

CAPÍTULO 1

LAS SEMILLAS TRANSGÉNICAS EN EL MARCO GENERAL DE LA BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Tras doce años de la incorporación de la biotecnología a la agricultura, la ciencia empieza a tener el enfoque temporal *ex-post* necesario para intentar evaluar los posibles efectos de estas tecnologías en el medio natural.

Desde el año 1996, los tratamientos genéticos que se han incorporado a las semillas y que dominan el mercado de semillas MG han sido dos:

a) la tolerancia a los herbicidas, y b) la resistencia a plagas de insectos (BT, en referencia al gen que confiere la resistencia procedente de la bacteria *Bacillus Thuringiensis*). El primero de ellos es el más extendido, un 71% del área cultivada con semillas MG en cuatro cultivos principales (soja, maíz, algodón, canola) es de este tipo de tratamiento. El segundo tratamiento, los cultivos BT, resistentes a determinados insectos constituye el 18% de la superficie cultivada con semillas MG, y es el único tratamiento introducido en la Unión Europea, a través de las variedades de maíz. España, único país europeo megaproducer de cultivos transgénicos, tiene una tasa de adopción del maíz BT del 12,62% de la superficie plantada. Mientras que en otros países de la UE, la introducción de las variedades de maíz BT son más recientes, y la tasa de adopción menor Francia (0,03%), Alemania (0,07%), República Checa (0,15%) y Portugal (0,68%), siendo la media de adopción de la UE, del 0,9%, baja comparada con la adopción en otros países como USA es del 52% en el cultivo del maíz¹. La adopción de estas semillas transgénicas está motivada, en primer lugar, por el deseo de mitigar el riesgo a las pérdidas de la producción ocasionadas por las plagas de gusanos que atacan al maíz, y en segundo lugar, por obtener mayores rendimientos, según las encuestas realizadas a los agricultores. Las

¹ M. GÓMEZ-BARBERÓ, y E. RODRÍGUEZ CEREZO, "GM Crops in EU Agriculture. Case Study of the BIO4EU project". European Commission.

ganancias de explotación derivadas del uso de semillas transgénicas, se suman a los efectos positivos que los cultivos BT pueden tener en el medio natural al reducir la presión creada por la agricultura intensiva (reduciendo el uso de insecticidas). No obstante, dado que la semilla MG produce su propio insectívoro podría tener un impacto sobre la población no objetivo que es necesario evaluar.

El análisis de las relaciones entre medio ambiente y biotecnología agraria exige una previa delimitación conceptual de medio ambiente, biotecnología agraria y agricultura biotecnológica.

El concepto de medio ambiente, sobre el que se apoyan las bases del control público de los organismos modificados genéticamente (OMG) así como de las posibles restricciones y limitaciones al libre comercio de OMG autorizados por las administraciones públicas y su liberación intencional, es un ámbito mutable que ha de deslindarse en cada caso. En este punto, se delimitará el diverso alcance jurídico de la expresión medio ambiente. Por otra parte la protección del medio ambiente entronca con el concepto económico de recursos naturales y la explotación ordenada de los mismos y exige la gestión de los recursos naturales desde la perspectiva de la ciencia agraria. En el contexto de la explotación económica de los recursos agrícolas, la biotecnología, como técnica de manipulación genética de las plantas, tiene ventajas y riesgos para el medio ambiente que también están presentadas en este capítulo introductorio.

Desde la perspectiva de la agricultura, se observa una doble faceta de la biotecnología agraria ya que, por un lado, puede servir para reducir los efectos ambientales negativos de la agricultura intensiva y, por otro, puede suponer un riesgo para la coexistencia de los otros tipos de producción agrícola: la intensiva o convencional y la ecológica u orgánica. Ello nos obliga a plantear el debate actual sobre la coexistencia de cultivos y la obligación de las administraciones públicas de garantizar tanto el derecho de los agricultores a elegir el tipo de producción como el derecho de elección de los consumidores.

1. BIOTECNOLOGÍA AGRARIA Y MEDIO AMBIENTE

Las tensiones entre la biotecnología agraria y el ambiente se centran en la incertidumbre del riesgo sobre los efectos de las liberaciones voluntarias de OMG y de su comercialización. Su mayor o menor incidencia en el medio va a depender del tipo de ecosistema en el que se introduzca, pudiendo existir (y ser justificable jurídicamente) la existencia de diferencias entre unas regiones y otras en cuanto a introducción de OMG.

Partiendo de unas consideraciones iniciales de cómo el Derecho tutela el medio ambiente, este epígrafe presenta los riesgos y las ventajas de la

biotecnología agraria, así como la importancia de los recursos naturales y de su explotación ordenada como objetivo económico.

1.1. Consideraciones iniciales sobre el medio ambiente

La expresión medio ambiente, o simplemente ambiente², es el entorno físico en el que el ser humano desenvuelve su vida. Las dificultades surgen a la hora de delimitar los aspectos concretos del medio ambiente que necesitan una protección jurídica de cara a su conservación y tutela, así como las medidas concretas a adoptar por los poderes públicos.

