies que crecieran y produjeran más, que resistieran mejor a las inclemencias del tiempo o los cambios bruscos del mismo, que se defendieran mejor de insectos y plagas o que aguantaran más las sequías. Esto quitando o agregando genes, o modificándolos. De eso trata la ingeniería genética.

Biotecnología, ingeniería genética y transgénicos

En la naturaleza, no hay premios y castigos, sólo consecuencias.

John Green⁵

Al cambiarle a una planta su genoma original, los ingenieros han logrado “crear” nuevos productos, que son los alimentos transgénicos.

Tras largos y costosos ensayos en los laboratorios de las grandes compañías transnacionales, los ingenieros genéticos lograron incorporar a las semillas de los productos que les interesaban, genes de otras plantas o animales. De esa forma, por ejemplo, una semilla tratada genéticamente hace que la planta cuente con su propio insecticida para defenderse con éxito de las plagas e insectos que quieran comérsela (por ejemplo, langosta).

La biotecnología es el uso de procesos biológicos para modificar organismos vivos y así producir alimentos mejores y más económicos. Como vimos con antelación, la biotecnología se remonta miles de años en el tiempo (por ejemplo, la fermentación de frutas y granos para elaborar vinos y cervezas o, más recientemente, el uso de levadura para hacer pan). Sin embargo, el advenimiento de las nuevas tecnologías genéticas ha dado a esta disciplina un impulso sin precedentes.

Los actuales avances en estos ámbitos de la agricultura y la biotecnología se sustentan en la nueva tecnología de la ingeniería genética. Mientras que la mejora vegetal convencional implica, básicamente, el cambio de distintas formas del mismo gen (alelos), que ya están presentes en el patrimonio genético de una especie, para producir variedades que sólo difieren en grado, en la utilización de la ingeniería genética se introducen genes extraños mediante técnicas de ADN recombinante, transfiriendo genes ajenos al patrimonio genético de una especie.

⁵ Este epígrafe fue visto en el zoológico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

En 1983 se logró insertar por vez primera un gen ajeno en una planta creando así una planta transgénica sólo 29 años después del descubrimiento de la estructura del ADN. El tabaco fue la primera planta transgénica.⁶

Asimismo en 1994 se logró comercializar *el tomate FLAVR SAV*⁷ (después de 10 años de trámites). La compañía Calgene Inc. de California lanza a la venta los primeros alimentos, en la historia de la Humanidad, genéticamente alterados por medio de las nuevas biotecnologías de la ingeniería genética. Las plantaciones se realizaron en el otoño de 1993 en México, California y Florida.

La FAO define a los transgénicos como “alimentos que han sido manipulados genéticamente, eliminando o añadiendo genes, de la misma especie o de otras distintas”.⁸

Actualmente, las plantas de cultivo representan el mayor grupo de organismos transgénicos que ha entrado en la cadena alimenticia humana, principalmente como ingredientes de alimentos procesados. Sin embargo, también se están desarrollando bacterias, hongos y animales transgénicos para emplearlos en la producción de alimentos.

Hay que tener en cuenta que los granos y animales que comemos no son completamente “naturales”. Hemos estado modificando la genética de los alimentos desde hace tiempo. Cultivamos desde hace más o menos 11 mil años. La mayoría de los alimentos que comemos ahora son el resultado de cultivos y reproducciones cuidadosamente seleccionadas.

Las principales empresas que desarrollan semillas, fertilizantes, bioquímicos, medicamentos y, en general, todo desarrollo con la biotecnología son: Monsanto, Rhône Poulenc o Aventis, BASF, Novartis (ahora Syngenta), Bayer y DuPont.

⁶ Stephen, Laottingham, 2004, *Come tus genes, cómo los alimentos transgénicos están en nuestra dieta*, Paidós, Barcelona, p. 59.

⁷ Ciencia y Salud, *La alimentación, alimentos y tecnologías, ¡vaya tomate!*, se puede consultar en: http://canales.laverdad.es/cienciaysalud/5_2_10.html, 02-005-07.

⁸ *El cultivo de productos transgénicos en México*, se puede consultar en: http://onctev-ipn.net/noticias/index.php?modulo=despliegue&dt_fecha=2007-02-07&numnota=2, 07-02-07.

El crecimiento de los transgénicos en el mundo

Buscando el bien de nuestros semejantes, encontramos el nuestro.

Platón

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) refiere que a lo largo de toda la historia, los seres humanos han utilizado miles de especies vegetales para la alimentación, muchas de las cuales se domesticaron. “En la actualidad, afirma el organismo, sólo se cultivan 150 especies de plantas, de las cuales 12 proporcionan alrededor de 75% de los alimentos que consumimos y cuatro producen más de la mitad de nuestros alimentos”.⁹

La FAO afirma que ha habido una involución en el número de especies usadas para la alimentación, que ha incrementado la vulnerabilidad de la agricultura y ha empobrecido la alimentación humana. En consecuencia, muchos cultivos locales que tradicionalmente han sido importantes para alimentar a los sectores más pobres de la sociedad están subutilizados hoy en día o descuidados.

En el mes de enero de 2007, el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAAA) declaró que los cultivos transgénicos continúan creciendo en todo el mundo. “En la práctica, la totalidad de la superficie sembrada con transgénicos en el mundo está ocupada por cuatro cultivos, en su mayor parte destinados a la producción de piensos compuestos para la ganadería intensiva y otros usos industriales: soja (60% del total de cultivos), maíz (23%), algodón (11%) y colza (6%)”.¹⁰

El informe anual del ISAAA destaca que por primera vez se superó la marca de 100 millones de hectáreas cultivadas en todo el mundo, al añadirse 12 millones respecto a 2005, hasta situarse en 102 millones de hectáreas el año pasado.

⁹ *Banderazo para más transgénicos*, se puede consultar en: <http://www.lacrisis.com.mx/index.php?option=content&task=view&id=6889> 23-01-07.

¹⁰ *Ibidem*.

Asimismo, en el documento se señala que el número de agricultores que plantan estos cultivos experimentó “un gran aumento” y superó por primera vez los 10 millones hasta alcanzar los 10.3, respecto a los 8.5 millones de agricultores en 2005. Este crecimiento se extiende por toda la geografía. Brasil lidera el incremento en Sudamérica, India lo hace en Asia, Sudáfrica en África, Rumania y España en Europa.

En 2005, los nueve primeros países con cultivos transgénicos, han sido (en millones de hectáreas y productos): Estados Unidos (EU), 54.6 de soja, maíz, algodón, canola (colza), calabaza, papaya y alfalfa; Argentina, 18 de soja, maíz y algodón; Brasil 11.5 de soja y algodón; Canadá, 6.1 de canola, maíz y soja; India, 3.8 de soja, maíz y algodón; China, 3.5 de soja y algodón; Paraguay 2 de algodón; Sudáfrica, 1.4 de algodón; Uruguay 0.4 de maíz y soja. Los países con superficies de cultivos transgénicos entre 50 y 200 mil ha son: Filipinas, Australia, Rumania, México y España, y con superficies inferiores a 50 mil has: Colombia, Francia, Irán, Honduras, República Checa, Portugal, Alemania y Eslovaquia.¹¹ Al parecer, en Rumania se ha prohibido el cultivo de transgénicos a partir de enero de 2007.¹²

En el informe anual, publicado en mayo de 2004, por la FAO se dice que:

...los transgénicos podrían ayudar a combatir el hambre en el mundo pero, agrega el informe, todavía quedan dudas sobre las repercusiones que el uso de transgénicos puede tener en la salud.

¹¹ ISAAA, International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications, se puede consultar en: <http://www.isaaa.org>, 17-10-07.

¹² *Plantas transgénicas, economía, ecología y salud*, se puede consultar en: <http://www.argenpress.info/nota.asp?num=039674&Parte=0>, 21-02-07.

Los primeros datos científicos sobre la influencia de la ingeniería genética demuestran que es necesario seguir investigando. 'En general, los científicos están de acuerdo en que los cultivos transgénicos sembrados en la actualidad y los alimentos derivados de ellos son inocuos, a pesar de que se sabe poco de sus efectos a largo plazo', explica Jacques Diouf, Director General de la FAO. Pero la determinación científica de la peligrosidad o no de los OGM para el ser humano, corre peligro dados los enormes intereses económicos de las multinacionales y los gobiernos.¹³

Peligros de la utilización de la biotecnología sin la debida prudencia

La prudencia del investigador es el único freno al ansia de conocimientos, no hay ningún argumento ético para prohibir conocer.
Ernesto Garzón Valdés, profesor de la Universidad de Maguncia, Alemania.

Un problema muy actual de la mala utilización y sin precaución de la biotecnología, es la introducción al mercado humano de la variedad de arroz transgénico LL601.

Este arroz genéticamente modificado (GM) fue el protagonista de una serie de escándalos en 2006, ya que fue introducido en las cadenas alimenticias mundiales sin previamente ser autorizado para su consumo humano.

