

El cuidado debido. Organismos genéticamente modificados y principio de precaución

Blanca Rodríguez López
Universidad Complutense de Madrid

Due Care. Genetically Modified Organisms and the Precautionary Principle

RESUMEN: Este trabajo versa sobre la aplicación del principio de precaución a un caso concreto: los organismos modificados genéticamente (OMG). Está estructurado del modo siguiente. En primer lugar, nos centramos en los OMG, intentando aclarar el significado de los términos "organismo modificado genéticamente" y "transgénico", ofreciendo un breve recorrido por su historia y dibujando a grandes rasgos los riesgos y beneficios que pueden procurar. A continuación, nos ocupamos del tratamiento de los OMG en algunas de las regulaciones principales en las que se apela al principio de precaución y las distintas opiniones que críticos y defensores de la nueva tecnología tienen sobre su aplicación. Tras argumentar que la diversidad de opiniones se debe, al menos en parte, a la ambigüedad del propio principio, analizamos las diversas variantes en las que este se presenta. Para concluir, intentamos establecer qué tipo de precaución resulta adecuada en el caso de los OMG.

ABSTRACT: The aim of this paper is to analyse the Precautionary Principle in the particular case of Genetically Modified Organisms (GMOs). In the first part, we try to clarify the terms "genetically modified organism" and "transgenic", offering a short review of the history of such organisms and sketching their prospective benefits and risks. In the second, we review the Precautionary Principle as it appears in some regulations on GMOs and the conflicting views opponents and supporters hold about the extent to which such regulations do apply. Relating to this last point, we argue that the indeterminacy of the Precautionary Principle and its many different formulations can explain the diversity of views about its application. Finally, we try to establish what kind of precaution is appropriate for GMOs.

PALABRAS-CLAVE: Organismos modificados genéticamente, principio de precaución, enfoque precautorio, protocolo de Cartagena, Declaración de Río

KEYWORDS: Genetically Modified Organisms, Precautionary Principle, Precautionary Approach, Cartagena Protocol, Rio Declaration

The event on which this fiction is founded has been supposed, by Dr. Darwin and some of the physiological writers of Germany, as not of impossible occurrence. I shall not be supposed as according the remotest degree of serious faith to such an imagination; yet, in assuming it as the basis of a work of fancy, I have not considered myself as merely weaving a series of supernatural terrors. The event on which the interest of the story depends is exempt from the disadvantages of a mere tale of spectres or enchantment. It was recommended by the novelty of the situations which it develops, and however impossible as a physical fact, affords a point of view to the imagination for the delineating of human passions more comprehensive and commanding than any which the ordinary relations of existing events can yield.

Mary Shelly, *Frankeinstein or the modern Prometheus*, Prefacio.

No hay nada nuevo que no levante, al menos en ciertas personas, desconfianza. Esta afirmación, verdadera en general, lo es aún más cuando la novedad viene de la mano de la tecnología. No ha habido en la historia innovación tecnológica que no haya suscitado en una buena parte de la humanidad desconfianza y miedo. Para todos ellos, resulta una amenaza o, lo que es peor, una amenaza



desconocida. La situación se agrava cuando la tecnología es una biotecnología. Mary Shelley escribió sobre estas cosas un cuento de terror. El Dr. Darwin de la cita que encabeza este trabajo no es el famoso Charles, sino su abuelo Erasmus, un médico inglés del XVIII, que era además poeta. En una de sus obras en verso, *The temple of Nature*, que el mismo calificó de "Poema, con notas filosóficas" aparece en una de esas notas, bajo el título "Spontaneous Vitality of Microscopic Animals" algo que despertó la inquietud de Shelley. Al parecer, se trataba simplemente de un malentendido, algo que ella y Byron recordaban de manera inexacta. Pero hubiera o no algo en los escritos del médico que justificara su aprensión, *Frankenstein* fue escrita y publicada y ha pasado a ser no solo un mero "work of fancy", un texto hermoso y terrible, de un romanticismo arrebatado y un clásico del terror que ha dado lugar a bastantes películas, todas entrañables si bien de calidad diversa, sino también un icono del terror humano frente a la ciencia y la tecnología.

La biotecnología moderna no es algo cuya posibilidad aterra desde una lejanía hipotética que se pretende, para dar más miedo, a la vuelta de la esquina, sino una realidad. Y esa realidad ha tomado cuerpo en la producción de organismos modificados genéticamente. La posibilidad de la manipulación genética ha despertado inquietudes muy extendidas y algún que otro cuento de terror. Y entre las aplicaciones que más temor y desconfianza han despertado se encuentran las plantas obtenidas mediante la utilización de estas técnicas, en especial cuando se utilizan en la agricultura, quizá porque con las cosas de comer no se juega. Es un terror antiguo aplicado a una tecnología nueva. Para comprobarlo basta con poner en un buscador de internet "frankenstein crops" o "frankenstein food".

Claro está que ante la amenaza lo mejor que puede hacerse es actuar con precaución, o prudencia, y en efecto el Principio de Precaución se invoca de manera constante cuando se habla de OMG. A hablar de OMG y Principio de Precaución está dedicado el presente trabajo. He de hacer sin embargo una advertencia. El asunto principal que me ocupa es el Principio y el caso de los OMG debe tomarse como un ejemplo de lo que tal Principio da o no da de sí y de las dificultades que plantea su comprensión y aplicación.

En el caso concreto de los OGM el debate en torno a su uso ha adquirido algunas características especiales, que hacen de él un buen ejemplo. En primer lugar, podría decirse que, al menos en la UE, los críticos han ganado la batalla de la opinión pública,

sin que las razones de la oposición estén claramente delimitadas. En segundo lugar, el enfrentamiento entre defensores y críticos de estos productos discurre en casi todas las ocasiones por el sendero de un "diálogo de sordos". Esto se muestra especialmente en la aplicación del Principio de precaución en este terreno: mientras que, por una parte, los defensores asumen el principio y alegan la multitud de medidas precautorias que se aplican, y que hacen que estos productos se sitúen entre los mejor controlados y más seguros, los críticos consideran que el principio de precaución no se está aplicando y que, ante los riesgos que supone la utilización de estos productos, debe pararse lo que ellos consideran un experimento genético a escala mundial.

