



## La Biotecnología en la Agricultura: una realidad difícil de transitar

Julia Andrea LESCANO

**Sumario:** 1. Introducción. 2. Acerca de lo que implica el concepto de biotecnología. 2.1. Acerca de la “demonización” de los cultivos transgénicos. 2.2. Acerca de los beneficios hacia los pequeños productores. 3. Consideraciones finales. 4. Referencias Bibliográficas

**Resumen:** La protección del ambiente y su biodiversidad, tiene implicaciones éticas, morales, económicas y religiosas, y está fuertemente ligada a la supervivencia del hombre en la tierra. Debido al avance científico y tecnológico que ha logrado el hombre del siglo XXI, resulta fundamental proteger y conservar los recursos genéticos y biológicos de los territorios, potestad que recae, en Argentina, en las provincias. Ellos son el capital que le permitirán al hombre nuevos avances científicos y tecnológicos, en el presente y en el futuro. Es necesario contar con el marco legal pertinente, vinculados a la protección, conservación de los recursos, y la participación justa y equitativa de los beneficios originados por los mismos. Se debe transmitir la necesidad de proteger los recursos sensibilizando a la comunidad, vinculando a todos los actores presentes “construyendo redes”. La pobreza y la falta de educación, atentan contra la protección de la biodiversidad para una comunidad y la humanidad toda.

**Palabras llave:** ambiente – biodiversidad - implicaciones éticas, morales, económicas y religiosas - participación justa y equitativa de los beneficios

**Abstract:** Environmental protection and biodiversity, has ethical, moral, economic and religious implications, and is strongly linked to the survival of man on earth. Due to scientific and technological advance that has made the man of the century, it is essential to protect and conserve the genetic and biological resources of the territories, that authority rests, in Argentina, in the provinces. They are the capital that will enable the man new scientific and technological advances, at present and in the future. You must have the relevant legal framework relating to the protection, conservation of resources and the fair and equitable sharing of benefits arising from them. It should convey the need to protect resources by sensitizing the community, linking all actors "building networks". Poverty and lack of education, undermine the protection of biodiversity to a community and all of humanity.

**Keywords:** Environment – biodiversity - ethical, moral, economic and religious implications - fair and equitable sharing of benefits

### 1. Introducción

De acuerdo con la última revisión de las perspectivas relativas a la población de las Naciones Unidas (variante media), se prevé que la población mundial en el año 2050 sea de 9 100 millones de personas, un 34 % superior a la de hoy en día, y prácticamente la totalidad de este incremento de la población tendrá lugar en los países en desarrollo. La urbanización continuará a un ritmo acelerado y aproximadamente el 70 % de la población mundial será urbana (en la actualidad esta cifra es del 49 %). El nivel de ingresos será varias veces superior al actual. Para alimentar a esta población más numerosa, más urbana y más rica, la producción de alimentos (excluyendo los alimentos empleados en la producción de biocombustibles) deberá aumentar un 70 %. Asimismo, se señala que este incremento de la producción de alimentos puede conseguirse si se realizan las inversiones necesarias y si se aplican unas políticas que favorezcan a la producción agrícola. Esto se constituye en un gran desafío, partiendo de una base de recursos naturales cada vez más frágil. No obstante, el incremento de la producción no es suficiente para alcanzar la seguridad alimentaria, sino que se debe complementar con unas políticas que mejo-



ren el acceso mediante la lucha contra la pobreza, especialmente en las zonas rurales, así como con programas de protección eficaces (FAO, 2009).