Siguiendo una acepción amplia el medio ambiente está compuesto no sólo por la tierra, el agua, el aire, la flora y la fauna, sino también las edificaciones, las obras de arte y los elementos subjetivos y evocativos como la belleza del paisaje o el recuerdo del pasado, las inscripciones o señales de hechos naturales³. En este mismo sentido, la STC 102/1995, de 26 de junio sobre la Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre entiende que el concepto jurídico de medio ambiente abarca no sólo los recursos naturales sino “otros elementos que no son naturaleza sino Historia, los monumentos, así como el paisaje”, incorporando una noción estética comprensiva de la tierra, la campiña, el valle, la sierra, el mar y culturales o históricos. En materia de biotecnología agraria es posible decantarse por una solución ecléctica como la que siguen otros autores⁴, esto es, un “concepto razonable” que no sea ni demasiado amplio ni demasiado estricto como el dado por la Convención de Lugano⁵ con dos salvedades, excluyendo el patrimonio histórico y matizando en cuanto al paisaje que no será protegible sino en la medida en que otros elementos ambientales se vean afectados.

² R. MARTÍN MATEO, nos indica que la expresión “medio ambiente” procede de “una práctica lingüística poco ortodoxa que utiliza acumulativamente expresiones sinónimas o al menos redundantes” que se remonta al Reglamento de actividades Molestas, insalubres, nocivas y peligrosas (RAMNIP) de 1961. (R. MARTÍN MATEO. *Tratado de Derecho ambiental*. Trivium, Vol. I, 1991 p. 80), bastando, pues, con denominarlo simplemente “ambiente” como expresión que concreta y se equipara perfectamente a la inglesa environment, la alemana umwelt, la francesa environnement o la italiana ambiente. (Idem p. 81 y J. L. SERRANO MORENO. *Ecología y Derecho. Principios de Derecho ambiental y Ecología jurídica*. Ed. Comares, Granada, 1992 p. 24).

³ T. HUTCHINSON, “Responsabilidad pública ambiental”. Vol. Daño ambiental, Tomo I. Ed. Rubinzal-Culzoni editores, Buenos Aires, p. 203.

⁴ C. DE MIGUEL PERALES, *Derecho español del medio ambiente*, o.c., p. 28.

⁵ Convención de Lugano de 1993 sobre responsabilidad civil por los daños ocasionados por actividades peligrosas para el medio ambiente.

Al amparo de este concepto de ambiente, la regulación *medioambiental* comprende un vasto conjunto de normas específicas de protección, fundamentalmente, de la fauna, la flora, el suelo, el agua, la atmósfera, los hábitats o espacios naturales, los ecosistemas. Este conjunto regulatorio procede en su mayoría de disposiciones de la Unión Europea contenidas en directivas⁶, que precisan transposición por los Estados miembros al ordenamiento interno⁷ y en reglamentos que, a diferencia de las directivas, se aplican directamente sobre el territorio nacional sin requerir actuación normativa interna⁸.

1.1.1. *La protección del medio ambiente en el contexto internacional e interno*

Hoy en día, la protección del medio ambiente se delimita en un contexto mundial; en el marco de los convenios y textos internacionales que comenzaron a dictarse a partir de los años setenta. Podemos afirmar que se ha generando un cuadro básico de protección a nivel supranacional y nacional que será presentado en los siguientes epígrafes.

1.1.1.1. El medio ambiente en los tratados internacionales

Entre los instrumentos internacionales más destacables, podemos mencionar como especialmente relevantes: la Declaración de París de 1972⁹, las Recomendaciones de la OCDE¹⁰, los informes de la Comisión mundial para el medio ambiente de las Naciones Unidas (UN)¹¹, el Convenio de las UN de evaluación de impacto ambiental de Espoo de 1991, el Tratado de Resi-

⁶ El Artículo 189 TCE distinguen entre reglamento, la directiva, la decisión y las recomendaciones y dictámenes. Sólo los tres primeros poseen un valor normativo obligatorio y constituyen normas de obligado cumplimiento.

⁷ Que estos podrán realizar través de la forma y los medios que ellos estimen convenientes y en el plazo que la propia norma indica (Art. 249. III TCE).

⁸ Debe tenerse en cuenta que la elección de los instrumentos normativos (Directivas y Reglamentos) no es arbitraria y que las Directivas son el instrumento mas apropiado para la regulación de aquellas materias sobre las que la Comunidad Europea no tiene una competencia exclusiva, sino subsidiaria como el caso del medio ambiente.

⁹ Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de los Países miembros, París, octubre de 1971, DOCE 10/72.

¹⁰ Council Recommendation on Guiding Principles Concerning International Economic Aspects of Environmental Policies, 26 May 1972, C(72) 128, *reprinted in* Documents in International Environmental Law 1175 (1994). Council Recommendation on the Implementation of the PPP, 14 November 1974, C(74) 223, *reprinted in* Documents in International Environmental Law 1179 (1994).

¹¹ Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo Económico de las Naciones Unidas. Informe Brundtland "Nuestro futuro común", Alianza editorial, Madrid, 1987.

duos, el Convenio Aarhus sobre acceso a la información, el Convenio de sobre Diversidad biológica y el Protocolo de Bioseguridad de 1992.