En este trabajo argumentaremos que las razones del desencuentro se deben, al menos en parte, a la indefinición del principio de precaución que hace posible que, según la lectura que de él se haga, se afirme que se está aplicando al pie de la letra o que no se está aplicando en absoluto, o que se hace de manera muy insuficiente. Conviene pues reflexionar sobre el Principio, sobre todo en un terreno en el que, como es el caso de los OMG, nos jugamos mucho.

1. OMG y Transgénicos

1.1. Significado e historia

Los problemas para navegar por nuestro tema empiezan con el propio significado de los términos, que puede resultar engañoso, en la medida en que, pese a que su significado literal contiene una referencia a ciertos rasgos biológicos, se uso se restringe a los organismos obtenidos mediante una determinada tecnología. La dificultad se acrecienta cuando nos preguntamos por la diferencia de significado entre ambos términos. En efecto, en ocasiones, se diferencia entre:

- *OMG*: organismo genéticamente alterado por medios no naturales, artificiales. Si "natural" significa "espontáneo" y "artificial" hace referencia a la intervención del hombre, cualquier especie domesticada es un OMG. Al fin y al cabo, la domesticación supone la alteración genética de especies salvajes para dar lugar a otras que se ajustan a las necesidades y deseos humanos. Distan por tanto de ser un fenómeno de reciente aparición, pues desde el neolítico el ser humano

no ha cesado de modificar mediante su acción la composición genética de otros seres. Tampoco sería nuevo su consumo. Viejos compañeros de los humanos como el pan y la cerveza pueden, en este sentido, figurar en la lista de los primeros productos elaborados a partir de OMG.

- *Transgénico*: inicial y literalmente, se trata de organismos que contienen información genética procedente de otra variedad o especie. En este sentido, cualquier organismo interespecífico es un transgénico. Por ejemplo, una mula, o el trigo harinero. Unos se producen de forma natural y otros de forma artificial, por ejemplo mediante injertos.

Podría pensarse que nuestros términos se refieren a organismos como los definidos cuando estos se obtienen de manera artificial, usando una tecnología que manipula seres vivos y a la que con justicia podemos referirnos como "biotecnología", en el sentido en podemos decir que todo agricultor o ganadero utiliza una biotecnología. Sin embargo, estos términos se introdujeron para referirse a organismos obtenidos a partir de una técnica determinada, de una determinada biotecnología que en la actualidad ha pasado a ser *la biotecnología* por antonomasia: la derivada de los conocimientos proporcionados por la biología molecular. Así, es habitual distinguir, entre los transgénicos, entre *Híbridos*, creados mediante técnicas tradicionales y *Transgénico*, organismo al que se le ha transferido información genética mediante técnicas de ingeniería genética.

Para complicar aún más las cosas, se ha popularizado el término "OMG" como sinónimo de transgénico, especialmente entre los críticos. El resultado es que la discusión en este terreno está minada de confusiones, al no saberse nunca con exactitud si los inconvenientes son relativos a los organismos en cuestión o a la técnica empleada para obtenerlos. En este trabajo usaremos OMG, como se suele hacer, para referirnos a organismos modificados genéticamente mediante técnicas de ingeniería genética. No obstante, conviene recordar, en primer lugar, que no todo OMG es un transgénico y, en segundo, que un organismo creado mediante ingeniería genética puede ser igual, en cuanto a características biológicas, que uno creado con técnicas tradicionales.

1.1.1. Historia

Como no puede ser menos, la historia de estos organismos depende del significado que les demos. Así, una búsqueda rutinaria en, por ejemplo, Google, da como resultado dos historias muy distintas. Una empieza en la prehistoria, cuando el

ser humano empieza a modificar la composición genética de otros seres vivos, y otra mucho después, en los comienzos de los descubrimientos que desembocan en la biotecnología moderna. Puesto que aquí hemos aceptado la práctica de unir en nuestros términos biología y tecnología moderna, podemos empezar nuestra historia en 1953, año en el que Watson y Crick describen la estructura del ADN, lo que permitió que en 1973 dos científicos, Herbert Boyer y Stanley Cohen, inventaran el proceso de la ingeniería genética.

Esta historia, aunque corta, es intensa y no nos interesa aquí en toda su complejidad y detalle. Lo que sí nos interesa es señalar algunos hitos significativos que muestran, por un lado, la rapidez con la que se han sucedido los acontecimientos y, por otra, la imbricación de los distintos elementos que conforman nuestro asunto. Las fechas fundamentales de nuestro recorrido serían las siguientes.

En 1975, sólo dos años después de que la ingeniería genética fuera una posibilidad real, tuvo lugar la Conferencia de Asilomar, en la que aún antes de que la nueva tecnología tuviera aplicación práctica alguna, un grupo de científicos se reunió en California para tratar de los riesgos y precauciones que deberían tomarse en el uso de la nueva biotecnología. Esta conferencia fue el punto de partida de las subsiguientes regulaciones que hacen que, según algunos autores (ver por ejemplo Muñoz y Rodríguez 2004), al menos cuando se utiliza en medios confinados y controlados, sea una de las tecnologías más seguras de la historia. Sea como sea, muestra que la comunidad científica mostró desde el comienzo ser consciente del potencial y los riesgos de los nuevos descubrimientos.

El siguiente acontecimiento importante para nosotros tuvo lugar en 1980, y no en un laboratorio ni en un encuentro de científicos, sino en la corte suprema de Estados Unidos. Unos años antes Ananda Chakrabarty, un inmunólogo que trabajaba por entonces en la universidad de Illinois, había iniciado los trámites para patentar un organismo de su invención, una bacteria capaz de descomponer el petróleo. Su petición fue en principio desestimada, argumentado que una forma de vida no podía ser patentada. Sin embargo, tras llegar el caso, conocido como *Diamond v. Chakrabarty* a la corte suprema, esta sentenció que cualquier cosa producida por el hombre podía patentarse al poder ser considerada como "manufactura". La bacteria fue usada en 1989 para ayudar a limpiar el vertido del Exxon Valdez en Alaska.