Esta es nuestra realidad, es responsabilidad colectiva de los países identificar la causa de la falta de seguridad alimentaria que atraviesan y actuar en consecuencia. Desde ese marco cabe la pregunta, ¿podemos como sociedad dejar de lado lo que ofrece la biotecnología agrícola como una opción más para tratar de modificar esa realidad? Considero personalmente que no, sin embargo y, anticipando a los detractores del uso de las agrobiotecnologías, quiero expresar que el propósito en este ensayo es que se intente reflexionar sobre los temas que hacen del uso de la agrobiotecnología una realidad difícil de transitar en la actualidad y los posibles caminos a recorrer. Mucho se ha deliberado y se ha escrito al respecto de los beneficios y de los riesgos que acarrea el uso de las biotecnologías en el desarrollo de la agricultura; pero realmente, ¿el concepto de la biotecnología agrícola está difundido en la sociedad, o se confunde, o se intenta generar confusión buscando determinado provecho?, ¿resulta catastrófico su uso para la humanidad?, ¿atenta contra los pequeños productores?, son interrogantes sobre los cuales acercaré mi reflexión.

## 2. Acerca de lo que implica el concepto de biotecnología

La biotecnología moderna es aplicable a diferentes áreas, cubriendo un amplio rango de sectores económicos y de servicios, siendo los de mayor desarrollo aquellos que corresponden al ámbito de la medicina y salud humana y al de las producciones agroalimentarias, en ese orden. El sector de salud humana es el más importante, pues absorbe cerca de 87 por ciento del gasto total en biotecnológicas (Gutman y Lavarello, 2007).

La biotecnología agrícola comprende una variedad de herramientas de investigación que los científicos emplean para comprender y manipular la estructura genética de los organismos con el propósito de su utilización en la agricultura, la ganadería, la silvicultura o la pesca. A menudo cuando se hace referencia a la agrobiotecnología, ésta se asocia al concepto de ingeniería genética, sin embargo la concepción de la misma resulta mucho más amplia, pues incluye no tan solo a la ingeniería genética, sino que también comprende a la selección con ayuda de marcadores, la micropropagación, el cultivo de tejidos, la clonación, la inseminación artificial, el trasplante de embriones entre otras tecnologías. Sin embargo, de todas ellas, la tecnología asociada a la ingeniería genética aplicada a cultivos es la que suscita mayores inconvenientes normativos y preocupaciones en la opinión pública.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica define a la biotecnología como “toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismo vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.” (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2000). Esta definición incluye las aplicaciones médicas e industriales, así como muchos de los instrumentos y técnicas habituales en la agricultura y la producción de alimentos.

El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica define de manera más estricta la “biotecnología moderna” como la aplicación de:

- a) Técnicas in vitro de ácido nucleico, incluidos el ácido desoxirribonucleico (ADN) recombinante y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos, o
- b) La fusión de células más allá de la familia taxonómica que superan las barreras fisiológicas naturales de la reproducción o de la recombinación y que no son técnicas utilizadas en la reproducción y selección tradicional (Secretaría del convenio sobre la Diversidad Biológica, 2000).



Frecuentemente, se la presenta a la biotecnología como una ciencia, cuando en si misma constituye un campo disciplinar con base por supuesto en el conocimiento científico. Coincidente con lo que expresa Hodson de Jaramillo (2012) acerca de su enfoque multidisciplinar, interdisciplinar y transdisciplinar, es decir involucra numerosas disciplinas y ciencias como biología, bioquímica, fisiología, genética, biología molecular, microbiología, virología, agronomía, ingeniería, física, química, medicina y veterinaria entre otras.

### 2.1. Acerca de la “demonización” de los cultivos transgénicos

Con relación a este aspecto que hace a la resistencia de la opinión pública de la aplicación de estas técnicas de ingeniería genética en los cultivos, se puede establecer que existe una exacerbada mirada negativa hacia aspectos del desarrollo de los mismos que no guardan una relación equitativa para con la agricultura convencional o la agricultura orgánica.

