SE ESTANCA EL DIALOGO BIOTECNOLOGIA Y SOCIEDAD

Seis Mitos sobre la Biotecnología

Por: Cristina Reichert (*) y Esteban Alcalde(*)

La falta de conocimiento que existe sobre la biotecnología propicia que se propaguen mitos sobre ésta por sus oponentes. Esto se consigue con medias verdades, omisión de detalles y exageración de problemas.

Así opina Stanley Abramson, abogado ambiental, que completó una misión de comité para la Academia Nacional de Ciencias (NAS). El comité investigó los riesgos y beneficios de cultivos biotecnológicos, así como su regulación.

Antes de nada, es importante entender el concepto de biotecnología. Podemos definirla como "el conjunto de técnicas que permiten transformar la expresión génica de un organismo, ya sea éste un microorganismo, un vegetal o un animal, con el fin de mejorar sus propiedades para lograr un fin concreto".

Durante al menos 10.000 años, el hombre ha estado seleccionando y cruzando plantas, animales y microorganismos para obtener seres vivos con propiedades modificadas, como resistencia a enfermedades, producción aumentada de ciertas sustancias químicas y mejoras en el crecimiento y desarrollo. El concepto de organismos modificados genéticamente (OMG) no es nuevo, sin embargo, sí lo es la reciente aplicación de la tecnología del DNA recombinante.

Después de trabajar en el comité de la NAS, Abramson clasificó los malentendidos sobre la biotecnología de la forma siguiente:

1) LAS PLANTAS MODIFICADAS GENÉTICAMENTE NO ESTAN REGULADAS

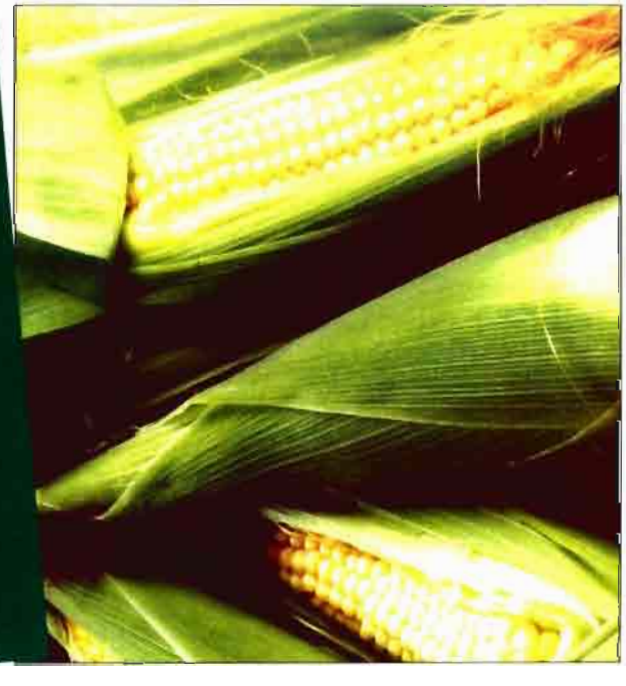
Se cree que estas plantas salen al mercado sin una vigilancia especial del Estado. Tanto en EE.UU. como en Europa, estos productos están sometidos a una estricta regulación y no existe una supervisión comparable para los híbridos convencionales.

En el caso de EEUU, la regulación se lleva a cabo por la estructura coordinada de la Agencia para la Proteccion del Medioambiente (EPA), el Departamento de Agricultura de los EEUU (SDA) y la Administración de Alimentos y Fármacos (FDA). Cada agencia es responsable de regular ciertos aspectos de los nuevos productos.

En el caso de la Unión Europea, las actividades con organismos modificados genéticamente se controlan a través del marco regulador establecido en 1990. Se trata fundamentalmente de la Directiva 90/219/CEE sobre "Utilización confinada" y la Directiva 90/220/CEE sobre "Liberación Intencional en el Medio Ambiente de Organismos Modificados Genéticamente" por la que se regula no sólo los ensayos

Y SEIS VERDADES:

- Estricta regulación
- Suficientes conocimientos
- Superficies en aumento
- Carencia de efectos adversos
- Obligación de etiquetados
- Conservación de la biodiversidad



(*) Departamento de I+D
Syngenta Seeds S.A

Campo de ensayo de Soja Transgénica

en campo (Parte B) sino también la comercialización (Parte C) de nuevos organismos.

De reciente aparición es la Directiva 2001/18/CEE de 12 de marzo de 2001, sobre la liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente y por la que se deroga la Directiva 90/220/CEE.