Las reservas alimenticias contaminadas fueron encontradas en los estantes de las tiendas en Europa. Se establecieron prohibiciones al arroz norteamericano. Como resultado, agricultores, molineros, comerciantes y minoristas alrededor del mundo están incurriendo en altos costos financieros, incluyendo los costos de pruebas y de retirada, de cancelaciones de órdenes,

¹³ *Ídem.*

prohibiciones de exportación, daño de imagen de la marca y desconfianza del consumidor que podría durar años. Las repercusiones que se están viviendo en la industria arrocera son considerables tanto en términos del impacto financiero como en términos de futuros acuerdos de comercio.¹⁴

Las repercusiones más importantes se pueden resumir en seis puntos:

- Las exportaciones de arroz contaminado con variedades GM no aprobadas han causado un serio impacto financiero en la industria arrocera; la volatilidad económica de los mercados de arroz se ha incrementado.
- La industria arrocera rechaza los productos de arroz GM (*la industria procesadora de arroz más grande del mundo Ebro Puleva [España], ha dejado de comprar arroz estadounidense y ha declarado públicamente que no tienen la intención de comprar, vender o comerciar con cosechas GM*).¹⁵
- Los campos experimentales de arroz GM no pueden ser contenidos adecuadamente y deben prohibirse o rediseñarse; los organismos reguladores han fracasado en la protección de los agricultores convencionales y orgánicos.
- La liberación continua de cultivos GM supone riesgos medioambientales y para la salud, si no se establecen las medidas pertinentes para el control de los mismos.
- La percepción pública del riesgo que se corre al consumir productos GM está incrementándose, creando psicosis a la biotecnología por la deficiente información.
- La deficiente legislación que deja la aplicación de medidas protectoras a la buena voluntad del productor y no impone sanciones, multas y reparación de daños a los infractores, hace ineficaz el control de los OGM.

¹⁴ *Industria del arroz en crisis*, reporte de mercado, Greenpeace Internacional, enero de 2007, p. 3.

¹⁵ *Ídem*, p. 3.

El arroz es el alimento básico más importante del mundo, es cultivado en más de 100 países, es consumido regularmente por cerca de 2 billones de personas y es la principal fuente de proteínas para millones de habitantes del planeta.

“La Unión Europea (UE) y Japón se apresuraron a declarar prohibiciones y restricciones para las importaciones de arroz largo provenientes de EU, debido a que éste estaba contaminado por arroz GM no autorizado”.¹⁶

Se aconsejó a las tiendas del Reino Unido que retiraran de sus estantes todos los productos que pudieran estar contaminados con organismos modificados. “Ebro Puleva, quien controla 30% del mercado europeo del arroz, dejó de importar arroz estadounidense”.¹⁷

La empresa Bayer CropScience es un infractor reincidente. En 2005 protagonizó un escándalo de contaminación en Australia, en donde se estima que una canola/colza GM desarrollada por esa empresa contaminó más de 4000,000 ha, sin sanciones o multas para la compañía.¹⁸

A finales de septiembre, Bayer anunció que la compañía no podía explicar cómo el LL601 había contaminado las exportaciones comerciales de arroz, sólo haciendo notar que los contenedores que contenían el LL601 descubierto originalmente, era arroz de una cosecha de 2005 proveniente de varios estados.¹⁹

A raíz de este escándalo, varios países limitaron sus importaciones de arroz estadounidense, excepto el mayor comprador: México. De hecho, 80% del arroz que se consume en este

¹⁶ European Union Press release, 2006, *Comisión requires certification of US rice exports to stop unauthorised GMO entering the EU*, se puede consultar en: <http://Europa.eu/rapad/pressreleasesAction.do?reference=IP/06/,23-08-06>.

¹⁷ Vidal, J. 2006, *US rice kept out of Britain because of GM contamination*. *The Guardian*, se puede consultar en: www.guardian.co.uk/gmdebate/story/O,,1884523,00.html, 30-09-06.

¹⁸ *Ibidem*, p.15.

¹⁹ Lin, W., G.K. price, and E. Allen, 2001, *StarLink: Impacts on the U.S. Corn Market and World Trade*, USDA, Economic research Service feed Yearbook, abril 2002.

país proviene de EU, por ello los mexicanos están en riesgo de estar consumiendo un arroz transgénico cuyo consumo es ilegal.²⁰

Actualmente, el arroz estadounidense contaminado se ha encontrado en 19 países alrededor del mundo.

El rechazo de los 25 países de la UE a este cereal causó una caída del precio que provocó pérdidas por más de 100 millones de dólares. Cientos de productores de arroz han presentado demandas por daños en contra de Bayer, mientras la Federación de Productores de Arroz de EU adoptó un plan de emergencia para tratar de “limpiar” de transgénicos la cosecha del año próximo.

El arroz transgénico LL601 de Bayer nunca se cultivó a escala comercial, sólo se permitió su siembra experimental entre 1998 y 2001. Nadie sabe cómo este experimento se “escapó” del control de sus investigadores y apareció cinco años después en los contenedores de arroz para la venta al público, en el estado de Arkansas, el principal productor de arroz de EU. Esta contaminación del arroz con transgénicos ha sido ya calificada como la peor crisis para los arroceros en EU.²¹

²⁰ *Ningún tipo de arroz transgénico tiene autorización para ser vendido al público consumidor en México. Ver la lista de los únicos transgénicos aprobados para consumo humano en: <http://www.cofepris.gob.mx/pyp/biotec/OMG.pdf>.*

²¹ *Nuestra frontera, abierta a arroz transgénico ilegal, se puede encontrar en: <http://www.ecoportal.net/content/view/full/66809,21-02-07>.*

El Principio de Precaución y derecho

Antecedentes del Principio de Precaución y normas existentes como fundamento de su aplicación

Prudencia es la capacidad para decidir el curso de acción más adecuado.

Aristóteles

De forma general, la palabra principio proviene de la voz latina *principium* que tiene diversas connotaciones y entre las que más nos interesan para el tema serían:

1. Primer instante del ser de algo; 2. Punto que se considera como primero en una extensión o en una cosa; 3. Base, origen, razón fundamental sobre la cual se procede discurrendo en cualquier materia; 4. Causa, origen de algo; 5. Cada una de las primeras proposiciones o verdades fundamentales por donde se empiezan a estudiar las ciencias o las artes; y 6. Norma o idea fundamental que rige el pensamiento o la conducta.

En ese mismo plano, la palabra precaución deriva de la voz latina *praecautio*, *-nis*, que significa: Reserva, cautela para evitar o prevenir los inconvenientes, dificultades o daños que pueden temerse.

El surgimiento del Principio de Precaución es reciente. Según el informe sobre el principio precautorio del Grupo de Expertos de la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST), impreso por la UNESCO en 2005, hay un hecho que ocurrió en Inglaterra considerado ejemplo de aplicación histórica del Principio de Precaución que se refiere a salud pública:

El Principio de Precaución es un concepto más preciso que la mera búsqueda de la seguridad. El 'pensamiento' sobre la precaución tiene una historia mucho más larga. El informe *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-*

2000 (Lecciones tardías de advertencias tempranas: el principio de cautela, 1896-2000) menciona el ejemplo del Dr. John Snow que en 1854 recomendó retirar las manijas de las bombas de agua en Londres para detener una epidemia de cólera.

Las evidencias de la relación causal entre la propagación del cólera y el contacto con las bombas de agua eran débiles y de ninguna manera había una 'prueba que no admitiera dudas razonables'. Sin embargo, esa medida sencilla y relativamente poco onerosa, resultó sumamente eficaz para impedir el contagio.

El documento también cita un anteproyecto de ley sobre preservación del aire de 1970 en Alemania, transformado en ley a partir de 1974, que mencionaba el Principio de Precaución en su texto y es un ejemplo de su aplicación para el medio ambiente.

La idea de precaución está presente en la declaración final de la conferencia de Estocolmo sobre el medio ambiente humano (1972), aflora en el principio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*). También aparece en 1973 recogida por la Comisión Internacional de Protección Radiológica, y también en la convención de Viena sobre la protección de la capa de ozono, firmada en 1985.

En una reunión celebrada en California del 24 al 27 de febrero de 1975, un grupo internacional de científicos decidió que debería establecerse un control estricto sobre el uso de la técnica experimental que permita el trasplante de genes de un organismo a otro. Esta declaración redactada por el comité organizador de la conferencia es el resumen de un informe sometido a la asamblea de las ciencias de la vida de la academia nacional de ciencias y aprobado por su comité ejecutivo el 20 de mayo de 1975, denominándola como la Declaración de Asilomar.²²

²² Declaración de Asilomar, formato PDF, se puede consultar en: http://www.unav.es/humbiomedicas/deontologiaBiol/asilomar_29-04-07.

Esta ignorancia es lo que los impulsó a decidir que sería prudente tomar precauciones considerables en la realización de esta investigación. Sin embargo, los participantes a la conferencia acordaron que la mayor parte del trabajo sobre la construcción de moléculas de ADN recombinantes debería continuar siempre que se empleen medidas apropiadas de seguridad, principalmente en lo que se refiere a las barreras biológicas y físicas adecuadas para contener los nuevos organismos creados.

Los criterios de protección deberían ser más exigentes aún en el comienzo y modificados a medida que la metodología mejore y se posea una valoración más precisa de los riesgos.

También se acordó que hay ciertos experimentos en los cuales los riesgos potenciales son tan elevados que no deben realizarse dados los medios limitados actuales. En un plazo más largo pueden surgir problemas en la aplicación, a gran escala, de esta metodología en la industria, la medicina y la agricultura.

