



# Las agrobiotecnologías: sus implicaciones económicas, éticas y sociales

Hugo Fernando AYAN<sup>1</sup>

**Sumario:** 1. Introducción. 2. y Desventajas de las plantas transgénicas. 3. Plantas transgénicas naturales. 4. Conclusiones. 5. Referencias Bibliograficas

35

**Resumen:** Desde tiempos remotos la humanidad ha buscado eficientizar el uso de los recursos alimenticios, haciendo que los cultivos se adapten a distintas situaciones climáticas o produciendo más cantidad por metro cuadrado, todo en busca de la seguridad alimentaria tan pregonada últimamente, esto nos deja unas preguntas ¿hasta dónde llegaremos, que somos capaces de realizar para alcanzar este objetivo? La lógica biotecnológica pone al hombre como un ser en constante creación y en constante cambio, el futuro estará determinado por relaciones de poder y no hay razón para que los agricultores y el público en general, no puedan influir en la dirección de ésta, de modo que cumpla con las metas de la sustentabilidad.

**Abstract:** Since ancient times mankind has sought to streamline the use of food resources, causing crops to adapt to different climatic conditions for producing more or meter box, all in search of food security as touted lately, this leaves us some questions we reach, we are able to make to achieve this goal? The biotech logic puts man as a being constantly creating and changing, the future will be de-finished by power relations and no reason for farmers and the general public, can not influence the direction of this, so that meets the goals of sustainability.

**Palabras llave:** uso de los recursos alimenticios - seguridad alimentaria - relaciones de poder - metas de la sustentabilidad

**Keywords:** use of food resources - food security - power relations - goals of sustainability

## 1. Introducción

Este Ensayo está construido luego de la lectura y análisis de varios artículos y textos científicos que tratan sobre tres temas a abordar para la evaluación del Curso, estos son:

- Bioética y agrobiotecnologías .Justicia-Equidad-Responsabilidad?
- Acceso a los recursos genéticos: cuestionamientos éticos, económicos, políticos?
- Agrobiotecnologías y PI. Implicaciones éticas?

Las regiones más descuidadas de nuestro planeta, corresponden a millones de hectáreas formadas por llanuras, no adecuadas para la agricultura, pero que han servido como áreas de pastoreo a innumerables cabezas de ganado y representan la superficie de la tierra que participó en el origen de la proteína animal que ha alimentado al hombre desde tiempos remotos. El

<sup>1</sup> Ingeniero de Recursos Naturales Renovables para Zonas Áridas. UNLaR. Profesor de Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional en Concurrencia con Título Base. Magister en Prevención y Control de la Desertificación. UNLaR. Secretario de Ciencia Técnica y Extensión de la Sede Universitaria Chical – UNLaR. Profesor Titular en Diseño Experimental (Ingeniería de Recursos Naturales Renovables para Zonas Áridas- UNLaR). Categoría IV (programa de Incentivo) Mail: hfayan@hotmail.com



hombre, en un intento por cubrir las necesidades actuales de alimentación, ha olvidado aspectos mínimos de uso y planeamiento del suelo, de tal manera que en muchos casos ha conducido a procesos de degradación intensa. La degradación y el avance de la desertificación son, hoy en día, un problema muy grave que afecta a los sistemas de producción y tiene repercusiones directas y negativas para todos los habitantes del planeta.

Empujada por el avance de la agricultura, la ganadería se va intensificando en zonas antes consideradas marginales. Hacia allí se va corriendo y concentrando la ganadería expulsada de las áreas con potencialidad agrícola. Esto significa un cambio en los sistemas ganaderos tradicionales extensivos, para convertirse en sistemas de producción tecnificados y de alta producción. La limitante más importante para la producción ganadera de estas regiones, es la baja producción forrajera de los pastizales naturales, en gran parte por su estado de degradación, lo que implica una baja receptividad en cuanto a carga animal lo cual además impone al ganado restricciones nutricionales que determinan una productividad individual mucho menor que la que se podría esperar.

Una opción que se ha venido desarrollando para el mejoramiento y recuperación de los campos degradados es la introducción de especies forrajeras (exóticas), que por sus características fenotípicas y genotípicas puedan adaptarse en los Llanos Riojanos, para incrementar la producción y al mismo tiempo conservar y mejorar estas áreas. Una de las especies que se ha adaptado mejor bajo estas condiciones es el Buffel grass (*Cenchrus ciliaris* (L) Link) el cual se introdujo a fines de la década del 70. La habilitación de tierras de pastoreo en base a pasturas de alta producción para áreas marginales de la agricultura, es una puerta a la posibilidad de incorporar definitivamente al rubro ganadero, como una de las alternativas productivas de los Llanos Riojanos.