1982 es otra fecha a destacar, pues fue entonces cuando se aprobó, también en Estados Unidos, el primer medicamento producido mediante ingeniería genética, una forma de insulina humana, que se convirtió en el primer producto de consumo debido a la moderna biotecnología. Esto no es de extrañar, pues desde el principio, la biotecnología se ha aplicado a los microorganismos (virus, bacterias, levaduras) y la industria farmacéutica fue la primera en ver sus posibilidades. Así, durante toda la década de los 80 del pasado siglo surgieron multitud de medicamentos, entre los cuales los más conocidos son la insulina humana, la hormona humana del crecimiento, el interferón (alfa 2a y 2b) o la vacuna de la hepatitis b. Hoy en día, se cuentan por decenas. Quizá lo más destacable, junto con su utilidad, sea que tales productos no levantaron polémica alguna.

La polémica surge con la aplicación a la agricultura y la alimentación. La primera planta transgénica, una variedad de tabaco resistente a un antibiótico, se produjo también en esta década, concretamente en 1983. Pero fue a partir de los años 90 cuando la aplicación de la biotecnología empezó a dar sus frutos en el campo de la agricultura con la producción de plantas destinadas al consumo humano. La primera en distribuirse masivamente, en 1993, fue una variedad de tomate, el ya famoso Flavr Savr Tomato, genéticamente modificado para retardar su proceso de maduración, facilitando así su transporte. Este uso de la biotecnología sacaba a los OMG del ámbito controlado de los laboratorios al campo abierto. En este trabajo nos centraremos en este tipo de OMG.

1.2. Usos, riesgos y beneficios

1.2.1. Modificar: qué y para qué

Al igual que sucede con las técnicas tradicionales, la biotecnología moderna se utiliza con el ánimo de obtener cultivos que sean en algún sentido mejores. En el campo agroalimentario, cultivos mejores significa más eficientes (que pueden producir mayor cantidad con un uso menor de recursos), más resistentes, adaptables, con mayor valor nutricional y con mayor capacidad para llegar al consumidor en condiciones óptimas. Teniendo esto en cuenta, la mayoría de las modificaciones han tenido como objeto obtener plantas resistentes a virus y plagas, así como al estrés abiótico (causado en las plantas por características abióticas del medio, tales como la luz, la humedad o características del suelo como la salinidad o aridez que pueden alterar

la fisiología de la planta), plantas resistentes a herbicidas o que puedan adaptarse a múltiples entornos. Se han buscado también mejoras del crecimiento así como obtener plantas que supongan una mejora en la alimentación (que proporcionen, por ejemplo, más vitamina A, como es el caso del conocido "golden rice", o una alimentación más digerible y eficiente para el ganado). Y en último lugar, aunque no menos importante, están las mejoras del proceso posterior a la cosecha, con modificaciones que afectan al proceso de maduración y que favorecen el almacenaje y transporte de los alimentos¹.

1.2.2. Beneficios y riesgos

Siempre que se habla de mejora es posible preguntar por qué deseamos mejorar. La pregunta es legítima porque las mejoras no suelen resultar gratis. Casi siempre, por no decir siempre, obtenerlas requiere inversión de recursos, tiempo, esfuerzo y dinero, que, siendo como son siempre escasos, podrían emplearse de otra manera. De modo que, para defender la inversión en mejora, es preciso señalar algo que, en el estado actual, resulte insatisfactorio.

Es difícil dudar de lo insatisfactorio del estado de la alimentación en el mundo. Si hay un problema básico a resolver es el de cubrir las necesidades alimentarias y nutricionales de una población creciente. Según estimaciones de la ONU, somos más de siete mil millones y las previsiones para el 2050 son de más de nueve mil. Incluso si lográramos estabilizar la cifra, cosa no muy probable por el momento, somos muchos. Además, habría que hacerlo sin aumentar la superficie cultivable (con el consiguiente riesgo medioambiental que ello supone) y esto implica que se debe incrementar el rendimiento de los cultivos, y también mejorar el transporte y la conservación de los alimentos. Con este trasfondo hay que evaluar los beneficios de los OMG.

Entre los beneficios que suelen citarse, obtenibles mediante el uso de OMG, se encuentra la disminución de la demanda de suelo cultivable, el fomento de la seguridad alimentaria, la reducción del uso de pesticidas, la merma en el uso de fosfatos orgánicos y la minimización del desperdicio en transporte y almacenaje.

Naturalmente, que la intención sea la mejora y la solución de acuciantes problemas no significa que todo sean beneficios. Los muchos contrarios a los OMG han vertido numerosas críticas, que pueden clasificarse en cinco categorías (Peterson 2008): las

que se basan en alguna concepción de un orden divino o natural, independiente del ser humano y valioso en sí mismo; las que aluden a un riesgo para la salud o el bienestar físico humano; las que refieren a riesgos medioambientales y socioeconómicos; las basadas en consideraciones de justicia y una última categoría que menciona consideraciones relativas a la transparencia y responsabilidad (*accountability*) en la toma de decisiones. Aquí prescindiremos de la primera, la segunda y la última (por metafísica, infundada y colateral, respectivamente) y sólo mencionaremos las pertenecientes a las otras dos.

Entre los riesgos medioambientales suelen citarse el riesgo de cruzamiento o contaminación genética, la competencia con especies naturales, el peligro de aparición de plagas o malas hierbas resistentes y el impacto sobre los ecosistemas. Aunque los defensores minimizan los riesgos, es indudable que existen, aunque convendría señalar que no son exclusivos de los OMG sino que están asociados a cualquier introducción de un organismo nuevo (modificado o no) en un ecosistema.

Mención aparte merecen los riesgos socioeconómicos. Son tres los más mencionados. El primer problema se plantea porque los herbicidas y las semillas resistentes suelen ser propiedad de las mismas compañías, lo que hace que la compra de unas fuerce la de la otra al mismo fabricante. El segundo hace referencia a la existencia de monopolios tecnológicos. La tercera crítica apunta a la necesidad de compra anual de semillas. Respecto a este último punto, conviene recordar que tampoco es exclusivo de los OMG. La agricultura intensiva requiere el uso de semillas certificadas, así que los agricultores habitualmente adquieren semillas nuevas cada año, por diversos motivos. En primer lugar, cuando se trata de híbridos, porque estos pierden su vigor en la segunda generación. También se apunta a que guardar semillas no es óptimo, por riesgo de contaminación debida a plagas o patógenos. Y, en definitiva, los procesadores de alimentos lo demandan como garantía de calidad.