Aunque las afirmaciones acerca de los riesgos que pueden implicar cada uno de los diferentes caminos de investigación, sobre la recombinación de las moléculas de ADN pueden diferir, pocas personas, si es que existe alguna, creen que esta metodología esté totalmente exenta de riesgo.

Se precisó en dicha declaración algunos principios de prudencia para tratar con estos riesgos potenciales, en donde el más importante sería que la utilización de barreras adecuadas se considere como algo esencial en el proyecto experimental, y que esta protección y aislamiento sean proporcionados al posible riesgo.

Como principio dentro del derecho positivo, nace propiamente en Alemania (1976), como *Vorsorgeprinzip*, y posteriormente se extiende a otros países como *precautionary principle*, *principe de précaution* y principio de precaución o de cautela.

En el documento original en Alemania se decide la toma de conciencia de que ciertos contaminantes químicos, en con-

centración débil, podrían tener consecuencias muy negativas y que, por lo tanto, hay incertidumbre en cuanto al efecto de esas sustancias.

La aplicación del *Vorsorgeprinzip* incita a actuar en la fuente del principio de contaminación, a pesar de la incertidumbre, o justamente en virtud de ella.²³

Siguiendo la orientación mayoritaria convenimos en señalar como antecedente la carta mundial de la naturaleza que, a pesar de que no fue aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas de 1982, puede ser considerada como un primer reconocimiento internacional de la aplicación del Principio de Precaución.

En este documento se proclaman “los principios de conservación dirigidos a juzgar todo acto del hombre que afecte a la naturaleza” y, entre ellos, se hace alusión a una propuesta de tratamiento de “las actividades que puedan entrañar grandes peligros para la naturaleza”. Dicho documento recoge una primera plasmación del principio de precaución.

Han sido varios los acuerdos regionales e internacionales relativos a la protección del medio ambiente en los que se ha apelado al Principio de Precaución. Por ejemplo, en 1984 lo hizo la *Conferencia Mundial de la Industria sobre Gestión Ambiental*.²⁴

En términos similares se pronunció el convenio de Viena para la protección de la capa de ozono (aprobado el 22 de marzo de 1985). También se ha reconocido la presencia del principio en el protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (1987), en el convenio de Londres sobre vertidos de residuos de la industria textil al mar (1991), en el acuerdo de las Naciones Unidas para la conservación y ordenación de las poblaciones de peces transzonales y altamente migratorios (1995), en el convenio

²³ Romero Casabona, Carlos María, 2004, *Principio de precaución, biotecnología y derecho*, cátedra interuniversitaria fundación BBVA-diputación foral de Bizkaia de derecho y genoma humano, Comares, S.L., p. 3.

²⁴ *Ídem*, p. 8.

de Helsinki sobre cursos de agua transfronterizos (1992) y en el convenio del medio marino del Atlántico del Nordeste (París, 1992), también conocido como OSPAR.

En el marco de este último convenio se estableció en 1998 una estrategia sobre sustancias peligrosas que expresamente apela al Principio de Precaución.²⁵

El convenio OSPAR se acoge expresamente al Principio de Precaución, definiéndolo como un principio:

...en virtud del cual se tomarán medidas preventivas cuando haya motivos razonables para pensar que las sustancias o energía introducidas directa o indirectamente en el medio marino pueden constituir un peligro para la salud humana, pueden dañar los recursos vivos y los ecosistemas marinos, deteriorar las posibilidades recreativas u obstaculizar otros usos legítimos del mar.

Ello incluso cuando no haya pruebas concluyentes de una relación de causalidad entre los vertidos y sus consecuencias (convenios sobre la protección del medio marino del Atlántico del Nordeste, 1992). Estas medidas se incluyen entre los pasos posibles para prevenir y eliminar la contaminación, así como para proteger la zona marítima contra los efectos adversos de las actividades humanas.

Parece existir acuerdo en el Derecho Internacional de que el principio nace definitivamente en la segunda Conferencia Internacional sobre la Protección del Mar del Norte (1987), en la que se dice expresamente: “para proteger el Mar del Norte de los efectos de sustancias susceptibles de ser perjudiciales es necesario un enfoque de precaución que puede exigir que se tomen medidas para limitar la aportación de esas sustancias, aun antes de que se haya establecido una relación de causa-efecto, con pruebas científicas incontables”.²⁶

²⁵ *Ídem*, p. 150.

²⁶ Dominique Bourg/Jean-Louis Schlegel, *Parer aux Risques de Damián*, 2001, *Le Principe de Précaution*, Éditions du Seuil, París, p. 140.

En Europa, el tratado de Maastricht (febrero de 1992) lo cita, en su artículo 130 R, retomándolo de nuevo en el artículo 174 del tratado de Ámsterdam.

El Principio de Precaución es un enfoque de gestión de los riesgos que se ejerce en una situación de incertidumbre científica frente a un riesgo. Se traduce en la exigencia de actuar frente a un riesgo potencialmente grave sin esperar a los resultados de la investigación científica (Dirección General 24 de la Comisión Europea “consumo y salud”).

En términos similares se expresa el convenio de Helsinki sobre la protección y utilización de los recursos de agua transfronterizos y de los lagos internacionales (1992), que en su artículo 2.5, entre los principios que deberán orientar las medidas a adoptar por las partes, se recoge el Principio de Precaución, “según el cual no se aplazarán las medidas para evitar el posible impacto transfronterizo de la emisión de sustancias peligrosas so pretexto de que las investigaciones científicas no han demostrado plenamente una relación causal entre dichas sustancias, por un lado, y un posible impacto transfronterizo, por el otro”.

En Alemania hay que señalar la obra de H. Jonas, *El Principio de Responsabilidad*, que figura igualmente entre las principales aportaciones a la disciplina en el campo de la bioética.

El autor comparte el punto de partida de Van Rensselaer Potter, al tomar en consideración las crecientes posibilidades de la tecnología, cuyos posibles peligros analiza también.

La humanidad tiene la obligación de sobrevivir —este es el primer mandamiento para el autor— y por esto hay que fundamentar una nueva ética, que él llama del futuro, porque debe basarse en el examen de las consecuencias de las intervenciones humanas en la biosfera por parte de las futuras generaciones.

El criterio que oriente las intervenciones bioéticas deberá ser el de evitar cualquier posible catástrofe.²⁷

Tiempo después, los países que integran las Naciones Unidas firmaron en Brasil la *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* de 1992. Esta Declaración consagró definitivamente el Principio de Precaución como una medida internacional puesta a la disposición de los gobiernos nacionales interesados en la protección del medio ambiente de su país y de la salud de sus ciudadanos presentes y futuros. En el Principio 15 la declaración dice:

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.

El mayor logro de la conferencia de Río fue precisamente lo que se conoce como agenda o programa 21, ambicioso conjunto de medidas destinado a frenar la destrucción del planeta.

El Principio de Precaución, o según algunas partes de la conferencia “enfoque de precaución recogido en el principio 15 de la declaración de Río”, aparece también como principio claramente vinculado a la sostenibilidad, en el Convenio sobre Diversidad Biológica (ratificado por 186 países) y en el Convenio sobre Cambio Climático.

Como antecedente de estas formulaciones cabe referirse a la recomendación que las Naciones Unidas realizó en 1989 en su pro-

²⁷ Jonas H., *Das Prinzip Verantwortung*, Frankfurt a M. 1979, véase del mismo autor: *Philosophical Essays essays, From ancient creed to technological man*, Chicago 1974.

grama ambiental (PNUMA-UNEP), animando a los gobiernos a adoptar el principio de acción precautoria o cautelar como base de su política de prevención y eliminación de la contaminación marina.

A juicio de algunos expertos, el principio de precaución es ya un principio obligatorio —o al menos vinculante— para los Estados que se comprometieron en la agenda 21.

Entre las medidas que han surgido al amparo de la misma cabe destacar la presencia del Principio de Precaución en el protocolo de Kyoto sobre cambio climático, el protocolo relativo al transporte, manipulación y utilización de organismos vivos modificados genéticamente, también conocido como Protocolo de Cartagena de 2000, que fue aprobado en Montreal el 30 de enero de 2000 por los delegados de 128 países firmantes del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (POP) de 2001.

La política común y europea incorporó en 1987 a su agenda política ambiental lo que, desde la agenda 21 de las Naciones Unidas, se conoce como bioseguridad.

Entre las iniciativas que, a partir del IV PACMA, surgieron bajo este impulso deben destacarse dos directivas del Consejo aprobadas en abril de 1990: la directiva 90/219/CEE del Consejo sobre utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente y la directiva 90/220/CEE del Consejo sobre liberación intencional al medio ambiente de organismos modificados genéticamente.

En estas directivas, reformadas parcialmente en los años noventa para adaptarlas a los avances científicos, se definieron los criterios generales que deberían ser tomados en consideración en la evaluación de riesgos tales como la patogenicidad de los nuevos organismos, su supervivencia o persistencia o las posibles consecuencias que pueden ocurrir en el caso de su liberación al medio ambiente natural. También se precisaron

una serie de medidas concretas relativas a la evaluación del control de los riesgos.²⁸

Los riesgos que se corren en el medio ambiente y la salud coinciden exactamente con las dos preocupaciones fundamentales de Van Rensselaer Potter al crear el término Bioética, en 1970: la ética en las ciencias de la vida y de la salud.