En los últimos años, a lo largo del mundo se adoptan sistemas productivos que tiendan a asociar altas productividades con sustentabilidad de los ecosistemas. Estas premisas, adquieren aún mayor relevancia en aquellas zonas con problemas de degradación ambiental como consecuencia de prácticas agropecuarias irracionales, que van inexorablemente acompañadas de disminución progresiva de rendimientos y rentabilidad. En este punto los profesionales que tenemos incumbencia en la transformación del territorio, estamos frente a la encrucijada del aumento de la productividad en función de incorporación de especies exóticas o la manipulación genética de las especies locales para poder llevar esos espacios a niveles de producción adecuados a la creciente demanda de alimentos por parte de la población.

La ingeniería genética o biotecnología ha permitido modificar la información genética de una variedad de cultivo o de una especie. Las plantas así obtenidas, se denominan transgénicas u organismos genéticamente modificados (OGM). La planta transgénica así creada contiene uno o más genes que han sido insertados en forma artificial en lugar de que la planta los adquiera mediante la polinización. La secuencia génica insertada (llamada el transgen) puede provenir de otra planta no emparentada o de una especie completamente diferente: por ejemplo, el maíz Bt, que produce su propio insecticida, contiene un gen de una bacteria. Esta tecnología de los OMG que nació en la década de 1970 ha permitido a los fitomejoradores avances notorios al generar variedades de cultivos más útiles y productivos que contienen combinaciones nuevas de genes, y además ampliar las posibilidades más allá de las limitaciones impuestas por la polinización cruzada y las técnicas de selección tradicionales. Desde entonces hasta la fecha, muchos millones de hectáreas han sido sembradas anualmente con cultivos transgénicos comerciales, como soja, algodón, tabaco, papa y maíz, en varios países entre los que figuran Estados Unidos, Canadá, China y Argentina. Sin embargo, se ha debatido intensamente en torno a los beneficios y riesgos potenciales que podrían derivarse del uso de tales cultivos. El trabajo del fitomejorador se fundamenta en tratar de reunir a través de procedimientos de campo, en la mayoría de los casos largos y costosos, una combinación de genes en una planta de cultivo que la hagan más productiva y de mejor calidad como sea posible, todo esto dentro de especies cercanas o estre-



chamente emparentadas. La tecnología transgénica permite a los fitomejoradores reunir en una sola planta genes útiles de una amplia gama de fuentes, no sólo de la misma especie de cultivo o de plantas muy emparentadas, sino que permite copiar genes de otros organismos muy diferentes, en otras palabras de cualquier ser vivo.

## 2. Ventajas y Desventajas de las plantas transgénicas

**Beneficios:** Entre sus potenciales beneficios de las plantas transgénicas están; la obtención de materiales de siembra libres de enfermedades, el desarrollo de cultivos resistentes a las plagas y enfermedades, y la reducción del empleo de sustancias químicas nocivas para la salud y el medio ambiente. La segunda generación de plantas transgénicas que ya está llegando, trae consigo beneficios para el consumidor como: alimentos más sanos y nutritivos, plantas que producen en gran cantidad enzimas de uso técnico, ácidos grasos inusuales (para alimentación, lubricantes, etc.), edulcorantes naturales, fibras vegetales con nuevas propiedades, productos farmacéuticos, etc. En el campo farmacéutico en particular, pueden producirse tanto productos de tipo proteico (antígenos para ser aislados o utilizados in planta como vacunas orales, citoquinas) como sustancias orgánicas más simples de alta actividad biológica (hormonas, vitaminas, etc.). Las sustancias pueden ser producidas en diferentes compartimentos celulares, el espacio intercelular, o secretadas a un medio hidropónico (rhizosecreción). Además, puede facilitar herramientas de diagnóstico y vacunas para controlar enfermedades animales devastadoras.

**Desventajas:** Desde el punto de vista ecológico:

- Se considera que las plantas transgénicas resistentes a herbicidas, incrementarán notablemente el uso de éstos con los posibles efectos secundarios negativos de contaminación del suelo y del agua.