En estos instrumentos internacionales se aprecia una evolución en la forma de entender el medio ambiente (que, finalmente, se plasmará en la regulación europea). En la Declaración de Estocolmo sobre Medio Humano de 1972, se define la Naturaleza como el lugar donde viven los seres humanos y ante la que surgen derechos y deberes de conservación y protección. Por su parte, el Dictamen del TIJ de 8 de julio de 1996 sobre la legalidad de la amenaza o el empleo de armas nucleares donde lo define como “el espacio donde viven los seres humanos y del cual dependen su calidad de vida y su salud, comprendiendo las de las generaciones futuras”¹².

En un primer momento la preocupación regulatoria fundamental residía en limitar y someter a un estricto control la contaminación de actividades industriales. Hoy en día se ha pasado a una nueva percepción del problema ambiental basada en la idea de que todos los elementos del medio ambiente son recursos que pueden ser indispensables. Ello explica su tratamiento global y los esfuerzos internacionales por sujetar las actividades contaminantes a unos criterios uniformes¹³.

En este proceso, la participación ciudadana aparece como uno de los principios estructurales más asentados de la regulación internacional del medio ambiente. El Convenio sobre acceso a la información, Participación pública en la toma de decisiones y Acceso a la Justicia en cuestiones ambientales, adoptado en Aarhus (Dinamarca) el 25 de junio de 1998¹⁴, y del que es signataria la Comunidad Europea, recoge la obligatoriedad de proporcionar información al público sobre el aire, atmósfera, agua, suelo, tierras, paisaje, sitios naturales, la diversidad biológica y sus componentes, incluidos los OMG y la interacción entre esos elementos (Art. 2.3 a). Por su parte el Protocolo de Cartagena (Art. 23) obliga a las partes a fomentar y facilitar la concienciación y participación del público, debiendo realizarse consultas con el público en el proceso de adopción de decisiones en relación con organismos vivos modificados genéticamente y darán a conocer al público los resultados de esas decisiones. El Protocolo de Cartagena ha creado el Centro de Intercambio de Información sobre Seguridad de la Biotecnología (CIISB) que será un claro referente a la hora de articular el juego de los intereses involucrados en el sector.

¹² TIJ Dictamen de 8 de julio de 1996 sobre la legalidad de la amenaza o el empleo de las armas nucleares. Rec. 1996 p. 226 citado por P. JIMENEZ DE PARGA Y MASEDA. *El principio de prevención en el Derecho internacional del Medio Ambiente*. ECOIURIS, 2003, p. 13.

¹³ Ver J. GONZÁLEZ CAMPOS, L. SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, M. P. ANDRÉS SÁEZ DE SANTAMARÍA. *Curso de Derecho Internacional Público*. 5ª edición, 1992.

¹⁴ En vigor desde el 30 de octubre de 2001 <http://www.unece.org/leginstr/cover.htm>

Enlazando con la protección de la biodiversidad, la reducción en el número de variedades y la creciente preocupación social por su conservación ha llevado a desarrollar diversas estrategias internacionales específicas para la protección de los ecosistemas y las especies naturales, entre las que podemos resaltar la Agenda o Programa 21¹⁵ de las UN. El Derecho internacional que protege la biodiversidad se encuentra recogido en el Tratado de los recursos fitogenéticos y el Convenio de Diversidad Biológica (CDB) de 1992¹⁶:

- a) El Tratado internacional sobre Recursos Fitogenéticos para la alimentación y la agricultura ha sido elaborado por iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Este tratado reconoce que los recursos fitogenéticos son la materia prima indispensable para el mejoramiento genético de los cultivos y son esenciales para la adaptación a los cambios imprevisibles del medio ambiente y las necesidades humanas futuras, establece un sistema de conservación “in situ”(conservación de los ecosistemas y hábitats naturales” y “ex situ” (fuera de su hábitat natural), y sostiene el derecho a conservar, utilizar, intercambiar y vender semillas y otro material de propagación conservados en las fincas, participar en la adopción de decisiones y percibir la distribución justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.
- b) El CDB constituye un instrumento para la protección de la diversidad biológica a escala mundial y es capaz de imponer limitaciones a determinadas tecnologías de ingeniería genética como es el caso de

¹⁵ Programa Global para el Desarrollo sostenible en el siglo XXI, o Agenda 21, es un instrumento de la Conferencia de UN de medio ambiente y desarrollo UNCED, <http://www.base.icgeb.trieste.it>. Este documento establece programas de actuación ambiental que cubren virtualmente todas las actividades humanas para el logro del desarrollo sostenible, aunque es un instrumento jurídico de carácter no vinculante.

¹⁶ El CDB introduce medidas concretas para la protección de la biodiversidad entre las que destacan la elaboración de estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad (Art. 6); la identificación de los componentes de la diversidad biológica que sean importantes para su conservación y utilización y realizará un seguimiento de los mismos (Art. 7); El establecimiento de un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica (Art. 8); La adopción de medidas para la conservación ex situ de componentes de la diversidad biológica, preferiblemente en el país de origen de esos componentes (Art. 9); La promoción y el fomento de la comprensión de la importancia de la conservación de la diversidad biológica y de las medidas necesarias por parte del público y la investigación y capacitación científica en técnicas de conservación (Art. 11 y 10); y la evaluación del impacto ambiental y la reducción al mínimo del impacto adverso (Art. 14).

la tecnología de restricción de uso genético (TRUG o Terminator) que ha sido rechazada por el Grupo de Trabajo sobre Biodiversidad Agrícola y que deberá ser adoptada formalmente por los ministros de Medio Ambiente de los 188 países miembros del Convenio¹⁷.