Hay que señalar, para concluir esta sección, que muchos de los defensores de los OMG admiten tanto la existencia de estos riesgos socioeconómicos como su importancia. Pero estos riesgos no afectan esencialmente a los OMG y pueden considerarse ajenos a los organismos en cuestión y colaterales al uso de la biotecnología moderna. Pueden resolverse no dejando el I + D ni el desarrollo de aplicaciones únicamente en manos privadas. Más adelante diremos algo más a este respecto.

2. PP y OGM en regulaciones

Puesto que los OGM presentan ciertos riesgos medioambientales, no es de extrañar que en las regulaciones que los reglamentan se haga referencia habitual al Principio de Precaución (PP). Desde sus orígenes, que suelen trazarse hasta mediados de la década de los 70 del pasado siglo en Alemania, aunque según algunos autores pueden encontrarse antecedentes ya en la década de los 50 en Estados Unidos, el PP se ha considerado el principio rector cuando se trata de riesgos medioambientales y para la salud humana. Y como tal ha sido consagrado en más de 20 textos internacionales, desde declaraciones a protocolos, tratados y leyes (Puttagunta 2000)

En relación con los OGM, el PP aparece en regulaciones de distintos países desde principios de los años 90, entre las cuales suele mencionarse la Gene Technology Act (Noruega 1993) y la directiva 2001/18/EC de la UE sobre liberación intencional en el medioambiente de OGM. Pero sin duda el documento más conocido es el Protocolo de Cartagena, un acuerdo internacional adoptado por los miembros de la Convención sobre diversidad biológica, reunidos en enero de 2000 en Montreal (el nombre del acuerdo se debe a que el primer encuentro, que se cerró sin alcanzar resultados, tuvo lugar en Cartagena, Colombia, un año antes). Obtuvo la ratificación de 103 países y fue firmado por más de cincuenta durante el periodo inicial (España lo firmo algo más tarde, en 2002) y entro en vigor el 11 de septiembre de 2003. Su objetivo primario es regular el movimiento transfronterizo de OGM.

El Protocolo de Cartagena hace referencia a la precaución en su artículo 1, en el que se especifica el objetivo del mismo. Allí puede leerse;

"De conformidad con el enfoque de precaución que figura en el Principio 15 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el objetivo del presente Protocolo es contribuir a garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, teniendo también en cuenta los riesgos para la salud humana, y centrándose concretamente en los movimientos transfronterizos".

Llegados a este punto, la pregunta natural es si estas reglamentaciones se aplican en realidad o si se consideran suficientes. Y la respuesta es que depende de a quién le preguntes. Según los defensores, se aplica (con reglamentaciones que algunos consideran hasta excesivas y que amenazan con paralizar el avance tecnológico) y

como resultado, los OMG son más seguros que sus contrapartes “naturales”. Así, en palabras de Nathalie Moll, secretaria general de EuropaBio, voz de la industria biotecnológica europea, podemos decir que se trata de los productos más seguros del mundo

"Because they've been tested for cancer, for mutagenetisme. GM crops are the only plants, the only foods that have been tested regarding their safety. So, for example, if you try to make a strawberry go through the approval process of GMOs, it would not be approved, because they are allergenic to some people - the same for a kiwi or a potato.

So GMOs are tested for cancer, for mutagenecity (if what you eat is going to mutate your genes), allergenecity, toxicity to you, the environment and to non-targeted organisms such as butterflies and ladybirds etc. Whereas the food you buy at the supermarket does not have these tests. So at least for the GM products, you can know - for the others, you can't have any idea." (Moll 2007)

En el extremo opuesto, según los opositores, no se aplica o no es suficiente. Por poner un ejemplo, en la página española de Greenpeace puede leerse.

"Greenpeace trabaja por una agricultura beneficiosa para el Planeta y para las personas que lo habitan. Rechazamos la liberación de cultivos transgénicos (OMG, organismos modificados genéticamente). Los OMG amenazan nuestra salud, deterioran el medio ambiente y destruyen la agricultura familiar o sostenible, agravando el hambre en el mundo. Es urgente aplicar el principio de precaución y parar el experimento genético que se está llevando a cabo a escala mundial".

¿Cómo se explica que según unos se aplique de forma extremada, con regulaciones muy exigentes y según otros no se aplique en absoluto? ¿Cómo comprender que para los defensores sean los productos más seguros del mundo y para los críticos se trate ni más ni menos que de un experimento genético a escala mundial? Para muchos la razón estriba en que el debate no es científico sino político. Es más que probable que así sea. Pero aquí defenderemos que lo que hace posible, y confusa, la discrepancia política es la propia indefinición del Principio de Precaución.

3. Principio de precaución

Pese a aparecer en tantos textos y tratados, y pese a ser invocado de manera explícita en tantas ocasiones, el principio de precaución carece de una formulación única. Podría decirse que cada vez que aparece la formulación que se le da es

distinta. Ya en 1999 se identificaban más de diecinueve (Sandin 1999) Y esto no solo afecta a una variación sintáctica o terminológica que pudiéramos calificar de superficial. Lejos de eso, las variaciones entre las distintas formulaciones son de calado. Ante esta situación, resulta no sólo útil sino imprescindible clarificar qué tienen en común todas las formulaciones y en qué puntos presentan divergencias. Nos serviremos para ello del análisis presentado por Neil Manson (2002).

Según Manson, el Principio de precaución se invoca cuando nos encontramos con una *actividad* que puede tener un *efecto* sobre el medio ambiente, para el cual el PP indica un *remedio*. Estos, actividad, efecto y remedio, serían por tanto los elementos comunes que aparecen en todas las formulaciones del PP. Estos tres elementos aparecen relacionados en una estructura, también común, que se organiza en tres partes. La primera parte presenta la *estipulación del daño (damage condition)*, que especifica las características del efecto en virtud de las cuales debe considerarse la adopción de medidas precautorias. La segunda parte es la *estipulación de conocimiento (knowledge condition)*, que especifica el carácter del conocimiento relativo a la conexión causal entre la actividad y el efecto y, por último, aparece una tercera parte que especifica el remedio que debería adoptarse en respuesta a la actividad que se está considerando. Estas tres partes se combinan en una estructura con la forma de condicional: si la actividad satisface la estipulación del daño y la conexión entre la actividad y el efecto satisface la estipulación del conocimiento, entonces debe establecerse el remedio especificado.