- Por otro lado, en especies alógamas (de fecundación cruzada) existe la posibilidad de que una parcela sembrada con plantas transgénicas contamine con su polen a otras parcelas vecinas no transgénicas del mismo cultivo. Por ejemplo, si el polen de un campo de maíz transgénico poliniza plantas normales de una parcela próxima, la semilla que se produzca en esta parcela puede haber incorporado el gen Bt transmitido por el polen; es decir, sería transgénica. También podría ocurrir que la resistencia al herbicida de una variedad transgénica se transfiriera por fecundación interespecífica espontánea a una especie silvestre afín. De hecho, es importante señalar que ya se ha descrito un primer caso de transferencia de un gen que da resistencia a un insecticida en plantas transgénicas de colza a plantas de rábano que se habían cultivado en su proximidad, poniendo de manifiesto que se ha hecho realidad una posibilidad teórica.

- Reducción de la diversidad genética natural como consecuencia de altos niveles de uniformidad, debido a la multiplicación en masa o al flujo y reproducción de rasgos genéticos que confieran ventajas agronómicas a algunas plantas, creación de nuevas malezas, daño a especies no objetivo, rompimiento del equilibrio poblacional en comunidades bióticas y ecosistemas.

- El uso extendido de plantas tolerantes al estrés traería en consecuencia un aumento considerable en la utilización de la tierra en lugares donde previamente la agricultura era imposible, de tal manera que quizás se destruyan ecosistemas naturales valiosos.

*Riesgos para la salud humana y/o animal:* a) Riesgos de toxicidad y de generación de reacciones alérgicas; b) Otros dos aspectos de las plantas transgénicas que han generado inquietudes son el empleo de genes de resistencia a antibióticos como “marcadores” de la transformación genética durante el desarrollo de este tipo de plantas, y la transferencia horizontal de genes. Los genes de resistencia a antibióticos con ADN que se degrada durante el procesamiento de los alimentos y la digestión y no son antibióticos en sí mismos. Cabe, sin embargo, la posibilidad de que las proteínas producidas por estos genes (que hacen que el antibiótico no sea efectivo) se expresen en el órgano que se consume de la planta transgénica. Para que esto constituya

un problema, dichas proteínas deberían absorberse en forma intacta a través del intestino, interactuar con el antibiótico suministrado para controlar una enfermedad dada, e inactivarlo.

*Desde el punto de vista socioeconómico:* a) Los pobladores rurales pobres son excluidos de estas tecnologías, primero porque son costosas y segundo, porque las especies mejoradas no contemplan las especies cultivadas por ellos. b) Bajo desarrollo tecnológico e investigativa de los países subdesarrollados que impiden adoptar y adaptar las innovaciones biotecnológicas, lo que asegura el monopolio de las grandes compañías multinacionales productoras de semillas las cuales especulan con los precios que les da la protección de las patentes. c) La venta de semillas preparadas genéticamente para que su descendencia no sea fértil y así obligar al agricultor a comprar de nuevo semillas. (Plantas terminator)

### 3. Plantas transgénicas naturales

Según un estudio realizado por Universidad de Lund (Suecia) sobre los genes de diferentes plantas de festuca (*Festuca ovina*) se ha visto que el gen que codifica la enzima denominada PGIC se encuentra en diferente lugar en diferentes plantas, y algunas tienen genes extra, sugiriendo la existencia de "genes fugitivos".