Este marco internacional (así como la normativa europea y nacional) sobre diversidad biológica va dirigido a asegurar la materia prima necesaria para su futura explotación agro-alimentaria y la preservación de la biodiversidad.

1.1.1.2. El medio ambiente en la política comunitaria

Por sus implicaciones medioambientales la regulación de la biotecnología agraria se integra en el marco de la política medioambiental de la UE. Ésta impone rigurosos sistemas de control administrativo sobre las actividades contaminantes, (como las emisiones a la atmósfera, vertidos o residuos), igualmente establece restricciones sobre la utilización u ocupación del dominio público hidráulico y marítimo-terrestre. Dichas actividades quedan sujetas a procedimientos de autorización administrativa previa y de cumplimiento de las condiciones impuestas en la licencia.

La regulación comunitaria básica de OMG¹⁸ ha perseguido satisfacer los criterios y objetivos de protección ambiental que establecen los Arts. 2 y 174 TCE¹⁹, en particular la obtención de un “nivel de protección elevado”²⁰ del medio ambiente, que comprende la conservación, protección y la mejora de la calidad del medio ambiente, la salud de las personas, la utilización prudente y racional de los recursos naturales y el fomento de

¹⁷ http://www.ecologistasenaccion.org/article.php3?id_article=4470.

¹⁸ Vid *ad infra*, Capítulos II y III.

¹⁹ El objetivo de la Comunidad Europea es (Art. 2. TCE)²⁰ la promoción, entre otras cosas, “de un crecimiento sostenible y no inflacionista que respete el medio ambiente”. Para conseguir este objetivo se regulan las actividades con impacto ambiental; esta regulación constituye el pilar fundamental de la estrategia comunitaria. El medio ambiente debe tener un “nivel de protección elevado” (Art. 174.1 TCE), persiguiendo, fundamentalmente, “la conservación, protección y la mejora de la calidad del medio ambiente, la salud de las personas, la utilización prudente y racional de los recursos naturales y el fomento de medidas destinadas a hacer frente a los problemas regionales o mundiales del medio-ambiente”.

²⁰ El marco general de la Política comunitaria en materia de medio ambiente y los objetivos, principios y procedimientos en los que aquella se basa vienen regulados en los artículos de 174 a 178 del TCE (Título XIX Medio ambiente). Así las Comunidad europea está habilitada para desarrollar programas de acción en materia de Medio ambiente. El actual se denomina “Medio ambiente 2010: el futuro está en nuestras manos” (Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones, de 24 de enero de 2001, sobre el Sexto programa de acción de la Comunidad” COM (2001) 31 final - No publicado en el Diario Oficial).

medidas destinadas a hacer frente a los problemas regionales o mundiales del medio ambiente.

El instrumento normativo empleado es fundamentalmente la Directiva aunque progresivamente se van adoptando algunos reglamentos. El problema de las Directivas es que van dirigidas a los Estados Miembros y su aplicabilidad directa es discutida, aunque jurisprudencialmente se les haya reconocido un cierto efecto directo vertical.

La regulación ambiental comunitaria se asienta sobre los principios de sostenibilidad, acción preventiva, precaución, corrección en la fuente y “quien contamina paga”: a) sostenibilidad, que obliga a “satisfacer las necesidades de desarrollo de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacerlas”²¹; b) prevención²² que impone la realización de estudios y evaluaciones interdisciplinarios del impacto medioambiental obligando a los operadores a realizar estudios científicos previos para determinar el efecto de sus iniciativas y considerar aquellas menos intrusivas²³; c) precaución, que se traduce en una serie de medidas que limitan el impacto medioambiental cuando las consecuencias son inciertas pero existe un riesgo no despreciable de que sean peligrosas; d) corrección de los atentados al medio ambiente que obliga a adoptar medidas para restaurar el ambiente dañado y corregir los efectos que en el mismo se han producido o se pudieran producir²⁴; y e) “quien contamina paga”, recogido por primera vez por la OCDE en 1972²⁵, significa que quien contamina debe asumir el coste de reparación del daño que causa al medioambiente o de las medidas adoptadas para prevenir la inminente amenaza de daño.

Estos principios medio ambientales constituyen la base de las actuaciones de los poderes públicos y de los procedimientos de control y responsabilidad administrativa de las actividades contaminantes. El conjunto de disposiciones adoptadas para garantizar la seguridad de los OMG participa

²¹ Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo Económico de las Naciones Unidas. Informe Brundtland “Nuestro futuro común”, Alianza editorial, Madrid, 1987.

²² Es un mecanismo legal de gestión del riesgo medioambiental en situaciones en las que el conocimiento científico de una actividad aunque sea incompleto permite determinar la existencia de un impacto en el medioambiente. J. CAMERON.: “The status of the Precautionary Principle in International Law”. Ed. Earthscan Publications Ltd., London, 1994, pp. 31 y ss.