Aplicando estos elementos y esta estructura común a las distintas formulaciones del PP, es fácil ver en qué puntos las formulaciones presentan divergencias. La respuesta más directa es: en todos, y con un grado de variación notable. En concreto, si nos fijamos en la estipulación del daño este se concreta en distintas formulaciones en los siguientes términos: serio, dañino, catastrófico, irreversible, consistente en la reducción o eliminación biodiversidad, o que suponga violación de derechos de las generaciones futuras. Como estipulación del conocimiento aparecen las alternativas de posible, sospechado, indicado por un precedente, razonable, que no puede probarse con certeza que no existe, que no puede probarse más allá de la duda, o de la duda razonable. Y entre los remedios aparecen prohibición, moratoria, promover más investigación, o promover alternativas. La lista que presento aquí, y que puede verse completa en el artículo de Manson no es exhaustiva.

Ante este panorama, no son pocos los autores que han intentado ordenar el mapa de las distintas formulaciones y ofrecer una clasificación manejable. Aquí nos serviremos de la más utilizada, que distingue entre dos versiones (Morris 2000):

Versión fuerte. El mejor ejemplo de este tipo es el que ofrece la declaración conocida como *Wingspread Statement*, que fue el resultado de una conferencia académica, la *Wingspread Conference on the Precautionary Principle*, celebrada en 1998 y que reunió a científicos, filósofos, juristas y activistas medioambientales. Allí aparece la siguiente formulación del PP:

"When an activity raises threats of harm to human health or the environment, precautionary measures should be taken even if some cause and effect relationships are not fully established scientifically"

Según esta versión, la amenaza de daño justifica y requiere necesariamente una regulación contra la tecnología que presenta la amenaza.

Versión débil. Está paradigmáticamente representada por la Declaración de Río, emitida como resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que tuvo lugar en Río de Janeiro en 1992. En el Principio 15 puede leerse:

"Where there are threats of serious or irreversible damage, lack of full scientific certainty shall not be used as a reason for postponing cost-effective measures to prevent environmental degradation."

De acuerdo con esta versión, la ausencia de certeza absoluta no puede alegarse como excusa para la falta de acción por parte de los gobiernos, ni como justificación para impedir una regulación.

La utilización de una u otra versión está sesgada y aparece repartida de forma nada uniforme. Tal como señala Morris (2000), mientras que la versión fuerte es la favorita de las asociaciones y organizaciones medioambientales y de consumidores, la versión débil es la favorecida en las regulaciones. Un buen ejemplo de esto es el propio Protocolo de Cartagena, que, como hemos visto más arriba, hace referencia explícita al citado Principio 15 de la declaración de Río, utilizando por tanto el PP en su versión débil. No es por tanto de extrañar que los distintos contendientes se pronuncien de manera opuesta al considerar si el PP se aplica o no: según los opositores a los alimentos obtenidos de plantas OMG, no se aplica pues, consistiendo en su mayor parte en organizaciones

medioambientales, entienden el principio en su versión fuerte, mientras que los más favorables o menos opuestos consideran suficientes las regulaciones existentes, que utilizan la versión débil.

La diferencia entre los dos puntos de vista puede verse, quizá con mayor claridad, en una clasificación de las distintas formulaciones del PP paralela (si bien no totalmente equivalente) a la analizada más arriba. Se trata de la diferencia establecida por Sandin (2004) entre versiones prescriptivas y argumentativas. La *versión prescriptiva*, como su nombre indica, prescribe acciones ante los peligros y no contempla la necesidad, ni siquiera la conveniencia, de sopesar los riesgos de los distintos cursos de acción alternativos. Por tanto, su oposición a la tecnología sospechosa de producir daños es radical, absoluta y no admite componendas. Por su parte, las *versiones normativas* toman su nombre de que no presentan en realidad un principio de acción sino un principio acerca de qué razones son válidas: nos dicen que los argumentos basados en la ignorancia no deben tenerse en cuenta.

Según algunos autores (Myhr, 2010), las versiones prescriptivas, cuyo ejemplo más habitual es la Wingspread Statement, se fundan con frecuencia en puntos de vista ecocéntricos. Respecto a las versiones argumentativas, el propio Sandin utiliza como ejemplo el Principio 15 de la declaración de Rio. Siguiendo a Myhr, es fácil entender por qué los opositores se aferran a las primeras, que admiten poco menos que prohibiciones absolutas, y los menos críticos o más favorables a las segundas, que permiten un campo más amplio de posibilidades. Tampoco es de extrañar, por esto mismo, que las segundas sean las más habituales en las regulaciones, pues son las que abren la posibilidad de regular.

Sean o no exactamente equivalentes las dos clasificaciones, nos encontramos por un lado con formulaciones como la de Wingspread que se considera fuerte y prescriptiva y otras como la de Rio que por su parte es débil y argumentativa.

No es casual, por tanto, que sean quienes son los que tienden a utilizar cada una de las versiones. Tomada literalmente, la versión fuerte significa no hacer nada hasta estar seguro de que no se producirán daños. El problema es que, dado que tal seguridad es imposible, parece deducirse que nunca es posible hacer nada. Es decir, se establece un estándar imposible que no conduce a mayor seguridad sino a la parálisis. Por su parte, la versión débil resulta la más adecuada cuando

una actividad presenta riesgos pero también beneficios, ambos considerables. Esta mayor adecuación depende básicamente de dos características de esta versión. En primer lugar, permite tomar medidas, pero no lo impone. En segundo lugar, pide que las medidas sean eficaces en función de los costos (*cost-effective*). Por ejemplo, la Comisión Europea, en su "Communication on the Precautionary principle" (2000) afirma la necesidad de que las medidas que se tomen estén basadas en un examen de los beneficios y los costes potenciales tanto de la acción como de la inacción. Esta característica es sin duda la más importante, pues trata de asegurarse de que las medidas de precaución hacen más bien que mal.