Existen diferencias insignificantes entre las enzimas PGIC de una planta de festuca a otra cuando solo tienen un gen PGIC, pero sorprendentemente la diferencia es muy alta (6%) cuando una de las plantas es de las que tiene el gen PGIC duplicado, lo que no tiene explicación si se tratara por una duplicación y traslocación dentro del mismo genoma, debiendo pensarse en una procedencia exterior del mismo. Se ha buscado e identificado el origen del gen extra como procedente del género *Poa*, lo que equivale a poder denominar a estas plantas de festuca como transgénicas al tener insertado un gen de otra, con la que además no está especialmente emparentada. No se sabe cómo se ha podido producir esta inserción genética, aunque se supone que se habría realizado a través de un virus que habría infectado a ambas especies y que esta característica se habría extendido a través de generaciones por representar una mayor competitividad biológica. La *poa* y la festuca no se pueden cruzar entre sí de forma natural. El porcentaje que se ha detectado de plantas con esta característica es de un 10% en las poblaciones estudiadas. No es este el primer estudio que sugiere la existencia de plantas transgénicas naturales. Hay trabajos publicados de la Universidad de Michigan que muestran que se puede producir transferencia de ADN mitocondrial a través de plantas parásitas, entre la planta huésped y parásita y viceversa. Este hecho tiene su importancia ya que una de las causas más frecuentes de rechazo a los OMG es precisamente la alegación de un carácter "no natural". Curiosamente las variedades obtenidas por métodos totalmente artificiales distintos de la ingeniería genética, como por ejemplo la inducción artificial de mutaciones o de poliploidía (fresón, triticale, sandías sin pepitas...) son admitidas normalmente, incluso por la agricultura biológica (ecológica, orgánica) debido a que, a pesar de que su método de obtención genética es totalmente artificial, el mecanismo (mutación, poliploidía) existe en la naturaleza y se podría haber dado teóricamente de forma natural, aunque la probabilidad sea remota. A los OMG se les daba otro grado "más artificial" argumentando que el mecanismo de transgenia no existe en la naturaleza, algo que es desmentido por estos hallazgos.

Si la ética hubiese progresado al mismo ritmo de la tecnociencia, hoy no existirían, por citar algunos casos, las armas de exterminio masivo, la degradación del medio ambiente, el crecimiento incontrolado de las ciudades y el sometimiento de la práctica científica a lo económico.

Por ello, cuando se pregunta por la finalidad del conocimiento, la respuesta debe ser la de trabajar por el bienestar de las personas en armonía con los ecosistemas. En este sentido, "la libertad de los científicos para investigar no es absoluta, debe estar enmarcada por valores éticos, sociales y ecológicos".



La técnica y la ciencia no deben por sí mismas señalar el sentido del progreso y la existencia humana; pues aunque sea exitosa, profunda e irreversible la intervención científica, las más de las veces la orientación aplicativa de sus investigaciones es demasiado estrecha, por ejemplo, cuando la rentabilidad de los resultados científicos constituye la única meta de la indagación genética.

Ello se evidencia en uno de los más conocidos procedimientos de la ingeniería genética: la semilla "Terminator" (mencionada en párrafos anteriores), diseñada para que, luego de la primera y única cosecha, se esterilice, lo cual obliga a los agricultores a comprar de nuevo la semilla. Ésta fue patentada por el Gobierno y la industria agroquímica de Estados Unidos.

Conocer es indagar de manera responsable, tanto en los métodos utilizados como en los resultados. Por ello la interlocutora de la ciencia debe ser la bioética, entendida como "un campo de la ética aplicada, la cual se ocupa de identificar los criterios que nuestra sociedad comparte para legitimar moralmente ciertas acciones que se hacen, ya sea en salud o en lo que podríamos llamar la dimensión biológica del mundo", explica el médico salubrista y especialista en bioética, Eduardo Alfonso Rueda.

La bioética es una disciplina que plantea sus puntos de vista frente a múltiples temas, entre ellos, la biotecnología, la cual consiste en aquellas técnicas que se emplean en el manejo de la información genética, como: transgenia, traslado de material genético de un individuo a otro y de una especie a otra; terapia genética, aplicación de tecnologías relacionadas con los genes a las enfermedades; proyecto genoma, consiste en conocer el conjunto de cromosomas, genes y nucleótidos que constituyen la dotación genética del ser humano; clonación, procedimiento para obtener un conjunto de descendientes genéticamente idénticos al organismo del que proceden.

También, se ocupa de la tanatología, es el estudio médico, jurídico y filosófico, relacionado con problemas de la muerte, como: reanimación y eutanasia; sida, enfermedad causada por el virus HIV, que causa el debilitamiento del sistema inmunológico; inseminación artificial, es el depósito por obra de personal médico, de espermatozoides en el útero; fecundación In Vitro, cuando la unión entre el óvulo y el espermatozoide ocurre por fuera del organismo femenino. Así mismo, aborda aspectos como drogadicción, familia, indigencia y medio ambiente, desde una perspectiva de ecología-humana.

La bioética fue concebida por el bioquímico norteamericano Van Rensselaer Potter, en el Instituto de Investigación del Cáncer, a comienzos de la década del '70. El término, de origen griego, alude a dos conceptos importantes: bios, que significa vida; y ethos, ética. El significado etimológico es "ética de la vida".