Desde aquella época, muchos otros bioéticos pasaron a preocuparse por temas con importancia creciente para el futuro de la humanidad. Al final del 1^{er} Congreso Mundial de Bioética realizado en Gijón, España, en junio de 2000, el Comité Científico de la Sociedad Internacional de Bioética (SIBI) divulgó la Declaración de Bioética de Gijón que, entre otras cosas, hace una referencia directa al Principio de Precaución en su artículo 13, a través de los siguientes términos:

Los productos alimenticios genéticamente transformados deben comportar la prueba, de acuerdo con el conocimiento científico del momento, de que no son perjudiciales para la salud humana y la naturaleza, y se elaborarán y ofertarán en el mercado con los requisitos previos de información, precaución, seguridad y calidad. Las biotecnologías deben inspirarse en el Principio de Precaución.

La aplicación de la precaución en salud humana está muy clara en recientes documentos de organismos internacionales. Por ejemplo, en la nota núm. 12/2000 del Parlamento Europeo, que trata de *Armonización de la legislación de los Estados miembros relativa a la investigación con embriones*, están resumidos los principales argumentos sobre la precaución que se considera necesaria en la investigación con embriones. Incluso, hay previsión de aplicación de la inversión de la carga de la prueba así como ocurre con el medio ambiente. Dicha nota dice:

²⁸ *Ibidem*, p. 159.

Argumento de Precaución.

Considerando las importantísimas implicaciones morales de la investigación con embriones se propone invertir la carga de la prueba: aquéllos que desean que se produzca el controvertido cambio deben presentar pruebas significativas que demuestren una necesidad apremiante para que la sociedad aborde las diversas formas de investigación con embriones.

Los hechos históricos muestran que el Principio de Precaución está definitivamente afianzado en el ámbito de las investigaciones médicas y medio ambientales.

En el plano jurisprudencial, el Tribunal de Justicia de la Comunidad Europea (TJCE), competente en los litigios relativos a la interpretación y aplicación de los tratados adoptados en el marco de la UE, ha tomado desde 1993 una posición claramente favorable a la aplicación directa del Principio de Precaución.

En 1996 el tribunal estudió el conflicto planteado por la prohibición por parte de la Comisión Europea del ingreso de carne bovina proveniente de Gran Bretaña, a raíz de la crisis de la enfermedad espongiforme bovina (vacas locas) y entendió que la medida era razonable.

El tribunal afirma que la enfermedad de Creutzfeld-Jakob y sobre todo la variante recientemente descubierta es apenas conocida por los científicos, pero su carácter mortal ha sido demostrado en numerosas oportunidades a lo largo del juicio, así como el hecho de que no existe ningún tratamiento contra esta dolencia, por lo que reconoció la importancia preponderante que debe darse a la protección de la salud.

El 21 de marzo de 2000, el tribunal europeo reiteró el valor del Principio de Precaución en un asunto relativo a OGM. En su decisión, el tribunal sostuvo que, aún después de la decisión de la Comisión Europea en favor de la comercialización del producto (en este caso, maíz transgénico), si un Estado miembro dispone de nuevos elemen-

tos de información que lo llevan a considerar que el producto (...) puede presentar un riesgo para la salud humana y el medio ambiente, no estará obligado a dar su autorización, siempre y cuando informe inmediatamente a la Comisión y a los demás Estados miembros.²⁹

El ejemplo más elocuente de este conflicto es el conocido caso de la carne bovina de animales tratados con hormonas sintéticas, planteado ante la Organización Mundial del Comercio (OMC) de EU y Canadá contra la UE.

Esta última prohibió, basándose en el Principio de Precaución, el ingreso de ese producto debido a la sospecha de sus posibles efectos cancerígenos. Mientras la UE argumentó en su favor el Principio de Precaución, que constituye una regla de derecho internacional consuetudinario, EU y Canadá sostuvieron que se trata de una simple perspectiva (*approach*), pero no de una verdadera regla de derecho internacional.

El órgano de apelación de la OMC, en su decisión de 1998, sin desconocer la validez de la precaución, que de hecho figura en los acuerdos de la OMC, se inclinó por la posición norteamericana.

En 1999, en la Cumbre de Cartagena, se comenzó a tratar el protocolo de bioseguridad, el cual fue resultado de la reunión de Yakarta de noviembre de 1995.

El protocolo de Cartagena se sostiene en tres pilares fundamentales:

- Conservación de la diversidad biológica;
- Utilización sostenible de sus componentes; y
- Participación justa y equitativa de los beneficios que genera dicha utilización.

Desde una perspectiva ética, la evaluación de las aplicaciones y usos de la investigación tecnológica y de su normativa debe tomar en cuenta: a) los beneficios que aportan; b) los riesgos que pueden involucrar; c) los derechos de las personas y, d) el respeto a los

²⁹ Asunto C-6/99, Greenpeace y otros. Se puede ver la sentencia en: <http://www.curia.eu.int/es/jurisp/index.htm>, 12-05-06.

seres vivos en su conjunto. Las normas que rijan la bioseguridad en la introducción y el control de OGM deben conjugar responsabilidad y prudencia, a fin de disminuir los riesgos y asegurar el acceso a los mayores beneficios, de acuerdo con el principio de justicia.

Este principio se extendió rápidamente de la legislación alemana a las políticas ambientales internacionales, y a través de ella a la legislación de otros Estados. Cabe citar, en este sentido, la ley suiza de 7 de octubre de 1983 o, en el caso de Francia, la Loi Barnier de 1995, la ley holandesa sobre protección de la naturaleza (1998) y la ley canadiense sobre protección ambiental de 1999. En España encontramos referencias al Principio de Precaución en la ley 16/2002 del 1 de julio sobre prevención y control integrado de la contaminación³⁰ y el reciente proyecto de ley sobre organismos modificados genéticamente 121/000107 de 2002,³¹ entre otros.

Una mención especial merece la República de Ecuador que ha incorporado el Principio de Precaución a su constitución de 1998, estableciendo que “el Estado tomará medidas preventivas en caso de dudas sobre el impacto o las consecuencias ambientales negativas de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica de daño”. A juicio de algunos expertos, y de la propia jurisprudencia del país, el Principio de Precaución está también presente, aunque no de forma expresa, en el artículo 225 de la constitución federal brasileña de 1998.³²

Las constituciones de Portugal o España, o los artículos 60 de la carta constitucional de Nicaragua (introducido en 1995) y 7:08 de la constitución de Paraguay (1992), entre otros, también hacen referencia a este principio.

³⁰ Texto del documento, se puede consultar en: http://www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex &id=2002/12995, 17-03-07.

³¹ Nueva normativa para los organismos genéticamente..., se puede consultar en: http://www.consumaseguridad.com/web/es/normativa_legal/2002/10/08/3621, 02-05-07.

³² *Ibidem*, p.162.

El Tribunal Supremo español ha recurrido al Principio de Precaución en la resolución de una sentencia que confirma la condena a un ganadero por emplear clenbuterol en el engorde de las reses y en sentencias relativas a la exposición del público a campos electromagnéticos (sentencia del Tribunal Supremo del 15 de diciembre de 2000 y 10 de junio de 2002, respectivamente). Una sentencia de la justicia federal brasileña, de mayo de 2000, prohíbe el desembarco en Brasil de determinados cargamentos argentinos de maíz ante la sospecha de que contuvieran maíz transgénico.

La OMC declara que todavía no hay unanimidad de criterios para la aplicación del Principio de Precaución. Sostienen que el análisis de riesgo en materias tales como los provenientes de la industria alimentaria, para no entorpecer innecesariamente la innovación y el desarrollo, debe basarse exclusivamente en criterios científicos aceptados (Reunión de Codex, del 14 de abril de 2000, elaborado por el servicio de inspección de la inocuidad alimentaria del departamento de agricultura de EU).

El contenido de la idea de precaución, tal como se va configurando, puede entenderse o bien como un enfoque para abordar la cuestión medioambiental y sanitaria, que debe inspirar a los gobiernos y legisladores, o bien como un principio de derecho positivo que permita a un juez resolver.

Por Principio de Precaución se conoce la regla de cautela recogida en el artículo 174 de la versión consolidada del tratado de la UE, que dice:

la política de la comunidad, en el ámbito del medio ambiente, tendrá como objetivo alcanzar un nivel de protección elevado [...]. Se basará en los principios de precaución y de acción preventiva, en el principio de corrección de los atentados al medio ambiente, preferentemente en la fuente misma y en el principio de quien contamina paga.

En este sentido se adhirieron al Principio de Precaución, en 2001, un notable grupo de científicos en la declaración de Lowell:³³ la toma de decisiones en forma precautoria es consistente con la buena ciencia debido a las grandes lagunas de incertidumbre e incluso ignorancia que persisten en nuestra comprensión de los sistemas biológicos complejos, de la interconexión entre los organismos y del potencial de impactos interactivos y acumulativos de peligros múltiples.

Dentro de la regulación internacional encontramos declaraciones, aunque que no son jurídicamente vinculantes, sí son reconocidas por todos los países como medios para fortalecer la buena disposición y política dentro y fuera de la nación, que tratan sobre la materia que nos incumbe. La declaración Universal de Derechos Humanos que en su artículo 3 establece que “todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y la seguridad de su persona”, la Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre que en su artículo 4 establece el derecho a la vida.