No obstante, y pese a estas ventajas, que son las responsables de que sea la más utilizada en las regulaciones, la versión débil no está carente de problemas ni libre de ambigüedades. Concretamente, en la literalidad de la formulación de la Declaración de Rio no se especifica qué se entiende por "amenaza" (si nos referimos a acontecimientos con cierta probabilidad o meramente hipotéticos/pensables), ni qué se entiende por "daño" o cuándo un daño se considera "serio". Tampoco qué se entiende por "irreversible", precisión necesaria en tanto que, en cierto sentido, todo cambio es irreversible.

3.2. Enfoque precautorio

En el protocolo de Cartagena se habla de *enfoque precautorio* (precautionary Approach) y no de PP. Aunque hay una buena cantidad de literatura sobre la posible diferencia entre ambas cosas, no todos están de acuerdo en que haya alguna diferencia (Conko, 2003). Un buen argumento para sostener esto es que muchos textos, como la mencionada Comunicación de la Comisión Europea de 2000, se expresan indistintamente en términos de principio y de enfoque. Tampoco parece que la diferencia, de existir, se corresponda con la existente entre las versiones del PP analizadas en el apartado anterior. Los que hacen la distinción parecen aludir a los distintos métodos para evaluar los riesgos y decidir sobre la aprobación de determinados productos o tecnologías. Si es así, entonces es posible que la respuesta a las indeterminaciones con que cerrábamos el anterior apartado se encuentre aquí.

En este sentido, el Principio de Precaución propondría una búsqueda sin límites y subjetiva de seguridad frente a un riesgo hipotético. Así entendido, el PP presenta dos problemas de indudable magnitud. En primer lugar, supondría una falta de

seguridad respecto al estándar que será aplicado a la hora de permitir o no una aplicación de la biotecnología, pues quedaría al arbitrio de las agencias reguladoras si su exigencia subjetiva de seguridad ha sido o no satisfecha. Y esto, en segundo lugar, acarrearía a su vez el riesgo de paralizar la iniciativa en investigación y desarrollo, con el posible efecto perverso de que sólo las grandes compañías, y desde luego no los estados, podrían permitirse acometer la aventura, y solo en los casos en los que se espera un gran beneficio. La apelación al PP, por tanto, paradójicamente, aumentaría los riesgos socioeconómicos.

Frente a esto, el enfoque precautorio (EP) supondría intentos más definidos de estimar la probabilidad del riesgo antes de la comercialización mediante procedimientos establecidos y conocidos. Esta característica aparece perfectamente reflejada en el Protocolo de Cartagena, que pide una evaluación del riesgo según "técnicas reconocidas" (que se detallan en el Anexo III). Esto significa básicamente dos cosas. Por un lado, los daños no pueden ser meramente especulativos o hipotéticos. Por otro, las decisiones deben tomarse en base a datos. En este sentido, supone una ventaja frente a los inconvenientes mencionados en el caso del PP, pues hace posible la fiabilidad, regularidad e imparcialidad de las reglas, indispensable para la planificación tanto de particulares como de empresas. Y nos aleja de la excesiva (o total) discrecionalidad otorgada a los reguladores, que no parece una política pública muy sensata: los derechos de productores y consumidores deben estar bien definidos para evitar la arbitrariedad de las agencias reguladoras.

4. ¿Qué tipo de precaución es adecuada para los OMG?

Como ya dijimos, desde el comienzo se ha reconocido que los OMG pueden presentar no sólo beneficios sino también riesgos de daños. Por tanto, el objetivo sería diseñar un sistema de regulación que minimice nuestro riesgo. Esto significa que hay que tomar en serio los riesgos legítimos. Teniendo esto presente, podemos decir que un buen sistema haría al menos tres cosas.

Un buen comienzo es empezar por reconocer lo que ya sabemos sobre los riesgos de los OGM. Esta labor está dificultada por la propia significación del término que, como también dijimos, se utiliza para hacer referencia primariamente a una determinada tecnología y solo secundariamente a las características biológicas del organismo en cuestión. Y

esto puede hacernos olvidar que la aplicación de la tecnología no introduce riesgos. Tanto si se trata de productos "no modificados" como si provienen de modificaciones por técnicas convencionales o biotecnología, los riesgos dependen del genotipo y fenotipo del organismo, las características del entorno en el que se introduce y el uso que se le da.

Muchos son los que argumentan que esto no se hace. De hecho, los controles son mucho más estrictos cuando se trata de OGM que cuando se trata de otros organismos con las mismas características obtenidos por métodos convencionales (un ejemplo habitual es la soja con tolerancia a los herbicidas) aunque sabemos más acerca de la base molecular de las primeras que de las segundas. Esto es lo que hace que los defensores argumenten que los OMG presentan el nivel más alto, y no el más bajo, de seguridad.

En segundo lugar, no debería asumir que todos los OMG presentan los mismos riesgos (cuando se sabe que no es así). Y en tercer lugar, habría de reconocer los beneficios reductores del riesgo de las nuevas aplicaciones y no sólo sus riesgos. A estos rasgos podríamos añadir que también habría que tener en cuenta el coste de oportunidad de la propia regulación, y plantearse si los recursos gastados en organismos y regulaciones no serían más eficaces empleados en la defensa de salud y medio ambiente por otras vías.

Pero fijémonos en la tercera nota de nuestro *desiderátum*, que es quizá la más olvidada, ciertamente por los críticos y en ocasiones hasta por los defensores, y que plantea interesantes cuestiones de fondo.

5. Doble riesgo

Suele hablarse del riesgo de implementar una tecnología, pero no de no hacerlo. Es decir, se asume que lo más seguro, el curso de acción que más incrementa nuestra seguridad, es regular en contra.