²³ JON M. VAN DYKE, The Evolution and International Acceptance of the Precautionary Principle, <http://www.mmc.gov/sound/internationalwrkshp/pdf/vandyke.pdf>.

²⁴ I. LASAGABASTER HERRATE (Y OTROS) *Derecho ambiental. Parte General*. IVAP Gobierno Vasco, Oñati, 2004, p. 58.

²⁵ Council Recommendation on Guiding Principles Concerning International Economic Aspects of Environmental Policies, 26 May 1972, C (72) 128, *reprinted in Documents in International Environmental Law* 1175 (1994). Council Recommendation on the Implementation of the PPP, 14 November 1974, C (74) 223, *reprinted in Documents in International Environmental Law* 1179 (1994).

de los mismos principios, objetivos y criterios de protección que el resto de actividades con impacto ambiental. En este sentido se articula todo un procedimiento administrativo de control de la utilización confinada, la liberación voluntaria y la comercialización de OMG en la medida en que estas actividades pueden llegar a tener repercusión sobre los ecosistemas²⁶.

1.1.1.3. El medio ambiente en España

En España hay un reconocimiento general, en el plano constitucional, del derecho de las personas a un medio ambiente adecuado. El Art. 45.1. CE reconoce que *“todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo”*. Este derecho vincula a todos los poderes públicos y sólo por Ley, que en todo caso deberá respetar su contenido esencial, podrá regularse su ejercicio (Art. 53.2 CE). No es, empero, un derecho fundamental y no parece tampoco que se trate de un derecho subjetivo directamente invocable ante los tribunales españoles. Los apartados 2 y 3 del Art. 45 CE conminan a los poderes públicos a velar por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida, así como de defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva. Además, se establecen sanciones penales o, en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño para aquellos que lo violen. Ello será cumplido de acuerdo con las respectivas competencias autonómicas en materia ambiental cuyo marco regulador está configurado en los Arts. 148 y 149 CE²⁷.

En nuestro país, las actividades más contaminantes, en transposición de directivas europeas, están sujetas a una autorización ambiental integrada, que coordina y agiliza los distintos procedimientos de autorización que existían con anterioridad para los vertidos de agua, residuos y emisiones a la atmósfera, integrándose en un único permiso las diversas autorizaciones necesarias²⁸. En el marco de esta autorización las administraciones públicas (en nuestro país las Comunidades Autónomas) podrán imponer especiales medidas preventivas o de defensa, como establece la Ley 16/2002, de 1 de

²⁶ Sobre los riesgos que para el medio ambiente puede tener la biotecnología ver C. FERNÁNDEZ DÍEZ; R. CORRIPIO GIL-DELGADO, “Biotecnología y medioambiente: aspectos económicos y jurídicos”. Revista ICADE, 2005.

²⁷ El Art. 148.1.9 CE dispone que las CCAA podrán asumir competencias de gestión en materia de medio ambiente y el Art. 149.1.23 establece que el Estado tiene competencia exclusiva sobre legislación básica sobre medio ambiente sin perjuicio de las normas adicionales de protección.

²⁸ Ley 16/2002 de 1 de julio de prevención y control integrados de la contaminación, (BOE Núm. 157 de 2 de julio de 2002).

julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación²⁹. Por otra parte, la licencia de actividad, que está regulada en el Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre³⁰ y que coexiste con la anterior, podrá, en determinados casos, exigir previamente una Declaración de Impacto Ambiental (DIA)³¹.

En materia de biodiversidad y conservación de los recursos genéticos, ha sido aprobada la Ley de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad³², que regula dicho patrimonio en el conjunto del territorio estatal y en materia de políticas públicas, el Plan Nacional 2008-2011 de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica contempla una acción estratégica en Biotecnología para potenciar la participación española en el desarrollo de una Bio-economía basada en el conocimiento que mejore la competitividad de las empresas. Este Plan incluye la biotecnología agraria y alimentaria como línea de aplicación de la Biotecnología a la mejora, producción y protección de cultivos en condiciones de sostenibilidad, bajos insumos, *stress* ambiental y cambio climático³³.

1.1.2. Medio ambiente y recursos naturales

El medio ambiente es el que proporciona los recursos naturales empleados por el hombre en la producción (agua, materiales). Los recursos naturales son de gran importancia en la Economía y se pueden definir como aquellos factores que afectan a las actividades productivas pero que no han sido hechos por el hombre a través de un proceso de fabricación. Esto es, no corresponde ni al factor trabajo ni al capital sino que se refiere al factor denominado “tierra” en la literatura económica. Los primeros análisis de la Economía ambiental y de los recursos naturales surgen a finales de la década de los 50 y comienzos de los 60, con las contribuciones de los economistas de *Resources for the Future* (RFF)³⁴ en Washington, DC, que inicialmente estudiaron los problemas de escasez de recursos.

²⁹ Ver también algunas leyes autonómicas, Ley País Vasco 1/2005, de 4 de febrero (BO. País Vasco 16 febrero 2005, núm. 32).

³⁰ Por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (BOE nº 292 de 07-12-61).

³¹ El procedimiento del impacto ambiental (actualmente regulado por el Real Decreto legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, BOE, de 26 de enero), es un procedimiento que se ha de seguir para conocer los efectos ambientales de una actividad.

³² Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad BOE núm. 299, de 14 de diciembre.

³³ Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, aprobado por el Consejo de Ministros en su reunión del 14 de septiembre de 2007. Edita: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). <http://www.plannacionalidi.es>

³⁴ Resources for the Future (<http://www.rff.org>).

Desde una perspectiva de aprovechamiento económico del medio ambiente, hemos de distinguir entre recursos naturales y recursos genéticos. La expresión “recursos naturales” identifica los bienes de la naturaleza que son utilizados en el proceso productivo. Por su parte, la expresión “recursos genéticos” es un concepto asociado a la protección de la biodiversidad o diversidad biológica, que, dentro de la protección ambiental y el desarrollo sostenible, ha generado la necesidad de una protección específica. Y es precisamente la biodiversidad el ámbito mayormente concernido por la liberación de semillas modificadas.

La distinción entre los recursos naturales y ambientales en Economía se establece en función de la característica temporal de la problemática a estudiar. La mayoría de los cursos y manuales combinan la economía medioambiental con la de los recursos naturales³⁵. La primera se refiere a cuestiones de excesiva generación de polución por parte del mercado o insuficiente protección de la naturaleza, debido a fallos de mercado. De otro lado, la economía de los recursos comprende la producción y uso de los recursos naturales, tanto renovables como no renovables. Los recursos renovables pueden incluir las pesquerías y los bosques. Los recursos no renovables incluyen los minerales y la energía, así como bienes naturales como los Pirineos, o especies de plantas y animales. Hay aspectos en los que la economía ambiental y la de los recursos se solapan. Por ejemplo el calentamiento global es un caso de polución con un horizonte temporal lejano.

En el caso de la actividad agraria es posible identificar una problemática ambiental, si se genera una presión sobre los recursos naturales derivada de un uso intensivo de la tierra, o contaminación por el empleo de productos agroquímicos (pesticidas y herbicidas), pero también una problemática más a largo plazo, objeto de estudio de la economía de los recursos naturales, como es la de la pérdida de diversidad biológica y daños a la fauna y la flora autóctonas como resultado del uso extensivo de semillas biotecnológicas.

Pese a que la explotación agraria supone una agresión al medio ambiente, también se ha reconocido el papel medioambiental que la agricultura puede tener. “La actividad agraria se manifiesta como protectora del

³⁵ La economía ambiental se refiere a cuestiones estáticas de asignación de recursos. Así por ejemplo, el tiempo no es relevante en la decisión sobre la cuantía aconsejable de contaminación en el aire de una ciudad. La economía de los recursos naturales, sin embargo, se refiere a cuestiones dinámicas. El tiempo es lo que hace que un recurso renovable se pueda agotar. Por ejemplo, si explotamos la madera del bosque de manera lenta, el bosque se puede regenerar por sí sólo y podríamos utilizar la madera indefinidamente. ¿Con qué velocidad podríamos extraer un recurso de manera que determine su escasez en el futuro, y cuál será su precio?. En estos casos los fallos del mercado no son la esencia del problema de estudio.

ambiente en la medida en que favorece y mantiene la biodiversidad existente en el ecosistema agrario, el paisaje y las funciones vitales del suelo al contribuir en su ordenación ambiental frenando los procesos erosivos y facilitando la ordenación del territorio, estos son, los principales servicios ambientales de la agricultura configurando el objeto de la función ambiental. Aquí se halla el fundamento de la multifuncionalidad y la legitimidad social de los nuevos valores colectivos que pueden convertirse en la base del sostenimiento de la agricultura³⁶. Así, los agricultores cumplen una función esencial en el entorno natural: por una parte utilizan el medio, tierra y agua, para llevar a cabo su producción; por otra, generan residuos sobre el medio ambiente, al igual que otras actividades productivas.

Hasta los años 80, había prevalecido la idealización de la agricultura como actividad beneficiosa y armónica con el medio natural, siendo las industrias pesadas las más reguladas y sujetas a control por la polución generada, tanto del aire como del agua. Es a partir de mediados de los años 80, cuando se hace explícita la necesidad de introducir un objetivo medioambiental en la política agraria comunitaria, permitiendo la reducción y eliminación de efectos negativos para la sociedad en su conjunto³⁷. Los estudios acerca de los posibles efectos perniciosos de las actividades productivas comienzan a desarrollarse desde los años 50 y aparece la disciplina de Economía de los Recursos naturales y del medioambiente. Así, desde los años sesenta del siglo XX, la actividad agraria se ha caracterizado por el incremento en el consumo de agua, el exceso de mecanización y el empleo de productos agroquímicos, que originan efectos negativos sobre la salud³⁸ y el ambiente.

Uno de los principales objetivos a los que se enfrenta la economía de los recursos naturales y ambientales es el de organizar los recursos para obtener el máximo bienestar de ellos, en función de la satisfacción de las necesidades. En la sociedad, el mercado juega un papel fundamental en la resolución de problemas ya que actúa como cámara de compensación: tiene en cuenta toda la información con respecto a nuestras preferencias y a nuestras posibilidades y emite señales sobre el valor de las cosas: el precio. Con este valor que el mercado otorga a las cosas, las personas organizan su comportamiento como consumidores o como productores. Los pre-

³⁶ T. CANTÓ, *Ordenación ambiental de la agricultura*. Tirant lo Blanch monografias, núm. 347, Valencia, 2005.