Valor jurídico del Principio de Precaución

*El hombre no es un animal; puede cegarse artificialmente;
puede actuar como si no viese
pero tiene la responsabilidad de su ceguera.*

Robert Spaemann³⁴

El derecho en términos simples implica, por un lado, una estructura normativa en donde encontramos distintas clases de reglas, principios y directrices, y por otro, está constituido por procedimientos.

El Principio de Precaución, tal y como se ha abordado históricamente, y conforme a los tratados internacionales ratificado por los

³³ Declaración de Lowell sobre ciencia y principio de precaución (promovida por el Lowell Center for Sustainable production de la Universidad de Massachusetts en la Lowell International Summit on Science and the precautionary Principle, sep. 2001).

³⁴ Spaemann, Robert, 1998, *Ética: cuestiones fundamentales*, Ediciones Universidad de Navarra, Pamplona (EUNSA).

países firmantes, se adopta como principio constitucional, teniendo un valor muy importante por ser una ampliación de los derechos fundamentales.

El jurista Ronald Dworkin³⁵ señala que los principios son las entidades de mayor densidad jurídica, determinando el sentido y orientación de las reglas, con lo que la carga axiológica del derecho es evidente y la labor de los jueces y autoridades menos simples y más comprometidas con su contexto normativo e histórico, existiendo una seguridad jurídica más exigente.

Los principios son normas que ordenan que se realice algo en la mayor medida posible, en relación con las posibilidades jurídicas y fácticas. “Los principios son mandatos de optimización porque pueden ser cumplidos en diversos grados. La forma característica de aplicación de los principios es la ponderación”.³⁶

Robert Alexy y Ronald Dworkin, señalan que los principios son el vínculo entre derecho y moral. El argumento de principio asegura que existe una serie de principios inmanentes al derecho.

El mismo Dworkin establece que

...los principios se dividen en directrices que fijan objetivos de carácter económico, social o político; y los principios en sentido estricto, o sea, exigencias de tipo moral que establecen derechos. Los principios, a diferencia de las reglas, no son todo o nada, tienen una dimensión de peso o ponderación. Además los principios forman parte del sistema jurídico por razón de su contenido y no por razón de su origen.³⁷

“Los principios son valores prejurídicos y, por tanto, metajurídicos subyacentes al ordenamiento positivo”.³⁸ Se destacan por la posición

³⁵ Dworkin, Ronald, 1984, *Los derechos en serio*, Ariel, Barcelona, pp. 61 y ss.

³⁶ Alexy, Robert, *Teoría de los derechos fundamentales*, nota 136, pp. 81-172.

³⁷ *Ídem*, pp. 61-145.

³⁸ Guastini, Ricardo, 1999, *Distinguiendo. Estudios de teoría y metateoría del derecho*, Gedisa, Barcelona, pp. 143-171.

que ocupan en el ordenamiento jurídico o por la función que cumplen en él.

El principio de proporcionalidad es la base para la solución de conflictos entre principios. Y “éste a su vez se compone por los subprincipios de idoneidad, necesidad y proporcionalidad en sentido estricto”,³⁹ que a continuación se aclaran.

- 1) Idoneidad o adecuación: en este subprincipio se determina si la intervención en los derechos fundamentales es adecuada o no para contribuir a la obtención de un fin constitucionalmente legítimo;
- 2) Necesidad: este sirve para analizar si la medida de intervención en los derechos fundamentales es la más benigna con el derecho fundamental intervenido entre todas aquellas que revisiten la misma idoneidad para contribuir a alcanzar el objetivo propuesto; y
- 3) Proporcionalidad en sentido estricto o ponderación: sostiene que la intervención en el derecho fundamental debe estar justificada por la importancia de la realización del fin perseguido por la intervención legislativa. En caso de la duda se está en la presunción de constitucionalidad de la ley.

Los subprincipios de idoneidad y necesidad son análisis preponderantemente fácticos. Cuanto mayor sea la importancia material de un principio constitucional dentro de la Constitución, mayor será su peso en la ponderación. Cuanto más conexiones tenga un derecho fundamental con la realización del principio democrático, mayor será su peso en la ponderación. Muchos principios son tomados en consideración según el país que los aplica.

Pero, para propuesta sobre jerarquía de los derechos constitucionales, la que más se adecua sería la del constitucionalista argentino Miguel Ángel Ekmekdjian:

³⁹ Bernal Pulido, Carlos, 2003, *El principio de proporcionalidad y los derechos fundamentales*, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, Madrid, pp. 657 y ss.

- a. A la dignidad humana y sus derivados (libertad de conciencia, intimidad, defensa);
 - b. A la vida y sus derivados (derecho a la salud, a la integridad física y psicológica);
 - c. A la libertad física;
 - d. Restantes derechos a la personalidad (identidad, nombre, imagen, inviolabilidad del domicilio);
 - e. Derecho a la información;
 - f. Derecho de asociación;
 - g. Los restantes derechos individuales; y
 - h. Los derechos patrimoniales.
- Dejando fuera los derechos políticos, sociales, económicos y culturales.⁴⁰

Los derechos fundamentales son base y parámetro de la igualdad jurídica. Estos derechos no son negociables y corresponden a todos.⁴¹

Ferrajoli precisa que todo el ordenamiento está orientado por los derechos fundamentales. Se deslegitima si se aparta de ellos.

Los principios son más generales que los derechos, y más que dirigirse a los comportamientos se dirigen a las actitudes, y se deben formular en lenguaje fluido, dando identidad al ordenamiento en su conjunto, teniendo plenamente un carácter orientador.

Son normas teleológicas, toda vez que encomiendan la obtención de un fin que puede ser logrado usando más de un medio, dirigiéndose a los operadores deónticos para la aplicación de reglas.

Los principios no imponen obligaciones absolutas sino obligaciones *prima facie* que pueden ser superadas o derogadas por obra de otros principios.

⁴⁰ *Ídem*, p. 148.

⁴¹ Ferrajoli, Luigi, *Derecho y razón. Teoría del garantismo penal*, pp. 907-912.

El Principio de Precaución, sería el que constituye la razón de ser, el objetivo subyacente de una ley o de una regla, en todo lo que es la utilización de la biotecnología y el cuidado de la salud, siendo éste el tema central que nos ocupa.

Los principios funcionan como parámetros para medir la constitucionalidad de la fuente subordinada y se utilizan la mayoría de las veces para colmar lagunas jurídicas, vinculados siempre con el bien común y la justicia.

Los principios son clave para entender, por una parte, el paso del Estado de derecho al estado constitucional. "La constitución determina no sólo quién y cómo se manda, sino también qué puede mandarse. La Constitución limita la ley y, por tanto, a las mayorías legislativas y sociales. En ese sentido ninguna ley o determinación está por encima de la Constitución".⁴²

La Constitución prefigura los contornos del ámbito de los derechos y predetermina todos sus alcances. El contenido del derecho ya viene limitado por la Constitución.

Para concluir hay que señalar que el derecho es algo más que la ley, y su intérprete más que conocer las reglas debe aprehender el *ethos* del ordenamiento y del sistema jurídico en su relación con el contexto social, político y económico.

Bioética y el Principio de Precaución

Nuestra naturaleza está en la acción. El reposo presagia la muerte.

Séneca

La Bioética se ha definido como

...la parte de la ética que se refiere a las cuestiones planteadas por el desarrollo de las ciencias biomédicas en los ámbi-

⁴² Cárdenas Gracia, Jaime, 2005, *La argumentación como derecho*, UNAM, México, p. 119.

tos de la vida y de la salud ante problemas nuevos o antiguos modificados por las nuevas tecnologías.

Ha pasado de ser una mera deontología profesional a regular cuestiones éticas en el campo de la investigación y de la aplicación biotecnológica sobre el ser humano. La bioética en su sentido de ética de la vida, propone una reflexión sobre el valor de la vida humana y la dignidad de la persona desde presupuestos racionales y a la luz de los valores y principios morales.⁴³

Los ejemplos históricos sitúan el Principio de Precaución como la ponderación entre los bienes que se buscan para la vida humana y los riesgos que se corre de su aplicación en salud o medio ambiente, aunque no se tengan las pruebas necesarias para una evaluación definitiva. El análisis de los riesgos y beneficios está así descrito por Vicente Bellver Capella:⁴⁴

El principio de precaución se aplica a aquellas tecnologías cuyos efectos indeseados son imposibles o muy difíciles de evaluar a largo plazo. Ante la duda razonable de unos riesgos desmesurados para la vida humana, habrá que realizar ponderación entre los bienes que se alcanzan y los riesgos que se corren con la aplicación tecnológica, por un lado, y los bienes que se pierden y la ausencia de riesgos al no recurrir a la técnica de que se trate, por otro.

Es importante marcar las fronteras entre el Principio de Precaución y el Principio de Prevención. Según el propio profesor Bellver:⁴⁵ *El principio de la prevención actúa ante las tecnologías que ya han demostrado su poder nocivo para el medio ambiente y la salud.*

⁴³ Simón Vázquez, Carlos, 2006, *Diccionario de bioética*, Monte Carmelo, Burgos, España, p. 122.

⁴⁴ Bellver Capella, Vicente, 2001, *Bioética y Ecología*, en Tomas Garrido, Gloria M., "Manual de Bioética", Ariel, Barcelona, p. 294.