Todas las nuevas tecnologías implican riesgos nuevos. Es por tanto tentador centrarse en ellos. Pero si lo que nos preocupa es la seguridad, entonces la cuestión es si los riesgos anteriores que las nuevas tecnologías evitan o minimizan son o no mayores que los que introducen, e.d. si disminuye el riesgo total. No hacerlo significa suponer que el estado anterior a la introducción de la tecnología no presenta riesgo alguno, cosa

altamente improbable. Se trata por tanto de un sesgo a favor del statu quo. Y si bien este sesgo es exactamente eso, en nuestro caso concreto, tal y como adelantemos en la sección dedicada en este trabajo a presentar algunos de los beneficios y riesgos, el statu quo dista mucho de ser satisfactorio. Recordemos que la enorme población del planeta, que sigue incrementándose sin que aparezca en el horizonte una posibilidad real de controlarla y menos aún de disminuirla, presenta, y presentará aún más en el futuro, una enorme demanda de alimentos y otros recursos naturales con los que hacer frente a sus necesidades crecientes. Y hay que hacerlo minimizando en lo posible el daño medioambiental, teniendo en cuenta que la agricultura es una actividad humana que presenta un gran impacto en el medio ambiente, incluida la diversidad biológica.

Para evitar el indeseable sesgo, habría que evaluar los riesgos introducidos por la nueva tecnología, sí, pero también los que se corren en la situación previa a la introducción, así como los que presentan las posibles alternativas, tales como la mejor gestión y el aumento en la eficacia de la agricultura convencional, entendiendo por tal la que no utiliza la nueva biotecnología. Deberíamos compararlos y aplicar el PP en todos los casos.

¿Qué pasaría si aplicáramos el PP tomando en cuenta riesgos y beneficios tanto de la acción como de la inacción? Esto es lo que se pregunta, por ejemplo, Goklany (2000 y 2002). Para poder contestar, hemos de tener en cuenta que casi con total seguridad vamos a tener que evaluar posibles beneficios y daños que podrán ser clasificados de diversos modos atendiendo a más de un criterio. Como la eliminación absoluta de todo tipo de riesgo no es sino una utopía fuera de nuestro alcance, y lo más que podemos hacer es elegir entre unos y otros intentando minimizarlos, hemos de plantearnos qué tipo de riesgo estamos más dispuestos a aceptar y cual nos parece más inaceptable. Necesitamos por tanto saber de antemano los criterios que vamos a considerar, así como jerarquizar dichos criterios. Goklany propone seis:

1. *Salud pública.* Según este primer criterio, las amenazas contra la salud humana deben tener mayor peso que las que se ciernen sobre el medio ambiente y los miembros de otras especies.
2. *Inmediatez.* De acuerdo con este criterio, debe darse prioridad a la reducción de riesgos más inmediatos.

3. *Incertidumbre*. El tercer criterio indica que las amenazas de daño sobre las que existe una mayor certeza, es decir, cuya probabilidad asociada sea mayor, deben considerarse antes que aquellas con una menor, siempre que las consecuencias sean por lo demás equivalentes.
4. *Valor esperado*. Respecto a este punto, cuando el grado de certeza de las amenazas que estamos considerando es el mismo, debemos preferir aquellas cuyo valor esperado sea superior.
5. *Adaptación*. Este criterio intenta reflejar la posibilidad de que seamos capaces de hacer frente a determinados daños. Al aplicarlo, debemos tener en cuenta la disponibilidad de diversas tecnologías que puedan contrarrestar, o ayudar a que nos adaptemos, a las consecuencias adversas que puedan producirse.
6. *Irreversibilidad*. Por último, debe darse prioridad a la evitación de consecuencias adversas que son irreversibles o más susceptibles de ser persistentes.

Goklany aplica estos criterios a la evaluación de diversas actividades, entre ellas el uso de las nuevas biotecnologías. Intenta, según las líneas apuntadas, calcular los riesgos y beneficios tanto de utilizar como de no utilizar OGM. De acuerdo con su análisis, según los criterios 1,3 y 4, el PP debería de hecho conducirnos en la dirección de impulsar el uso de OGM. Si nos olvidamos del criterio 1 y pensamos en cosas como la biodiversidad, 3 y 4 siguen favoreciendo a los OGM.

6. Conclusiones

Ser precavido es en general una buena política, sobre todo teniendo en cuenta que, según los diccionarios de antónimos, lo contrario de la precaución es la imprudencia. Y, claro está, ser imprudente no es prudente. Tomado en este sentido, es imposible no estar de acuerdo. Pero la precaución tiene, como todo, sus límites. Cada vez que sales de casa corres riesgos, y bien está tomar precauciones, siempre y cuando la precaución no incluya encerrarse en casa sin salir. Y no solo porque esa política te impide hacer las cosas que debes o quieres hacer, sino porque, lamentablemente, tampoco elimina los riesgos, puesto que también los tiene no salir de casa.

El Principio de Precaución, a causa de sus muy distintas formulaciones y de las

vaguedades que encierra cada una de ellas, funciona como esas grandes ideas, o esos textos venerables, a los que todos pueden acudir para justificar cursos de acción no solo distintos sino opuestos. Las versiones fuertes del PP invitan poco menos que a no salir de casa. Uno puede preguntarse qué justifica un principio tan anti intuitivo (que nadie utiliza habitualmente y cuyo uso literalmente nos paralizaría) y la respuesta sólo puede ser una: que el daño que se esté considerando sea catastrófico. Podría ser un principio sensato en casos de riesgo existencial, un riesgo que es tanto global como definitivo. Nick Bostrom lo define como un riesgo “en el que un resultado adverso aniquilaría la vida inteligente originada en la Tierra, o reduciría permanente y drásticamente su potencial” (Bostrom 2002). El término es frecuentemente usado para describir escenarios de desastre o terriblemente catastróficos causados por super inteligencias no amigables, por el mal uso de la nanotecnología molecular, u otros peligros. Jonas sin duda pensaba en casos de este estilo cuando proponía, en palabras mil veces citadas, “to give in matters of a certain magnitude—those with apocalyptic potential—greater weight to the prognosis of doom than to that of bliss” (Jonas, 1984). En tales casos, una probabilidad muy pequeña justificaría la aplicación del PP en su versión fuerte, al menos siempre que la probabilidad exista (sea mayor que cero) y tengamos algún motivo razonable para pensar que la tecnología en cuestión sea el desencadenante del RE. Y aún habría que añadir otro requisito: que la alternativa por la que optamos al aplicar el principio no contenga una amenaza similar. En efecto, como señala Manson, en estos casos el principio, al que califica de “Principio de la catástrofe” funciona como la famosa apuesta de Pascal y, como ella, tiene un fallo. Por ínfima que sea la probabilidad de que exista un dios que castigue la falta de devoción o la simple incredulidad con la condenación eterna, compensa no arriesgarse y apostar por su existencia, comportarse y hacerlo todo como si existiese... siempre y cuando puedas estar completamente seguro de que no existe ninguna posibilidad (ninguna mayor que cero) de que exista otro dios distinto que te condene por la eternidad a las penas del infierno por apostar por la existencia del otro.