A la hora de redactar todas estas Directivas se ha tenido en cuenta el principio de precaución, y debe tenerse en cuenta cuando ésta se aplique. Se trata de la necesidad de proteger a la población ante la posibilidad de un riesgo inaceptable para la salud o cuando los datos científicos sean incompletos y controvertidos.

También tiene particular importancia el respeto de los principios éticos reconocidos en un Estado miembro.

En España, estas dos directivas se han incorporado a la legislación interna mediante la Ley 15/1994 del 3 de junio y el Real Decreto 951/1997 de 24 de junio. Además, se aplican la directiva 91/414/CEE sobre productos fitosanitarios y el Reglamento 97/258 (de obligado cumplimiento) sobre "nuevos alimentos e ingredientes alimentarios).

"La Ley española establece que las autorizaciones de investigación en laboratorio y en el campo corresponden a las Comunidades Autónomas de acuerdo con sus competencias, mientras que la comercialización se autoriza primero en el ámbito nacional, que eleva las propuestas a la Unión Europea. La comercialización de un producto resultante de la biotecnología agrícola se autoriza para los quince estados de la Unión Europea, en aplicación de la Directiva 2002/18/CEE, a propuesta de un país miembro, cuya Autoridad Competente ha de realizar previamente un estudio en el que se compruebe exhaustivamente que el organismo modificado genéticamente no es peligroso para la salud o el medio ambiente y en caso favorable, emite un informe acompañado por el dossier que contiene todos los datos moleculares, análisis, comprobaciones, etc. a la C.E. en Bruselas para su estudio y revisión por el resto de los estados miembros. Tras el informe favorable de todos los países, y en el caso de que haya objeciones, de los nuevos estudios por comités de expertos comunitarios, se procede a la autorización de comercialización para los usos y en las condiciones que se establecen, bien por acuerdo unánime o por votaciones por mayoría cualificada según las normas que rigen en la UE." (ALBERT, 1999).

2) NO EXISTEN DATOS SUFICIENTES PARA ACEPTAR LOS PRODUCTOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE

[1] "En EE.UU. hay gran cantidad de datos que son revisados por las tres agencias, ya que se requiere una gran variedad de estudios de los creadores de los productos. Estos estudios deben considerar los potenciales efectos adversos, tales como el impacto en especies no objetivo y la resistencia de los insectos. Si sale a luz algo que no había sido considerado durante las primeras revisiones, las agencias a menudo piden más datos." (ABRAMSON, 2001)

"En el proceso que conduce a la comercialización de productos en la Unión Europea, además de la evaluación nacional, existe un Comité de Expertos independientes de la Comisión Europea que también analiza en profundidad los efectos para el medio ambiente y para la salud humana y animal de estos organismos o de los productos que los contienen, y recomienda o rechaza su puesta en el mercado. Su dictamen no es oficialmente vinculante, pero en ningún caso se actúa en un sentido contrario al mismo." (BARAHONA, 1999)

"En la evaluación de riesgo de los organismos modificados genéticamente se parte del concepto de "equivalencia sustancial". Consiste en establecer por vía experimental si la planta transgénica es equivalente sustancialmente a la no transgénica de la cual derivó, si es equivalente excepto por unas características completas o si no es equivalente. En el primer caso hay que concluir que la transgénica no comporta riesgos adicionales con respecto a la no transgénica. En el segundo caso hay que evaluar los posibles riesgos derivados de la característica o las características diferenciales. En el caso de no-equivalencia, el riesgo de la planta transgénica debe ser evaluado ex novo, sin apoyarse en la no transgénica como referencia." (GARCÍA OLMEDO, 2001)

3) NO EXISTEN BENEFICIOS DE LA BIOTECNOLOGIA

Actualmente hay una superficie de más de 40 millones de hectáreas en todo el mundo cultivada con plantas transgénicas. Países tan diferentes entre si como EE.UU. o China apuestan por los cultivos transgénicos. Es evidente que si no existieran ventajas de estos cultivos hace tiempo que se habrían abandonado, pero en vez de eso la superficie cultivada aumenta constantemente.

Los beneficios son bien conocidos por los productores de semillas y agricultores pero no por el gran público.

La información que reciben los consumidores a menudo está distorsionada por las campañas alarmistas de grupos ecologistas.

En realidad, hay beneficios claramente establecidos en medio ambiente,

[1] Información extraída de comunicaciones de las listas de distribucion Agbioview:
http://agbioview.listbot.com

agricultura y sanidad de los cultivos que actualmente están en el mercado.