⁴⁵ *Ídem.*

En medicina hace mucho tiempo ya se utiliza el Principio de Prevención como motivo de adopción de providencias para la protección de los seres humanos. Prevención es una acción para evitar algo que se tiene certeza que causa resultados negativos para la salud humana o el medio ambiente, es decir, hay evidencias absolutas de maleficios, por ejemplo: el fumar sin duda hace daño a la salud y por lo tanto hay que hacer campaña y adoptar medidas restrictivas contra el tabaco.

En la protección del medio ambiente muchas medidas restrictivas son adoptadas en nombre del principio de la prevención cuando se sabe que los daños son ciertos como, por ejemplo, la polución del agua, aire y suelo.

Pero la precaución se utiliza cuando no tenemos la certeza científica de que una nueva tecnología puede causar un daño a la salud o el medio ambiente.

Todos tenemos responsabilidades: (*Homo sum, nihil humani a me alienum puto*: soy hombre, y considero que nada de lo humano me es ajeno). Esta célebre frase de Terencio podría aplicarse en el campo de la bioética del siguiente modo: como seres humanos portadores de razón, debemos proteger a nuestros semejantes en la correcta utilización de la misma, protegiendo en todo momento la dignidad humana de la que somos portadores y responsables de su guarda y protección, y que nos hace crecer como humanidad, manteniendo al mismo tiempo al medio ambiente en equilibrio, por ser nuestro medio de subsistencia y salud.

Es propio señalar que el fin primario de la bioética es el cuidado del ser humano y el estudio de las consecuencias de su actuar respecto a la vida de otras personas. La aplicación de la biotecnología al medio ambiente, plantas o animales repercute en último término en el ser humano. Por lo tanto, es labor de la bioética el estudio de esta tecnología, ya que en último término el hombre es el beneficiado o perjudicado por las consecuencias de esa actuación.

Recientemente, los rápidos avances de la biotecnología impulsaron a las instituciones internacionales a estimular la aplicación del Principio de Precaución especialmente en las ciencias de la salud. Las incertidumbres de las consecuencias de la investigación médica para la vida humana, en asuntos principalmente de genética humana, hacen que la precaución, y no la prevención, sea el principio que tiene más importancia para la protección de la humanidad.

En los peligrosos caminos que pasan por terrenos desconocidos de la investigación y aplicación de la nueva biotecnología, la evaluación exacta de las consecuencias para el futuro es muchas veces imposible. La terapia génica ofrece posibilidades concretas de interferencia en la constitución genética del ser humano aunque de modo todavía imprevisible, pero posible, de esta manera el ejercicio del Principio de Precaución, en resumen, posee las siguientes características:

- a. La evaluación científica de la amenaza a la salud, medio ambiente y generaciones futuras no es conclusiva. La amenaza se presenta como un problema que no es totalmente mensurable: sólo hay indicios de los posibles daños;
- b. Los indicios existentes son plausibles y defendibles, permitiendo suponer la existencia de riesgos de daños inaceptables;
- c. La existencia de riesgos inaceptables de daños a la salud, medio ambiente o generaciones futuras justifica la inversión del cargo de la prueba, pero sin exigir de los investigadores o productores una prueba imposible, sino equilibrada;
- d. La adopción de medidas restrictivas, cuando sean necesarias, deben ser proporcionales, ponderadas y transparentes. Además, pueden no ser definitivas mientras se están haciendo estudios más profundos sobre el caso;
- e. Las medidas restrictivas pueden ser aplicadas tanto para la limitación del riesgo como su amplitud; y
- f. Los asuntos a analizar se deben considerar “caso por caso y paso por paso”, ya que cada uno tiene sus particularidades.

A estos principios se podría agregar:

- a. Experiencia: recogida de datos resultantes de la experimentación a fin de que en caso de moratoria esté limitado en el tiempo. Este principio opera paso a paso y permite la evaluación continua del proceso; y
- b. Vigilancia: atención a las señales de alarma y mantenimiento de la capacidad de respuesta.

En todo momento se debe invocar el principio que denominaré *In dubio pro bios*, que en caso de duda se buscará el beneficio de la vida humana, entendiéndolo como la protección de la vida desde su concepción hasta la muerte de la persona en el mejor estado de salud que los medios y la ciencia actual, le permitan sustentar y cuidar.

Por esto se creó la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) que tiene como objetivo apoyar el desarrollo sostenible y ayudar a conseguir una mejora significativa y cuantificable del medio ambiente europeo mediante la provisión de información actualizada, fundada, pertinente y fidedigna a los agentes encargados del diseño de políticas medioambientales y al público en general, siendo el pilar central de la red Europea de Información y Observación Medioambiental (EIONET), una red en la que participan alrededor de 600 organismos e institutos medioambientales de toda Europa.

Esta agencia basa su actuar en el principio de cautela, donde constituye un marco general de pensamiento que rige el uso de la previsión en situaciones que se caracterizan por la incertidumbre y la ignorancia, y en las que tanto la acción como la pasividad reguladoras pueden conllevar graves consecuencias.

Este principio está consagrado en el Tratado de la UE. El principal soporte de este principio radica en la Comunicación de la Comisión Europea sobre el principio de cautela, la resolución del Parlamento Europeo sobre esta Comunicación y la resolución del

Consejo de Ministros de Niza sobre el principio de cautela, todas ellas publicadas en 2000.⁴⁶

La AEMA extrae importantes lecciones sobre el uso de la cautela en la formulación de políticas, en donde han extraído doce lecciones clave para la toma de decisiones. Entre los casos más importantes se encuentran: la crisis de la Enfermedad Espongiforme Bovina (EEB) o de las “vacas locas”; del uso de hormonas sintéticas y agentes antimicrobianos para fomentar el crecimiento de los animales de crianza; el uso de la hormona sintética y cancerígena DES para evitar los abortos espontáneos en las mujeres; la explotación excesiva de los bancos pesqueros del hemisferio norte; el uso de la radiación en medicina, del amianto, de los clorofluorocarburo CFC, de los bifenilos policlorados PCB y del benceno, del éter metil pert-butílico MTBE y del tributilo de estaño (agente antiincrustante para botes y barcos); la contaminación química de los Grandes Lagos de Norteamérica y la contaminación atmosférica causada por el dióxido de azufre.⁴⁷

Este informe de la AEMA constituye un ejemplo del tipo de información que necesitan los Estados miembros de la UE para encuadrar y definir políticas sensatas y eficaces que protejan el medio ambiente y contribuyan a un desarrollo sostenible. Asimismo, pretende ayudar a clarificar las definiciones de los principales términos, pues el desacuerdo en torno a tales definiciones ha agravado las dificultades intrínsecas que supone la aplicación del principio de cautela en la práctica.

Este informe debería facilitar la comprensión común de las decisiones adoptadas en el pasado en materia de tecnologías peligrosas y, por consiguiente, se espera mejorar el acuerdo trasatlántico en torno a futuras decisiones. También puede contribuir al diálogo dentro de la UE y EU, donde se celebran debates sobre los pros y contras de la aplicación del principio de cautela.

⁴⁶ AEMA; se puede consultar en: http://reports.eea.eu.int/environmental_issue_report_2001_22/en, 05-01-2007.

⁴⁷ AEMA; se puede consultar en: <http://www.earthscan.co.uk/home.htm>, 06-01-2007.

Las doce “lecciones clave” descritas en la AEMA son:

- Reconocer y responder a la ignorancia, así como a la incertidumbre y el riesgo, a la hora de evaluar las tecnologías y formular las políticas públicas;
- Realizar un seguimiento medioambiental y sanitario suficiente a largo plazo de las advertencias tempranas;
- Identificar y reducir los puntos ciegos y lagunas del conocimiento científico;
- Identificar y reducir los obstáculos pluridisciplinarios al aprendizaje;
- Asegurarse que las condiciones del mundo real se tengan debidamente en cuenta en las evaluaciones reglamentarias;
- Examinar sistemáticamente las justificaciones y supuestas ventajas, junto con los posibles riesgos;
- Evaluar una serie de opciones alternativas para responder a las necesidades, junto con la opción evaluada, y fomentar tecnologías más sólidas, diversas y adaptables a fin de minimizar los costes de las sorpresas y aumentar al máximo las ventajas de la innovación;
- Asegurarse que en la evaluación se utilicen tanto conocimientos “profanos” y locales, como conocimientos y experiencias de especialistas en la materia;
- Tener plenamente en cuenta las hipótesis y valores de los distintos grupos sociales;
- Mantener la independencia de las autoridades reguladoras respecto a las partes interesadas, manteniendo al mismo tiempo un enfoque integrador para la recogida de información y opiniones;
- Identificar y reducir los obstáculos institucionales para el aprendizaje y la acción; y
- Evitar la “parálisis por análisis”, actuando para reducir los daños potenciales cuando existan motivos razonables de preocupación.

Estas doce lecciones son, en algunas partes, muy complicadas de realizar y dejan un rango de manipulación muy amplio en su instrumentación, se debe tener cuidado de los intereses que los puedan echar a andar, y dejar más clara la propuesta realizada con antelación en el Principio de Precaución, importante herramienta que sirve de orientación a la humanidad en el área de la terapia génica cuyos progresos espectaculares no son totalmente evaluables, pero las consecuencias benéficas y maléficas para el ser humano pueden ser previsibles.