Por fortuna, en el caso de los OMG no parece que nos encontremos en una de estas situaciones, por mucho que los críticos empleen en ocasiones términos e imágenes catastrofistas. Esto permite recurrir a versiones débiles del principio de precaución, que hemos visto utilizadas en el Protocolo de Cartagena. El Protocolo presenta rasgos que parecen en principio adecuados para el asunto que nos ocupa, empezando por el reconocimiento de que la biotecnología moderna, si bien es cierto

que presenta riesgos, tiene también “un gran potencial para promover el bienestar de la humanidad”. Además, pone el acento (adecuadamente) en las características biológicas del organismo propuesto y no en el modo en que se obtiene. No toma en cuenta riesgos meramente imaginables o hipotéticos (el Anexo III, sobre evaluación del riesgo, habla de probabilidades) y pide que la evaluación del riesgo se realice según “técnicas reconocidas”. Y, en los casos de incertidumbre sobre el nivel de riesgo, lejos de prohibir sin más el organismo en cuestión, afirma que “se podrá tratar de subsanar (...) solicitando información adicional sobre las cuestiones concretas motivo de preocupación, o poniendo en práctica estrategias de gestión del riesgo apropiadas y/o vigilando al organismo vivo modificado en el medio receptor.”

Parece por todo ello que el protocolo de Cartagena presenta una versión sensata de la precaución, adecuada a los OGM: es una versión débil (la versión fuerte no es sensata). Por supuesto, el protocolo no es la única regulación existente sobre OMG, pero, en la medida en que las regulaciones se formulen atendiendo a versiones débiles, los críticos que argumentan que el Principio de precaución no se está atendiendo, o bien sospechan que no se aplica, cuestión empírica de la que aquí no nos hemos ocupado, posible pero que hay que demostrar con datos, o bien defienden una versión de la precaución difícil de aceptar.

Quería señalar para finalizar que el Protocolo presenta un marco lo suficientemente estable y con criterios reconocidos (siguiendo las líneas anteriormente mencionadas del enfoque precautorio como algo distinto del principio de precaución) que, al menos en principio, hace que los que proponen un nuevo OMG no se enfrenten a un oráculo imprevisible y subjetivo, cosa que no haría, como comentamos anteriormente, sino incrementar los riesgos socioeconómicos, al hacer de la investigación y producción de OMG una aventura muy cara y arriesgada que sólo grandes empresas pueden acometer con alguna probabilidad de éxito. Naturalmente, esto no elimina dichos riesgos, sino que se limita a no incrementarlo. Puede pensarse, no obstante, que estos problemas socioeconómicos son, tal y como están las cosas, suficientemente serios. Pero si son estos los que más nos preocupan, entonces quizá deberíamos dejar de pedirle a la tecnología garantías imposibles y emplear nuestras fuerzas en conseguir que la biotecnología redunde en beneficio de todos y no sólo de dos o tres poderosas multinacionales. Y quizá conviene recordar que la historia nos enseña que los problemas políticos y económicos no se resuelven atacando la tecnología, a martillazos con las máquinas, sino con medidas políticas y económicas.

Bibliografía

- Bostrom, Nick (2002): "Existential Risks: Analyzing Human Extinction Scenarios and Related Hazards" *Journal of Evolution and Technology*, vol. 9.
- Greenpeace España: <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Transgenicos/> (Acceso 18-diciembre-2012)
- Golkany, Indur M. (2000): "Applying the Precautionary Principle to Genetically Modified Crops", Weidenbaum Center Working Paper No. PS 157, August 2000, http://papers.ssrn.com/paper.taf?abstract_id=246530 (Acceso 18- diciembre-2012)
- Golkany, Indur M. (2002): "Applying the Precautionary Principle in a broader context" en *Rethinking Risk and the Precautionary Principle* (Woburn, Mass.: Butterworth-Heinemann, 2000).
- Jonas, Hans (1984): *The Imperative of Responsibility: In Search of an Ethics for the Technological Age*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Manson, Neil A. (2002) "Formulating the Precautionary Principle", *Environmental Ethics Journal*, vol. 24, 3.
- Moll, Nathalie (2007): <http://www.euractiv.com/cap/gmos-shouldn-mix-precautionary-principle-public-perception/article-168021> (Acceso 18-diciembre-2012)
- Morris, Julian (2000): "Defining the Precautionary Principle," en Julian Morris, ed., *Rethinking Risk and the Precautionary Principle* (Woburn, Mass.: Butterworth-Heinemann, 2000).
- Muñoz, Emilio y Rodríguez, Hannot (2004): *Plantas transgénicas: las caras contrapuestas del progreso*, Ed. Erein, Donostia.
- Muñoz, Emilio (2006): *Organismos modificados genéticamente*, Ed. Ephemera, Madrid.
- Myhr, Anne I. (2010): "A Precautionary Approach to Genetically Modified Organisms: Challenges and Implications for Policy and Science", *J Agric Environ Ethics* 23.
- Peterson, M.J. (2008): "Ethical Evaluation of New Technologies: Genetically Modified Organisms and Plants." *International Dimensions of Ethics Education in Science and Engineering*.
- Puttagunta, Saradhi P. (2000): "The Precautionary Principle in the Regulation of Genetically Modified Organisms", *Health Law Review* 10.
- Wingspread Conference on the Precautionary Principle: <http://www.sehn.org/wing.html> (Acceso 18-diciembre-2012)
- Sandin, Per (1999): "Dimensions of the Precautionary Principle", *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, Vol 5, Issue 5
- Sandin, Per (2004): "The Precautionary Principle and the Concept of Precaution" *Environmental Values*, 13.

Notas

1. Los lectores interesados pueden encontrar una referencia más detallada a estas modificaciones en Muñoz 2006, capítulo 1.