³⁷ En el Libro Verde sobre las Perspectivas de la Política Agraria Común de la Comisión Europea (1985) se desarrolla la conciliación de objetivos de “producción agraria” y “conservación del medio natural”.

³⁸ En particular el uso de productos fitosanitarios para proteger los cultivos contra plagas, enfermedades y malas hierbas entraña riesgos. Sobre el particular R. L. CARSON, *La primavera silenciosa*. Grijalbo Barcelona 1980.

cios contienen información del valor de las cosas en relación a la prioridad de la necesidad que ese bien satisface, y a los recursos que se necesitan para producirlo. No obstante, en el caso del medio natural, el sistema de mercado es incapaz de poner un precio a las funciones, ya que quien utiliza el medio natural en su propio provecho, no tiene en cuenta, la pérdida de bienestar de quienes se ven perjudicados o privados de esas funciones, al no pagar por ese perjuicio. Se dice que aparece una *externalidad*³⁹ cuando el comportamiento de un agente cualquiera afecta al bienestar de otro, sin que éste último haya elegido esa modificación, y sin que exista un precio o una contrapartida monetaria que lo compense. Intentar reducir esta contaminación o *externalidad negativa* forma parte de unos objetivos sociales deseables.

Algunas acciones se han desarrollado para intentar compensar estos efectos negativos como el establecimiento de un régimen de ayudas para la utilización de métodos de producción agropecuaria que permita proteger el ambiente y mantener el campo⁴⁰, las medidas destinadas a proteger contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, las medidas preventivas y correctoras de la contaminación de las aguas⁴¹, la aprobación de indemnizaciones compensatorias en determina-

³⁹ El concepto de externalidad tiene una gran tradición en economía. La primera aproximación se debe a MARSHALL, que en 1890 introduce la idea de economías externas positivas o *externalidades* positivas, como consecuencia del desarrollo industrial. Posteriormente, PIGOU matizó que las *externalidades* podían tener una doble cara, una cara de la moneda son las *externalidades* positivas de las que hablaba MARSHALL, la otra las *deseconomías* externas o *externalidades* negativas.

⁴⁰ El Reglamento (CE) 1257/1999, del Consejo, de 17 de mayo, sobre ayudas al desarrollo rural a cargo del Fondo Europeo de Orientación y Garantía Agrarias (FEOGA), establece en su capítulo VI, Título II, y en sus artículos 22 al 24, un régimen de ayudas para la utilización de métodos de producción agropecuaria que permita proteger el ambiente y mantener el campo (agroambiente). Conforme a esta disposición, el RD 4/2001, de 12 de enero por el que se establece un régimen de ayudas para fomentar la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente (BOE, núm. 12 de 13 de enero), estos métodos van dirigidos a proteger el ambiente y conservar el medio rural, contribuyendo a la consecución de los objetivos comunitarios en materia de agricultura y medio ambiente (Art. 1), en particular se pretenden alcanzar los siguientes objetivos: utilización racional del uso del agua y mejora de su calidad, b) lucha contra la erosión y mejora de la estructura y fertilidad de los suelos agrícolas, c) prevención de riesgos naturales y mejor utilización de los espacios rurales y d) protección de la biodiversidad y los paisajes agrarios (Art. 2).

⁴¹ La Directiva 91/676/CEE, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrícola, impone a los Estados miembros la obligación de identificar las aguas que se hallen afectadas por la contaminación por nitratos de esta procedencia, cuyas concentraciones deberán ser vigiladas en una serie de estaciones de muestreo y se establecen criterios para designar, como zonas vulnerables, aquellas superficies territoriales cuyo drenaje da lugar a la contaminación por nitratos, las cuales deberán quedar sujetas a programas de actuación, coordinados con técnicas agrícola-

das zonas desfavorecidas⁴² o la regulación de los productos fitosanitarios⁴³. Estas medidas han supuesto una importante mejora de los aspectos ambientales de la agricultura, aunque, en algunos casos, su aplicación ha tropezado con ciertas dificultades⁴⁴.

Dentro de este contexto, la agricultura biotecnológica se presenta como alternativa a la agricultura convencional o industrial, pero sus efectos medioambientales resultan controvertidos. Para algunos autores supone una mejora ambiental por dos motivos, en primer lugar permite reducir los

las, con la finalidad de eliminar o minimizar los efectos de los nitratos sobre las aguas. Por último, la Directiva establece la obligación de emitir periódicamente informes de situación sobre este tipo de contaminación. Esta Directiva fue traspuesta a nuestro Ordenamiento Jurídico por el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias. (BOE, núm. 61 de 11 de marzo de 1996).

⁴² En nuestro país regulado por el Real Decreto 3482/2000, de 29 de diciembre, por el que se regula la indemnización compensatoria en determinadas zonas desfavorecidas (BOE núm. 17 de 19 de enero).