"Como la "mejora clásica", la biotecnología moderna trata de mejorar:

3,1 La tolerancia o resistencia a los organismos que destruyen las plantas (con la consiguiente reducción en el uso de pesticidas).

3,2 La tolerancia a las dificultades en el ecosistema como sequía, calor, frío, salinidad, o contaminantes químicos.

3,3 La productividad útil de la cosecha.

3,4 La mejora en la composición, conservación y procesado de la cosecha (más nutritiva, menos toxinas naturales, producción de compuestos de interés farmacológico, mejores características de almacenamiento, etc.)

3,5 La adaptación al medio geográfico" (ALBERT, 1999)

"Líneas en las que se está investigando:

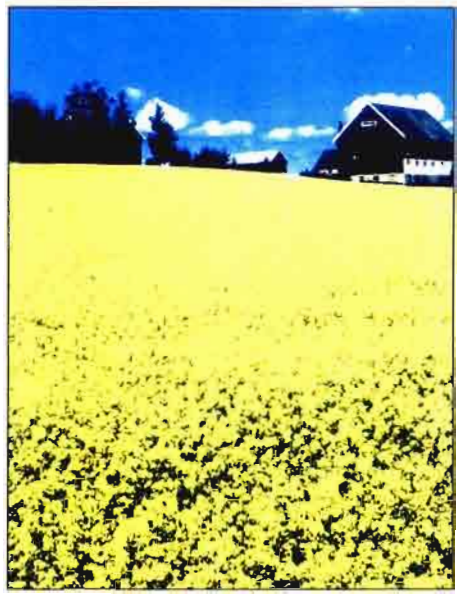
- Resistencia a enfermedades y plagas
- Resistencia a herbicidas
- Resistencia a la salinidad
- Mejora de las cualidades nutricionales
- Incremento del contenido proteico total
- Mejora de la calidad proteica
- Mejora del contenido en grasas
- Incremento del contenido vitamínico
- Mejora de las cualidades de comercialización (conservación)
- Resistencia a sequía
- Fijación de nitrógeno atmosférico
- Resistencia a heladas
- Modificación del color de frutos o florres
- Plantas como biorreactores"

(ESPINÓS, 1999)

4) ACTUALMENTE HAY DAÑO PARA LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE

"En EEUU, en los últimos 14 años de intenso estudio del Estado, académico y comercial, no se ha documentado un solo incidente de daño sobre la salud, seguridad o el medio ambiente con respecto a los cultivos que hay actualmente en el mercado. Esto no quiere decir que se trate de una situación con riesgo 0. El cero no existe en términos de riesgo. Pero tampoco hay evidencia de efectos adversos." (ABRAMSON, 2001)

"Los riesgos que se asocian a la utilización y consumo de alimentos transgénicos son: posibilidad de que se den



Campo de Colza Trasgénica (Canadá)

transferencias de genes de unas especies de plantas a otras (entre cultivos diferentes) o probabilidad de que aparezcan reacciones alérgicas o resistencias a antibióticos en las personas tras la ingestión de los mismos.

Ninguno de estos riesgos se ha podido demostrar, y cabe destacar que los científicos adoptan las medidas oportunas para que estos hipotéticos efectos indeseables no se den, unas veces en aplicación de la normativa legal existente al respecto (protección de cultivos, etc.) y otras, en base a los avances tecnológicos de que se dispone (eliminación de determinados genes, etc.)." (Alimentos transgénicos, 2000)

Veamos con más detalle los casos de alergenicidad y transferencia de genes:

Alergenicidad: Para evitar que los alimentos transgénicos produzcan alergias se tienen en cuenta los siguientes parámetros:

1) Comprobar que la fuente del material genético transferido no contiene alergenos conocidos.

2) Comprobar que la secuencia de la proteína no es homóloga a ningún alergeno.

3) Comprobar la immunoreactividad.

4) Observar los efectos del pH y/o digestión.

5) Observar el efecto del calor y el procesado en la proteína.

Transferencia de genes: Primero cabe destacar que nosotros no podemos incorporar un gen procedente de un alimento ingerido. En todo caso, el riesgo potencial del transgen sería que se incorporara a microorganismos de nuestro sistema digestivo. Pero para que se de esto deberían darse lugar los siguientes sucesos:

1) Dicho gen debería ser liberado en fragmentos lineales.

2) Debería sobrevivir a nucleasas en la planta y tracto intestinal.