Existen un sinnúmero de grupos que se constituyen en denostadores del uso de estas tecnologías, siendo el más visible, *Greenpeace*, debido a las campañas de alto impacto que lleva cabo. En la lógica de su discurso, se señalan aspectos referidos a la falta de inocuidad de los alimentos transgénicos, a la disminución de la biodiversidad en el planeta, a los derechos de propiedad acerca de los recursos naturales y al acceso de los productos biotecnológicos por parte de los productores de menores recursos. Otros de los planteos sobre los que se apoyan estos grupos es si, ¿las biotecnologías contribuyen a satisfacer la demanda de alimentos? basarse en este tipo de interrogantes frente a la opinión pública favorece aun más a la desvalorización de las agrobiotecnologías, puesto que subyace en la pregunta una clara intención de otorgar un cierto poder que como técnica en sí no lo tiene. Se sabe que para lograr satisfacer la demanda de alimentos no tan solo se revierte con la mera aplicación de la biotecnología, sino que amerita un sinnúmero de acciones que dependerán del contexto (ambiente, situación social y económica, educación, etc.). En el mismo sentido, Casquier y Ortiz (2012) expresan que:

*“Algunas personas no aceptan la inocuidad de los alimentos transgénicos, al margen de los estudios realizados, argumentan que éstos no solo son dañinos para el ser humano en nuestros días sino que también lo serán para las futuras generaciones. Otro aspecto debido a que en los últimos años –producto del cambio climático, el aumento de la población y la escasez de los recursos naturales– se ha desarrollado una fuerte conciencia medioambiental, hay un aspecto de referirse a la biodiversidad en la que algunas personas afirman, sin fundamento científico, que se puede ver afectada con la introducción de semillas transgénicas ya que estas romperían el equilibrio natural, erosionarían el suelo, así como extinguirían especies ocasionando una pérdida de biodiversidad. Otro de los puntos en contra de los transgénicos es el hecho de ¿Quién es el propietario de las semillas modificadas genéticamente? En vista de que son las grandes transnacionales las que se encargan de las investigaciones se cuestiona el hecho de que se esté patentando la vida y hasta qué punto el ser humano tiene derecho a patentarla”.*

Al respecto la Organización Mundial de Salud (OMS) establece que la inocuidad de los distintos alimentos provenientes de cultivos transgénicos tiene que evaluarse caso por caso, y que es imposible hacer una declaración general sobre la inocuidad de todos los alimentos. Incluso se sostiene que este tipo de alimentos que pueden obtenerse en el mercado internacional han pasado evaluaciones de riesgos, en base a los principios del Codex Alimentarius, el Código Alimentario internacional regulado por FAO y la OMS y no es probable que presenten peligros para la salud humana. Esta evaluación es individual e incluye los efectos del gen insertado como los no deseados. Por el contrario, puede ocurrir que los vegetales provenientes de la agricultura convencional, no se evalúen tan rigurosamente usando los métodos de la evaluación de riesgos. (Panalimentos, )

Colocando el foco de atención ante la insinuación de que la biotecnología por si sola puede incrementar la cantidad de las cosechas, se puede alegar al respecto que si bien los cultivos modificados genéticamente no son la panacea que va a alimentar al mundo, constituyen una



parte integral de la búsqueda de mejoras genéticas en los cultivos, al abordar los diferentes factores que tradicionalmente afectan a los cultivos, entre ellos, las plagas, malezas y sequías, entre otros factores e incidiendo directamente sobre la calidad de los productos. Si a ello le sumamos el hecho de que también se la atribuye la responsabilidad de la pérdida de biodiversidad; pero que no se cuestiona acerca del aumento de las áreas improductivas afectadas a procesos de erosión como consecuencia de las prácticas de la agricultura convencional, o el avance de la frontera urbana sobre tierras agrícolas productivas irrumpiendo en el hábitat de muchas especies vegetales y animales, entre otros tantos otros factores que contribuyen a la disminución de la diversidad.