⁴³ Como regulación básica podemos citar el Tratado Internacional sobre los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, hecho en Roma el 3 de noviembre de 2001 y ratificado por España mediante instrumento de 17 de marzo de 2004 (BOE núm. 109 de 5 de mayo). En el contexto comunitario la Directiva 91/414/CEE sobre comercialización de productos fitosanitarios incorporada al ordenamiento español por el RD 2163/1994, de 4 de noviembre, implanta el sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos fitosanitarios con el fin de que se apliquen correctamente asegurando la protección del ambiente. En materia de fertilizantes el Reglamento (CE) núm. 2003/2003, de 13 de octubre, regula los abonos y el Reglamento (CE) núm. 1774/2002, establece las normas aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano, recogidos en el Real Decreto 824/2005, de 8 de julio, sobre productos fertilizantes (BOE núm. 171 de 19 de julio) así como la Ley 10/98 de residuos y el RD 261/1996, de 16 de febrero que lo desarrolla, sobre la utilización de residuos agrícolas como fertilizantes. Finalmente en materia de residuos de plaguicidas en los alimentos la regulación internacional está contenida en las normas del Codex Alimentarius, la Comunidad Europea los recoge en sus Directivas 86/362/CEE, 86/363/CEE y 90/642/CEE del Consejo y sus modificaciones por la Directiva 2005/37/CE de 3 de junio, sobre nuevos límites máximos de determinados residuos de plaguicidas y la Directiva 2005/46/CE de 8 de julio sobre límites máximos para la sustancia de amitraz. En nuestro país las normas aplicables son el RD 280/94, de 18 de febrero que establece los límites máximos de residuos de plaguicidas y su control en determinados productos de origen vegetal y el RD 569/1990 de 27 de abril relativo a la fijación de contenidos máximos de plaguicidas sobre y en los productos de origen animal, con sus respectivas modificaciones, las últimas de las cuales aparecen recogidas en la Orden de Presidencia 266/2006, de 6 de febrero, por la que se modifican los anexos II de los RD 280/1994 y 569/1990.

⁴⁴ Esto es lo que ha ocurrido en nuestro país con la normativa sobre contaminación del agua por nitratos como sostiene S. P. IZCARA PALACIOS, "La Directiva nitratos en España (el ejemplo del Campo de Dalías, Almería)", Revista de estudios agrosociales y pesqueros, núm. 186, 2000 pp. 203 y ss. Otros autores. L. FERNÁNDEZ RUIZ, "La incidencia de la Directiva Europea de Nitratos en España". Vol. Régimen Jurídico de las aguas subterráneas, Fundación Marcelino Botín, Mundi Prensa, Madrid 2002, p. 133.

insumos de pesticidas y herbicidas y en segundo lugar, requiere menos superficie de cultivo. En cambio, para otros autores, potencia la degradación del suelo y lleva asociados, además, riesgos ecológicos que la agricultura convencional no ofrece. Este dato resulta fundamental de cara a la orientación de las políticas sobre la biotecnología agraria.

1.2. Riesgos y ventajas para el medio ambiente de la biotecnología agraria

La biotecnología moderna se dirige hoy en día a mejorar ciertas características de las plantas, de los animales y de los microorganismos introduciendo en su genoma una copia modificada o no de un gen proveniente de la misma o de otra especie⁴⁵ (fitomejoramiento). Así pues, con la utilización de tecnologías de ADN recombinante se pretenden obtener mejoras en los cultivos (biotecnología moderna).

Sin embargo, esos cultivos mejorados no buscan siempre la mejora ambiental o alimentaria sino la mejora en la producción. El que la mayoría de las aplicaciones biotecnológicas en el sector se dirija, por ahora, a obtener productos más resistentes a plagas frente a la introducción de mejoras nutricionales, ha hecho que la biotecnología agraria no tenga la misma percepción social positiva que otros tipos de biotecnología (como la sanitaria o medioambiental). Sin embargo, aún en este caso, debe tenerse en cuenta la doble dimensión de la biotecnología agraria: sus riesgos y ventajas.

La biotecnología agraria se entiende hoy en día como una actividad con alto impacto ambiental. El principal riesgo medioambiental de la biotecnología agraria son los atentados a la biodiversidad. En sí misma, la biotecnología ofrece el riesgo de los cruzamientos indeseados con plantas silvestres y, además, puede afectar a la fauna y los microorganismos del suelo. En contraposición, puede ofrecer ventajas ambientales en comparación con la agricultura intensiva. La biotecnología agraria puede ayudar en dos sentidos, en primer lugar, a que no se amplíen o incluso que se reduzca la extensión de los cultivos que limitan el espacio de desarrollo natural de los ecosistemas y

⁴⁵ GRUPO EUROPEO DE ÉTICA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS: "Les Aspects Ethiques de L'Etiquetage des Aliments Dérivés de la Biotechnologie Moderne". La importancia de las cuestiones morales y éticas dio lugar en Europa a la creación de un Grupo de investigación sobre ética científica y nuevas tecnologías. El Grupo Europeo de Ética de las ciencias y las nuevas tecnologías ha publicado importantes documentos sobre las cuestiones más relevantes que plantea la biotecnología actualmente entre los que podemos destacar, las implicaciones éticas del uso de mejoradores en la agricultura y la pesca, implicaciones éticas de la terapia génica o del etiquetado de los alimentos modificados genéticamente.