Uno de sus fundamentos es la interdisciplinariedad, es decir, la integralidad o articulación dialógica y reflexiva de diversos saberes: la genética, filosofía, medicina, derecho, psicología, antropología. Otra de sus bases reside en el respeto a la vida, que es complejidad creciente y "fundamento originario de todas las formas bióticas y abióticas", afirma el experto en bioética, sacerdote Gilberto Cely Galindo. Además, se sustenta en los conceptos de libertad y singularidad, componentes esenciales en el correcto funcionamiento de los ecosistemas sociales.

La bioética, por medio de la ecología-humana, hace un llamado para salvar la distancia entre la práctica científica y la humanista, con miras a hacerse cargo del progreso tecnocientífico como una empresa orientada al bien común y a la dignificación de todas las formas de vida. No obstante, el aumento del conocimiento que el hombre tiene de sí mismo y de su entorno, no ha ido a la par con una conducta en la cual la satisfacción de éste sea también bienestar ecológico.

La ecología-humana no sólo es una propuesta de tipo ambientalista en la cual se estudia el impacto de las actividades económicas sobre el ecosistema, sino que busca hermanar ciencia,



sociedad y naturaleza, para restituir la dignidad perdida al mundo: la ecología humana quiere privilegiar primeramente la sacralidad de todo tipo de vida.

"Pero de lo divino recibimos mucho. Nos fue confiada la llama y la ribera y la marea", revela el poeta Friedrich Hölderlin, para quien poéticamente es como el hombre hace de esta tierra su morada. Sin embargo, el ser humano ha visto en sí mismo y en la naturaleza, tan sólo un depósito de recursos que no tiene otro valor que el de la productividad.

Se ha perdido un profundo vínculo con la casa terrenal, es como si el mundo ya no existiera para ser nombrado y habitado con asombro, sino utilizado para el consumo y la explotación. Ello demuestra que la acumulación de saber no produce una disminución proporcional de la ignorancia, pues la capacidad transformadora del hombre es una de las principales causas de contaminación y pérdida de la biodiversidad.

En los albores de un nuevo siglo se evidencian fenómenos como: calentamiento global, generación de desechos tóxicos, destrucción de la naturaleza, reducción en cantidad y calidad de elementos esenciales, guerras, ciudades con inmensos cinturones de miseria, agresión... En suma, una dinámica destructiva y autodestructiva, en la cual la calidad de vida queda en entredicho. No es una visión apocalíptica, sino la puesta en evidencia de las prácticas de una mente colectiva irracional.

Incluso, el arte no ha estado exento de la influencia de un mundo inhumano y mecanizado, por ejemplo, la tendencia que siguieron los llamados futuristas italianos, guiados por Marinetti, consistió en mirar a la civilización industrial como un instrumento de ilimitada voluntad transformadora.

La ecología-humana no es una evocación nostálgica de las épocas primigenias, de dioses, demonios y mitos, ni constituye una visión del mundo como un inmenso jardín adánico. Pues la tecnología, el trabajo y la producción técnica de objetos y alimentos, son estrategias adaptativas orientadas a la supervivencia de sociedades en continuo crecimiento. Más bien, la ecología-humana llama la atención acerca del aumento de la demanda social sobre la oferta ecosistémica, lo cual revierte en procesos de violencia y control de recursos por una minoría.

A pesar de estos reclamos efectuados en nombre de la ética, de la prudencia y de los derechos humanos observamos con pesar y con preocupación una acentuada promoción de la versión del hombre tecnológico como rasgo más sobresaliente del hombre de esta época. Al decir de Pfeiffer una de sus características es que ha pasado a ser el autor de su propia génesis. No sólo va a elegir qué ser humano será en el futuro sino que está convirtiendo a lo más misterioso de sí mismo en producto negociable.

La lógica biotecnológica pone al hombre como un ser en constante creación y en constante cambio. El hacer, la acción serán los rasgos sobresalientes de este Homo Faber. En este sentido, el pensamiento científico actual sostiene que toda verdad objetiva que se precie de tal debe estar sostenida por un sujeto con pensamiento al servicio de lo productivo, resultando de ella la praxis humana el principio regulador.

El tan mentado progreso de la historia es concebido como los resultados del accionar de este "homo faber" capaz de realizar acciones y transformaciones con un alto nivel de intervención sobre el hombre mismo, sobre las condiciones de su vida y de su muerte (microcosmos) así como sobre el hábitat, entorno y medio natural (macrocosmos).