3) Competiría en la absorción con el DNA dieta.

4) Las células receptoras deberían ser competentes para la transformación y el gen sobrevivir a los enzimas de restricción

5) La inserción del gen en el DNA huésped sería debido a mecanismos de reparación poco comunes o eventos de recombinación.

La probabilidad de que se den todos estos eventos es de 10-18 y hasta el momento nunca se ha probado que haya sucedido.

El problema de la resistencia a antibióticos es que los microorganismos adquieran esta resistencia, ya que contra ellos van dirigidos los antibióticos. Nosotros, al no ser bacterias, ya somos resistentes a éstos. Pero el 50% de las personas que han sido hospitalizadas ya poseen cepas de microorganismos resistentes a ampicilina. Es aquí donde debe estar la preocupación, no en las plantas transgénicas.

5) NINGUN PRODUCTO TRANSGÉNICO ESTA ETIQUETADO

"En el caso de los alimentos transgénicos, la información que se ha de facilitar al consumidor viene especificada en dos Reglamentos Europeos en base a los cuales, la obligatoriedad de que quede reseñada la naturaleza de estos alimentos en su etiquetado se debe, respectivamente, a dos condicionantes:

- No-equivalencia entre el alimento nuevo y otros ya existentes.
- Presencia de DNA o proteína transgénica final mayor del 1%.

Los Reglamentos son:

(CE) nº 258/97, de 27 de enero de 1977

(CE) Nº 1139/98, de 26 de mayo

La información que debe aparecer es relativa a:

a) Las características o propiedades alimentarias tales como: composición, valor nutritivo y/o uso al que se destine, siempre que dichas características hagan que un nuevo alimento o ingrediente alimentario deje de ser equivalente a otros ya existentes.

b) Presencia en el nuevo alimento de

materias no presentes en un producto equivalente ya existente que puedan tener consecuencias para la salud de determinados grupos de población o puedan plantear una reserva de carácter ético.

c) Presencia de un OMG obtenido mediante alguna de las técnicas autorizadas al efecto."

(Alimentos transgénicos, 2000)

6) LAS PLANTAS MODIFICADAS GENÉTICAMENTE PROVOCAN PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

El problema de la pérdida de biodiversidad no es nuevo y es complejo, debido a muchas causas, entre las que la agricultura por si misma y especialmente la extensión que ocupa juegan un papel fundamental.

Por una parte, al agricultor que siembra por ejemplo un campo de trigo, le interesa tener sólo trigo, es decir, ni malas hierbas que compitan contra las plantas de trigo, ni insectos que se coman la cosecha. Consecuentemente al roturar un campo para dedicarlo a la agricultura inevitablemente se reduce la biodiversidad, independientemente de que se cultive un trigo mejorado genéticamente o convencional. Por otro lado, a lo largo de toda la historia de la agricultura, el agricultor siempre ha ido seleccionando la variedad o variedades que le resultaban más rentables abandonando en este proceso de cientos de años las que le eran menos útiles. Esta lógica es independiente de la existencia de cultivos modificados genéticamente o no. La lucha contra la pérdida de biodiversidad debería atacar ambos factores: por un lado reducir la superficie dedicada a la agricultura o como mínimo no roturar los bosques trópicales y por otro lado desarrollar un proceso de mejora de variedades que permita reutilizar y aprovechar las antiguas variedades locales, actualmente en desuso, mediante la incorporación de características que las hagan rentables a los agricultores. En ambos casos la biotecnología puede ofrecer soluciones muy interesantes.

"La fracción de terreno que se ha sumado a la práctica agrícola en los últimos 35 años (aproximadamente el 10% de la superficie total) se ha obtenido en gran medida a partir de los bosques tropicales, y éstos juegan un papel muy importante en el mantenimiento de la biodiversidad (sobre el 90% de las especies vegetales y animales viven allí)." (LEYVA, PAZ-ARES, 2000)

Otro problema al que nos enfrentamos es la disminución constante del área de superficie cultivable disponible por habitante. Se trata entonces de aumentar el rendimiento de los cultivos, para conseguir cada vez mayor producción por unidad de superficie. A su vez, sería interesante poder cultivar en áreas que actualmente no son aptas para este fin debido a las condiciones del suelo. A este efecto las plantas modificadas genéticamente podrían suponer una ventaja. Por un lado, las plantas resistentes a plagas ayudarían a incrementar el rendimiento. Por otro lado, las plantas resistentes a condiciones adversas (frío, sequía, suelos ácidos) permitirían cultivar en nuevas zonas, evitando así la tala de bosques tropicales.