Hay que ser prudentes antes de tomar la decisión, pues el error más frecuente suele ser la irreflexiva precipitación. Pero también se peca de imprudente si, una vez tomada la decisión, las dudas dejan a la persona inactiva. Entre los autores clásicos y medievales se encuentra con frecuencia esta definición de prudencia: encontrar los medios más adecuados para un fin bueno.

Ahora bien, la prudencia también se aplica al uso del Principio de Precaución y hay autores que están preocupados con su correcta aplicación. Según María Casado González⁴⁸ es *habitual preconizar un principio general de precaución con el cual no cabe sino estar de acuerdo, siempre que no nos haga la postura de “prohibir por si acaso”, a veces subyacente a visiones del futuro que resultan un tanto apocalípticas*. Por lo tanto, hay que ser prudente en las medidas de prudencia aunque sin perder de vista que los abusos no deben ser permitidos.

“El Principio de Precaución, dentro del tema de los OGM, se acepta como base y parte fundamental en la instrumentación del Protocolo de Cartagena de Bioseguridad para todo OGM destinado para alimento o para semillas que serán liberadas al medio ambiente”.⁴⁹

Establece que cuando exista una duda razonable respecto a un peligro, la falta de certeza científica no debe ser usada para pospo-

⁴⁸ Casado González, María, 2005, *Cuestiones Bioéticas en Torno a las Células Madre*, en Chávez de Diego, Sebastián, “Perspectivas en Genética y Biomedicina”, Síntesis, Madrid, p. 132.

⁴⁹ ISIS, Submission to US Advisory Committee on International Economic Policy, (ACIEP) Biotech, Working Group, July 13, 2000, *Use and Abuse of the Precautionary Principle*, <http://www.i-sis.org.uk/prec.php>, 25-09-06.

ner la aplicación de medidas de prevención. Lo anterior se puede explicar si se aplica el sentido común, el conocimiento que se adquiere por medio de la experiencia y a través de los sentidos, para actuar ante cualquier situación que pueda representar un peligro para la salud de los seres humanos, animales, plantas o daño hacia el medio ambiente.

En el caso de los OGM, el Principio de Precaución puede resultar muy simple si se parte del pensamiento de que si se pretenden emplear estos nuevos desarrollos, se debe pensar muy cuidadosamente acerca de si resulta seguro o no usarlos, y no se debe avanzar en el proceso hasta no estar razonablemente convencidos de que resultan seguros, tomando como fundamento, para proseguir en el camino, la evidencia científica (información detallada y de análisis obtenida a través del método científico) y técnica (datos, cifras, que se obtienen a partir de procedimientos específicos) que avale la seguridad de usar, con un riesgo bajo, a un OGM y los beneficios que éste aporta a los humanos, animales, plantas y medio ambiente son muy grandes.

Cabe destacar y tener claro que:

...el riesgo cero no se puede establecer, éste es un objetivo inalcanzable para cualquier alimento, semilla o sustancia. Lo que se propone es garantizar que un alimento o semilla, así como cualquier sustancia que haya sido introducida en él como resultado de una modificación genética, sea tan seguro como su contraparte o sustancia tradicional bajo las mismas condiciones de uso y consumo humanos.⁵⁰

La finalidad de establecer la seguridad de un OGM es llegar a una conclusión respecto a si el nuevo alimento o semilla es igualmente

⁵⁰ Signorini Porchietto, Marcelo, 2005, *Protocolo de Evaluación de Inocuidad de Organismos Genéticamente Modificados destinados al Uso o Consumo Humano, Procesamiento de Alimentos, Biorremediación y Salud Pública*, en: http://www.cofepris.gob.mx/pyp/biotec/Proc_eval_OGMs.pdf.

segura y no menos nutritiva que el alimento o semilla convencional que existe y que es usada por los humanos sin ningún riesgo para su consumo y que éste/ésta no tiene un efecto adverso sobre los animales, plantas y medio ambiente.

Sin embargo, los análisis de riesgos, especialmente “las evaluaciones de riesgo que se les aplican a los OGM para establecer su seguridad, deberán reexaminarse a la luz de las nuevas informaciones científicas que puedan poner en tela de juicio las conclusiones de las evaluaciones originales”.⁵¹ En estos casos siempre se puede invocar y aplicar el Principio de Precaución.

Pero, ¿cómo se puede establecer la seguridad de un OGM y qué relación tiene con el Principio de Precaución?

Esta pregunta es la base del análisis de riesgos de los organismos, en el entendido de que este análisis se hace de una forma ordenada que comúnmente se conoce como “paso por paso” y “caso por caso”, y que se debe de aplicar en cualquier campo donde la vida esté de por medio y la aplicación a la misma suponga un riesgo.

El término “paso por paso” se refiere a que el procedimiento a seguir debe contemplar ciertas etapas que deben cumplirse para avanzar en el análisis, por ejemplo: en el ámbito de los OGM y su liberación al ambiente, éstos primero deben ser probados experimentalmente en un campo delimitado para determinar las interacciones que los OGM pueden tener con el medio ambiente, flores, fauna y personas que lo rodeen para posteriormente hacer estas determinaciones en campos de tamaño un poco mayor al anterior, para que, a continuación, si los datos que arroja dicho análisis son favorables y demuestran que los beneficios de usarlo son muy grandes, hacer la liberación comercial (a gran escala) al ambiente. De lo contrario, si lo obtenido no es favorable o se tiene incertidumbre al respecto, se puede invocar el Principio de Precaución y no pasar a la siguiente etapa.

⁵¹ *Ídem.*

El término “caso por caso” contempla el hecho de que cada OGM resulta muy diferente uno de otro y debe, por lo mismo, estudiarse individualmente, por ejemplo: el algodón OGM es muy diferente del trigo OGM y por lo mismo, de estos dos OGM se obtienen datos que los caracterizan y diferencian. Además, estas diferencias se hacen más grandes teniendo en cuenta los genes extra que les han sido introducidos como resultado de la modificación genética, ya que tal vez el algodón OGM sea sólo resistente a un insecto y el trigo OGM sea sólo tolerante a un herbicida. Todo esto aunado a las diferentes interacciones que éstos tienen con el medio ambiente, animales, plantas y ser humano. Para establecer la seguridad de los OGM, se deben tomar en cuenta estas diferencias y en aquellos casos donde no se pueda establecer adecuadamente su seguridad, se invoca el Principio de Precaución hasta no contar con la suficiente información que avale su bajo riesgo.

La bioética ya está sujeta a una estricta Declaración Universal de Derechos Humanos: respeto a la dignidad humana; igualdad, justicia y equidad; no-discriminación; respeto a la diversidad, y compromiso de compartir los beneficios del progreso científico.

Visto lo anterior, para invocar y aplicar el Principio de Precaución se debe tener la incertidumbre respecto al peligro que pueda representar un OGM pero siempre fundamentado en la falta de información científica y técnica que avale la seguridad de dicho organismo.

Discusión y análisis bioético

El agua derramada es muy difícil recogerla.

Proverbio chino

El ejemplo planteado líneas atrás sobre el arroz LL601 ha traído como consecuencia una fuerte oposición de los consumidores sobre los OGM, provocando una ola de tecnofobia, sin darle su punto me-

dio de beneficio y perjuicio, y todo por el mal manejo y seguridad de la nueva biotecnología.

También hay un problema de cantidad (hambre y desnutrición) y de calidad (diversidad de hortalizas, cereales, gallinas, ovejas y de alimentos con gusto, con diferencias de color, texturas, formas) que la ingeniería genética no ha resuelto eficazmente. ¿Por qué hay que poner trigo en zonas donde no gusta ese cereal, habiendo otros como mandioca, maíz, arroz, etcétera? ¿Por qué creer que los hidratos de carbono sólo deben provenir de los cereales? Se puede sospechar que parte del problema se debe al hecho de que hay sólo siete grandes compañías que controlan el comercio del cereal.

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.

El progreso tiene aspectos buenos y malos. El problema es quiénes serán afectados por las consecuencias.

Es sabido que las biotecnologías, en especial las genéticas, resultan ambivalentes, pues su uso es susceptible de generar grandes beneficios para la humanidad, pero también riesgos derivables de un mal uso cuyas consecuencias son imprevisibles y que pueden afectar no sólo a quienes las emplean, sino al resto de la humanidad, e incluso a las generaciones futuras.⁵²

Probablemente se puede afirmar que el descubrimiento más importante del siglo xx ha sido encontrar “el lenguaje de Dios” o código genético basado en la secuencia del ADN. Tal vez el reto más impor-

⁵² Enriquez Cabot, Juan, *Mientras el futuro te alcanza*, Círculo Editorial Azteca, México, p. 132.

tante que tendremos que enfrentar en el siglo XXI será cómo y cuándo utilizarlo y hacia dónde ir.

La genética es un poderoso instrumento. Así que todos tenemos un motivo y una razón para entender y participar en los debates sobre lo que debemos y sobre lo que no debemos hacer, mientras estudiamos y alteramos el código que gobierna toda la vida en el planeta.

El Principio de Precaución no debe interpretarse como una actitud inmovilista o reaccionaria ante el progreso, sino como un avance meditado que nos permite evolucionar con el menor riesgo posible, pero asumiendo al mismo tiempo que continuar sin ningún riesgo es imposible y el progreso es necesario para nuestra supervivencia.