## 2.2. Acerca de los beneficios hacia los pequeños productores

Hasta el momento hemos vislumbrado un recorrido como sociedad que ha dejado muchos sinsabores en lo que respecta al uso de las agrobiotecnologías, es necesario percibir que ante la novedad siempre hay quienes la sacralizan y quienes la demonizan. No obstante, frente a la marcha de los acontecimientos es necesario re direccionar la mirada hacia donde el uso de estas tecnologías reditúa en un beneficio social más que económico. Orientemos nuestra atención hacia el análisis de comunidades de zonas rurales culturalmente diferentes a los grandes productores, quiénes han sido los más beneficiados con el uso de estas tecnologías. Si bien estas comunidades presentan una cosmovisión diferente acerca del uso de los recursos, también es cierto que cada vez se torna más difícil permanecer en esa cosmovisión puesto que las consecuencias del cambio climático global y el aumento demográfico, los afecta a ellos tanto como a cualquier productor agropecuario usuario de la tecnología convencional o de biotecnología. Esta realidad ineludible hace que los países deban pensar en desarrollar biotecnología apropiable para estos tipos de productores, no como un elemento que les cambie sustancialmente la vida, sino más bien como una herramienta que les permita seguir subsistiendo en ese esquema cultural pero sin afectar su seguridad alimentaria. En tal sentido, Sonnino y Ruane (2013) expresan que:

*“El aumento de la productividad de los pequeños productores, pescadores y silvicultores, mediante una aplicación apropiada de buenas prácticas y de tecnologías mejoradas, debería constituir una prioridad para los países de bajos ingresos que desean alcanzar la seguridad alimentaria. El aumento de la productividad puede mejorar la seguridad alimentaria ... El aumento de la productividad debe ser logrado conservando al mismo tiempo la base de los recursos naturales de la cual depende que pueda mantenerse y aumentar la productividad en el futuro. De esta forma pueden ir a la par el aumento de sus ingresos y el uso realmente sostenible de los recursos. Todo esto resulta especialmente claro, si se considera que el incremento de la producción sostenible de alimentos para el futuro puede venir solo en parte de una ampliación de las tierras agrícolas y en su mayor parte del aumento de los rendimientos por unidad de tierra. Este problema se hace más difícil por el cambio climático que, previsiblemente, tendrá repercusiones importantes en las modalidades de la producción agrícola y alimentaria.”*

Frente a este panorama, no se percibe el desarrollo de programas importantes, ya sean del sector público o privado, que aborden los problemas fundamentales de los pequeños productores o que se centren en los cultivos y animales de los que éstas dependen. Es necesario un esfuerzo internacional concertado para que se tengan en cuenta sus necesidades tecnológicas y se eliminen los obstáculos al acceso de las biotecnologías. ¿Cuáles son algunos de esos obstáculos? Particularmente, considero que la principal dificultad que se les presenta a los países que tienen este tipo de comunidades productivas es la falta de capacidad financiera y fitogenética necesaria para generar su propia tecnología, que responda a sus necesidades. FAO (2004) se refiere a otras limitaciones además de los anteriormente señalados; una de ellas es la falta o el mal funcionamiento de los sistemas reglamentarios de inocuidad biotecnológica que constituyen un gran obstáculo a la producción y difusión de cultivos transgénicos por empresas privadas y el sector público. Otra, radica en la dificultad de proteger los derechos de propiedad intelectual.



tual durante la transferencia internacional de biotecnología agrícola. Una gran preocupación manifestada es acerca de que las protecciones de los derechos de propiedad intelectual sobre la biotecnología y las variedades fitogenéticas limiten el acceso de los agricultores a las semillas, al otorgar a empresas privadas el control monopolista de recursos genéticos vitales y de las técnicas de investigación.