Si el rumbo del hombre moderno está marcado por la técnica, su destino es hacerse así mismo y transformar al mundo a su medida. La ciencia, modificada en su finalidad, pasa a identificarse con la técnica, poniéndose de modo íntegro e incondicional a su servicio y practicándose, en este sentido, un giro subversivo. Diremos pues que la mentalidad "progresista" de nuestros tiempos es tecnológica, no científica.



Cualquier conocimiento adquirirá valor en la medida en que tenga capacidad de producir transformaciones que devengan bienes económicos y comercializables. La Biotecnología en auge se encuentra trabajando sobre el supuesto de un sometimiento de la ciencia a la técnica deviniendo ésta en amo ciego y absoluto. Si las pretensiones de la ciencia del siglo XX apuntaban a un dominio de las fuerzas de la naturaleza a fin de poner a ésta al servicio del hombre, los imperativos tecnológicos colocan a ese mismo hombre en el lugar de un esclavo de sí mismo al servicio de las desmesuras de esta tecnología.

Parecería ser que el único mandato que tiene la tecnología en general y la Biotecnología en particular es la eficacia. Pero aunque el valor que dice mover la eficacia es la excelencia, la realidad es otra y es que su regla primordial es la productividad.

En este sentido, los técnicos y científicos sometidos por el ya mencionado imperativo están obligados a producir, a no dejar de hacerlo y a acrecentar la producción de tecnología, o sea, a vender su fuerza de trabajo intelectual a organismos públicos o privados quienes se convierten en los dueños de los resultados de las investigaciones y experimentos.

La subversión de los valores de la ciencia puestos al servicio de la Biotecnología permiten avizorar un futuro poco prometedor por el que ésta última pueda convertirse en uno de los negocios más redituables en el futuro, negocio éste sostenido por la producción de conocimientos emanada de los científicos mano de obra.

Con el Sexto Congreso Mundial de Bioética realizado en Brasilia, en 2003, y a pesar de fuertes intereses contrarios, la voz regional de aquellos que no concordaban con el desequilibrio verificado en la balanza se vio fortalecida a partir de la definición de la temática del evento, que fue "Bioética, poder e injusticia". Los debates desarrollados pusieron a la vista la necesidad de que la bioética incorpore a su campo de reflexión y acción aplicada temas socio-políticos de actualidad, principalmente las graves diferencias sociales y económicas existentes entre ricos y pobres, entre las naciones del norte y del sur.

Es conveniente recordar que, ante las transformaciones y el nuevo ritmo experimentado en el campo científico y tecnológico en el contexto internacional, la relación de los aspectos éticos con los temas anteriormente mencionados dejó de ser considerada como de índole supraestructural para, por el contrario, pasar a exigir participación directa en las discusiones, tanto en salud pública como en la construcción de propuestas de trabajo con vistas al bienestar futuro de las personas y comunidades. En el caso de los países latinoamericanos específicamente, es imprescindible que esa discusión (ética) se incorpore al propio funcionamiento de los Sistemas Públicos de Salud respecto de: la responsabilidad social del Estado, la definición de prioridades con relación al destino y distribución de recursos, el gerenciamiento del sistema, el involucramiento organizado y responsable de la población en todo el proceso, la preparación más adecuada de los recursos humanos, la revisión y actualización de vetustos códigos de ética de las diferentes categorías profesionales involucradas, las indispensables y profundas transformaciones curriculares en las universidades... En fin, contribuyendo directamente para la mejoría del funcionamiento del sector como un todo.

La cuestión ética en el inicio de siglo XXI adquiere, por lo tanto, identidad pública. En la actualidad, no puede ser considerada apenas como una cuestión de conciencia a ser resuelta en la esfera de la autonomía, privada o particular, de foro individual y exclusivamente íntimo. Hoy crece en importancia no sólo respecto al análisis de las responsabilidades sanitarias y a la interpretación histórico-social más precisa de los cuadros epidemiológicos, sino también en la determinación de las formas de intervención a ser programadas, en la formación de personal y en la responsabilidad del Estado frente a los ciudadanos, principalmente aquéllos más frágiles y necesitados.