El único camino de solución posible ante la catástrofe es establecer un puente entre las dos culturas, científica y humanístico-moral. La bioética, por tanto, se debe ocupar de unir la ética y la biología, los valores éticos y los hechos biológicos, para que todo el ecosistema pueda sobrevivir: la bioética tiene que enseñar cómo usar el conocimiento en el campo científico-biológico.

La bioética existe como intento de reflexión sistemática acerca de todas las intervenciones del hombre sobre los seres vivos; una reflexión tiene un objetivo específico y difícil de alcanzar: el de identificar valores y normas que guíen en el actuar humano, la intervención de la ciencia y de la tecnología en la vida misma en la biosfera.⁵³

Tanto en la bioética como en la bioseguridad, debemos aplicar el Principio de Precaución para no llegar a consecuencias no deseadas, y perseguir el bien común unido siempre con el desarrollo sostenible en un plano global, respetando los derechos humanos.

⁵³ Sgreccia, Elio, 1996, *Manual de bioética*, Instituto de Humanismo en Ciencias de la Salud, Universidad Anáhuac, Diana, México, p. 51.

Conclusiones

1. Ante la introducción de alimentos modificados genéticamente se suscitan dos sentimientos encontrados en la sociedad actual: la postura optimista que ve en ello un progreso científico y económico, y la pesimista que destaca los posibles desastres que pueden suscitarse del mal uso de esta tecnología.
2. La historia reciente cuenta con varios casos donde la mala aplicación o la falta de control de las nuevas tecnologías (médicas o agronómicas) han dado como resultado grandes desastres para la salud y la economía de las poblaciones afectadas.
3. Ante este reto concreto, la bioética propone la aplicación del Principio de Precaución como la vía para enjuiciar adecuadamente estos problemas.
4. El Principio de Precaución es un concepto reciente, apareciendo dentro del derecho positivo sólo a partir de 1976.
5. En la legislación moderna podemos encontrar el Principio de Precaución en un creciente número de documentos tanto vinculantes como no vinculantes para el derecho de los países que suscriben estos tratados.
6. El Principio de Precaución se aplica cuando no se conocen los posibles efectos secundarios de una nueva tecnología pero se piensa que pueden surgir como resultado de su aplicación. La carga de la prueba pesa sobre la compañía (o los científicos) que quiere introducir esta nueva tecnología. Se debe conseguir un equilibrio entre el avance tecnológico y los posibles efectos no deseados causados directamente por esta intervención.
7. El Principio de Precaución debe siempre aplicarse “caso por caso” y “paso a paso” para garantizar una evolución de la tecnología pero dentro de un nivel de seguridad aceptable.
8. El Principio de Precaución es la garantía de que nuestros hijos heredarán un planeta habitable a la vez que confortable.

Bibliografía

- Alexy Robert, 1997, *Teoría de los derechos fundamentales*, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, Madrid.
- Bellver Capella, Vicente, 2001, *Bioética y ecología*, en Tomas Garrido, Gloria M. "Manual de Bioética", Ariel, Barcelona.
- Bernal Pulido, Carlos, 2003, *El principio de proporcionalidad y los derechos fundamentales*, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, Madrid.
- Cárdenas Gracia, Jaime, 2005, *La argumentación como derecho*, UNAM, México.
- Casado Gonzáles, María, 2005, *Cuestiones Bioéticas en Torno a las Células Madre*, en Chávez de Diego, Sebastián, "Perspectivas en Genética y Biomedicina" Síntesis, Madrid.
- Septiembre 2001, *Declaración de Lowell sobre ciencia y principio de precaución*, promovida por el Lowell Center for Sustainable Production de la Universidad de Massachussets, en la Lowell International Summit on Science and the precautionary Principle.
- Dominique Bourg/Jean-Louis Schlegel, Parer aux Risques de Damián, 2001, *Le Principe de Précaution*, edit. du Seuil, París.
- Dworkin, Ronald, 1984, *Los derechos en serio*, Ariel, Barcelona.
- Enriquez Cabot, Juan, 2005, *Mientras el futuro te alcanza*, Círculo Editorial Azteca, México.
- Ferrajoli, Luigi, 1989, *Derecho y razón. Teoría del garantismo penal*, Trotta, Madrid.
- Ferrajoli, Luigi, 2004, *Razones jurídicas del pacifismo*, Trotta, Madrid.
- F. García, Olmedo, 1998, *La tercera revolución verde. Plantas con luz propia*, Debate, Madrid.
- Franco María, Lajola y Marília Regina Nutti, 2006, *Transgénicos: Bases Científicas de su Inocuidad Alimentaria*, SBAN, Brasil.
- Franks, M.E., et al., *Review: Thalidomide. The Lancet*, vol. 363, 29 de mayo de 2004.
- Guastini, Ricardo, 1999, *Distinguiendo. Estudios de teoría y metateoría del derecho*, Gedisa, Barcelona.
- J. A. del Castillo, 1981, *Diccionario de frases y anécdotas de hombres célebres*, Libro-Méx.

- Laottingham, Stephen, 2004, *Come tus genes, cómo los alimentos transgénicos están en nuestra dieta*, Paidós, Barcelona.
- Mayor Zaragoza, Federico y Carlos Alonso Bedate (coors.), *Gen-Ética*, Ariel, Barcelona, España.
- Perri, A.J., and Hsu, S., *A Review of Thalidomide's History and Current Dermatologic Applications. Dermatology Online Journal*, vol. 3, núm. 5, 2003.
- R. K., Merton, 1977, *La sociología de la ciencia*, Alianza, Madrid.
- Romero Casabona, Carlos María, 2004, *Principio de precaución, biotecnología y derecho*, cátedra interuniversitaria fundación BBVA-diputación foral de Bizkaia de derecho y genoma humano, Comares.
- S. Tanksley y S. McCouch, *Seed Banks and Molecular Banks*, Science 277.
- Simón Vázquez, Carlos, 2006, *Diccionario de bioética*, Monte Carmelo, Burgos, España.
- Sgreccia, Elio, 1996, *Manual de bioética*, Instituto de Humanismo en Ciencias de la Salud, Universidad Anáhuac, Diana, México.
- Spaemann, Robert, 1998, *Ética: cuestiones fundamentales*, Universidad de Navarra, Pamplona.
- Código de Nuremberg de 1946.*
- Declaración Universal de Derechos Humanos.
- Declaración Americana de los Derechos y Deberes del Hombre.
- Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano.
- Declaración Universal sobre la Erradicación del Hambre y la Malnutrición.
- Declaración Universal de los Derechos del Niño.
- Declaración sobre el Derecho al Desarrollo.
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
- Declaración sobre las Responsabilidades de las Generaciones Actuales para las Generaciones Futuras.
- Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos.
- Convenio Europeo de Derechos Humanos y Libertades Fundamentales.
- Constitución Española.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos comentada y concordada*, tomo I, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, Porrúa, décimo octava edición, 2004.

Internet

Asunto C-6/99, Greenpeace y otros, se puede ver la sentencia en <http://www.curia.eu.int/es/jurisp/index.htm>, 12-05-06.

Food and Drug Administration, Thalomid Consumer Information, <http://www.fda.gov/cder/news/thalinfo/thalomid.htm>, 01-11-06.

National Hansen's Disease Programs, Frequently Asked Questions, Health Resources and Services Administration, www.bphc.hrsa.gov/nhdhp, 12-29-06.

March of Dimes, *luchamos por tu bebe*, http://www.nacersano.org/centro/9388_9939.asp, 13-01-07.

AEMA: http://reports.eea.eu.int/environmental_issue_report_2001_22/en, 05-01-2007.

AEMA: <http://www.earthscan.co.uk/home.htm>, 06-01-2007.

ISIS Submission to US Advisory Committee on International Economic Policy (ACIEP) Biotech, Working Group, July 13, 2000. *Use and Abuse of the Precautionary Principle*, <http://www.i-sis.org.uk/prec.php>, 25-09-06.

Signorini Porchietto, Marcelo. 2005, *Protocolo de Evaluación de Inocuidad de Organismos Genéticamente Modificados destinados al Uso o Consumo Humano, Procesamiento de Alimentos, Biorremediación y Salud Pública*, www.cofepris.gob.mx/pyp/biotec/Proc_eval_OGMs.pdf.

Texto del documento, en www.boe.es/g/es/bases_datos/doc.php?coleccion=iberlex&id=2002/12995, 17-03-07.

Nueva normativa para los organismos genéticamente..., en www.consumaseguridad.com/web/es/normativa_legal/2002/10/08/3621, 02-05-07.

Un científico dice que el rechazo de Greenpeace a un arroz transgénico causa miles de muertes. El "golden rice" no puede cultivarse a pesar de estar enriquecido con provitamina A, en <http://www.levante-emv.com/secciones/noticia.jsp?pNumEjemplar=3513&pIdSeccion=9&pIdNoticia=293625&rand=1177559231955>, 27-04-07.

Declaración de Asilomar, formato PDF, se puede consultar en www.unav.es/humbiomedicas/deontologiaBiol/asilomar, 29-04-07.

La alimentación, alimentos y tecnologías, ¡vaya tomate!, en http://canales.laverdad.es/cienciaysalud/5_2_10.html, 02-05-07.