### 3. Consideraciones finales

Los desafíos que se nos presentan como sociedad van más allá de cuestionarnos sobre los riesgos del uso de una tecnología determinada en la producción de alimentos. Considero que es responsabilidad intentar transitar vías de producción alternativas, por ejemplo haciendo uso de la biotecnología, pero sin perder de vista la preservación de los recursos, no tan solo como un mero discurso sino a través de acciones dirigidas o tendientes a ello. Es decir, cuando la biotecnología parezca ser una herramienta promisorio para lograr soluciones a determinados problemas, su utilización debería ser evaluada sobre la base de un exhaustivo sopesamiento de intereses. Indudablemente que esto conlleva tener en cuenta y evaluar los diferentes aspectos en materia ecológica, económica y social, las oportunidades y los riesgos. Sobre todo no dejar de lado aspectos tales como la política social y la opinión de la sociedad, pero de manera objetiva sin fanatismos absurdos que no conducen a nada y obstaculizan el desarrollo de una gran parte de la sociedad. Es necesario comprender que los instrumentos de la biotecnología son sólo eso: instrumentos, y no fines en sí mismos. Como todo instrumento, han de ser evaluados en el contexto en que se utilizan.

De acuerdo con mi pensamiento considero que el rumbo sobre el cual direccionar las acciones es aquél en que los países en desarrollo que no dispongan de recursos humanos sólidos en aspectos genéticos, así como tampoco recursos financieros, debieran tratar de buscar alianzas con el sector privado para generar aquellas innovaciones que permitan un desarrollo sostenible dentro de sus comunidades, pero fortaleciendo sus sistemas regulatorios relacionados a la preservación de sus recursos naturales. Y en ese camino, lograr un crecimiento y fortalecimiento tanto de los recursos humanos formados en ambos aspectos, técnicos y legales, así como también el de las instituciones públicas.

### 4. Referencias Bibliográficas

- Casquier, J. y R. Ortiz. 2012. Recursos fitogenéticos, agrobiotecnología y cambio climático. Reflexiones bioéticas. En: Bioética Herramienta de las Políticas Públicas y de los Derechos Fundamentales en el Siglo XXI. Ed. UMSA-UNISA-ProDiversitas.
- FAO. 2004. El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2003-04. La Biotecnología agrícola: ¿una respuesta a las necesidades de los pobres? Colección FAO Agricultura N°35. Roma, Italia.
- Gutman, G. E. y P. Lavarello. 2007. Biotecnología y desarrollo. Avances de la agrobiotecnología en Argentina y Brasil. Economía: teoría 38 y práctica. Nueva Época, número 27, julio-diciembre.
- Hodson de Jaramillo, E. 2012 Biotecnologías en la calidad de vida en: Bioética Herramienta de las Políticas Públicas y de los Derechos Fundamentales en el Siglo XXI. Ed. UMSA-UNISA-ProDiversitas.
- Informe FAO. 2009. Cómo alimentar al mundo en 2050. Disponible en: [www.fao.org/fileadmin/.../Cómo\\_alimentar\\_al\\_mundo\\_en\\_2050.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/.../Cómo_alimentar_al_mundo_en_2050.pdf)
- Instituto Panamericano de Protección de Alimentos y Zoonosis (PANALIMENTOS). Por la equidad en el acceso a los alimentos inocuos para los pueblos de las Américas. Oficina de Comunicación Social y Educación. Disponible en: [www.panalimentos.org](http://www.panalimentos.org)



Publicación de Agro-Bio. 2003. Biotecnología: Mitos y Realidades. Servicios Creativos. Bogotá D.C. Colombia. Disponible en: [www.argenbio.org/adc/uploads/pdf/Mitos20realidades.pdf](http://www.argenbio.org/adc/uploads/pdf/Mitos20realidades.pdf)

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2000. Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexos. Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Disponible en: <http://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/images/cibiogem/comunicacion/publicaciones/cartagena-protocol-es.pdf>

Sonnino, A. y J. Ruane. 2013. La innovación en agricultura como herramienta de la política de seguridad alimentaria: el caso de las biotecnologías agrícolas. Biotecnologías e innovación: el compromiso social de la ciencia. Ed. Pontificia Universidad Javeriana, Colombia Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/018/ar635s/ar635s.pdf>