#### 4. Conclusiones



A fines de la década de los años 80, una publicación de Monsanto indicaba que, en el futuro, la biotecnología revolucionaría a la agricultura con productos basados en los métodos propios de la naturaleza, haciendo que el sistema agrícola fuera más amigable para el medio ambiente y más provechoso para el agricultor. Más aún, se proporcionarían plantas con defensas genéticas auto incorporadas contra insectos y patógenos. Desde entonces, muchos otros han prometido varias otras recompensas que la biotecnología puede brindar a través del mejoramiento de cultivos. El problema ético reside en que muchas de estas promesas son infundadas y muchas de las ventajas o beneficios de la biotecnología no han podido ser o no han sido hechos realidad. Aunque es claro que la biotecnología puede ayudar a mejorar la agricultura, dada su actual orientación la biotecnología promete más bien daños al medio ambiente, una mayor industrialización de la agricultura y una intrusión más profunda de intereses privados en la investigación del sector público. Hasta ahora la dominación económica y política de las corporaciones multinacionales en la agenda del desarrollo agrícola ha tenido éxito a expensas de los intereses de los consumidores, los campesinos, las pequeñas fincas familiares, la vida silvestre y el medio ambiente. Para la sociedad civil es urgente tener una mayor participación en las decisiones tecnológicas, para que el dominio que ejercen los intereses corporativos sobre la investigación científica sea balanceado por un control público más estricto. Las organizaciones públicas, nacionales e internacionales, tales como FAO, CGIAR, etc., tendrán que monitorear y controlar que los conocimientos aplicados no sean propiedad del sector privado, para proteger que tal conocimiento continúe en el dominio público y en beneficio de las sociedades rurales. Deben desarrollarse regímenes de regulación controlados públicamente y emplearlos para monitorear y evaluar los riesgos sociales y ambientales de los productos de la biotecnología. Finalmente, la tendencia hacia una visión reduccionista de la naturaleza y de la agricultura, promovida por la biotecnología contemporánea, debe ser revertida por un enfoque más holístico, para asegurar que las alternativas agroecológicas no sean ignoradas y que sólo se investiguen y desarrollen aspectos biotecnológicos ecológicamente aceptables. Ha llegado el momento de enfrentar efectivamente el reto y la realidad de la ingeniería genética. Como ha ocurrido con los plaguicidas, las compañías de biotecnología deben sentir el impacto de los movimientos ambientalistas, laborales y campesinos, de modo que reorienten su trabajo para beneficio de toda la sociedad y la naturaleza. El futuro de la investigación con base en la biotecnología estará determinado por relaciones de poder y no hay razón para que los agricultores y el público en general, si se organizan y logran suficiente poder, no puedan influir en la dirección de la biotecnología, de modo que cumpla con las metas de la sustentabilidad.

### 5. Referencias Bibliográficas:

- Altieri M. A. Dimensiones éticas de la crítica agroecológica a la biotecnología agrícola. *Acta Bioethica* 2003; año IX, N° 1
- Díaz Muller, Luis: *Bioética de la biotecnología en el mundo de la globalización*. Consultora Latinoamericana de Derechos Humanos. COLADEH. Coyoacán, 2003. Disponible en: <http://www.paginadigital.com.ar/articulos/2003/2003quint/noticias27/100228-7.asp>
- Digilio, P: *Biotechnología: nuevos espacios de saber y poder*. Cuadernos de Ética 1998, 4: 25-26.
- Leyton Donoso, F.; Boladeras Cucurella, M.: *Ética Ecológica y Bioética: algunos apuntes*. Curso: "Éticas Aplicadas y Bioética", Universidad de Barcelona. Facultad de Filosofía, Historia y Geografía. Doctorado en Filosofía. Programa: Ética, Política y Racionalidad en la Sociedad Global. Septiembre 2008, pág 11-12.
- Office of Technology Assessment. *A New Technological Era for American Agriculture*. Washington DC: USA Government Printing Office; 1992.
- Ospina, William. *Las auroras de sangre*. Bogotá: Norma, 1998. P.84.
- Pfeiffer, M.L.: *El riesgo biotecnológico. Ficción o realidad?* *Acta Bioethica*. Año VII, n° 2, 2001; 269-276.
- Sánchez T. Ángela. *En Cartagena juegan a Dios*. En: *Cambio*. No. 297, (feb. 22-mar.1, 1999) p. 24-27.
- Taylor, Charles. *Fuentes del yo: la construcción de la identidad moderna*. Barcelona: Paidós, 1996. P.492.