Para evitar la pérdida de biodiversidad se crearon los bancos de germoplasma, que almacenan no sólo variedades cultivadas sino también muestras de especies silvestres que podrían ser de gran utilidad en el futuro. Las técnicas de ingeniería genética permiten la introducción de características que sin alterar la diversidad genética original le proporcionen al antiguo cultivar unas propiedades que le hagan ser útil al agricultor actual. En gran medida la biotecnología va a permitir dar valor a los recursos genéticos almacenados en los bancos de germoplasma.

CONCLUSION

Uno de los puntos generalmente más acordados sobre la aceptación pública de la biotecnología es que se conseguirá fundamentalmente a través del aumento del conocimiento y la comprensión de lo que significa, por consiguiente una de las medidas que habría que tomar es la de extender el conocimiento de la biotecnología como ciencia.

Sin embargo, la realidad demuestra que el diálogo no siempre es suficiente. Actualmente, las posiciones de partidarios y oponentes de la biotecnología se encuentran en un punto fijo, donde cada uno defiende sus argumentos pero el debate no avanza. Cuanto más se discute, más se dialoga y más datos se aportan, paradójicamente más inmutables permanecen las posiciones de cada uno. Esto refleja que muchos de los que acuden a estos debates, no lo hacen con la mente abierta. Si uno ya va con unas creencias previas y no está dispuesto a realizar un análisis crítico, de nada sirve que se le aporte más información, ya que si ésta contradice su hipótesis será rechazada sistemáticamente. Por tanto, el diálogo entre biotecnología y sociedad es necesario realizarlo con la voluntad de abrirse a nuevas teorías y no estancarse en ideas preconcebidas.

BIBLIOGRAFIA:

Comunicaciones extraidas de las listas de distribución Agbioview:
http://agbioview.listbot.com
y Biotec (Red Iris)
biotec-request@listserv.rediris.es
Biotec es un foro de dicusion sobre biotecnologia en Internet perteneciente a la Red Iris de las Universidades Españolas.

ALBERT MARTINEZ, Armando. Libro verde de la biotecnologia en la agricultura. Madrid: Sociedad Española de Biotecnologia, 1997. "Introducción a la biotecnología", p. 13-26

ALBERT MARTÍNEZ, Armando. "La modificación genetica de plantas ha venido practicándose desde siempre". Phytoma. Dossier biotecnologia. Nº112 (octubre 1999), p.5-7

BARAHONA NIETO, Elisa. "Riesgos ambientales de cultivos transgénicos". Phytoma. Dossier biotecnnologia. Nº112 (octubre 1999), p. 12-14

BARAHONA NIETO, Elisa. La biotecnologia aplicada a la agricultura. Colección Vida Rural. Madrid: Sociedad Española de Biotecnologia, 2000. "Autorizacion del cultivo y comercialización de plantas transgénicas", p.163-181

BARAHONA NIETO, Elisa. "Autorización de actividades con plantas transgenicas". Agricultura Revista Agropecuaria. Año LXX. Núm. 824 (febrero 2001), p. 98-102

CRIADO PEREZ, José Mª. "La biotecnología". Agricultura. Revista Agropecuaria. Año LXVIII. Núm. 799 (febrero 1999), p. 133-134

CUBERO, José Ignacio. La biotecnologia aplicada a la agricultura. Coleccion Vida Rural. Madrid: Sociedad Española de Biotecnologia, 2000. "Mejora genética clásica en la producción de nuevas variedades", p.41-53

ESPINOS, Amparo. "Aproximacion ética al tema de las plantas transgénicas". Phytoma. Dossier biotecnologia. Nº112 (octubre 1999), p. 16-19

FERNÁNDEZ DE GOROSTIZA, Martin. La biotecnologia aplicada a la agricultura. Colección Vida Rural. Madrid: Sociedad Española de Biotecnologia, 2000. "Inscripción de variedades modificadas genéticamente en el registro de variedades comerciales" , p. 183-201

FISAC, Vicente. "Los beneficios de la biotecnologia moderna". Agricultura. Revista Agropecuaria. Año LXVIII. Núm. 799 (febrero 1999), p. 136

GARCÍA OLMEDO, Francisco; SANZ-MAGALLÓN, Gonzalo; MARIN PALMA, Enrique. La agricultura española ante los retos de la biotecnologia. Madrid, Instituto de Estudios Económicos, 2001. (Colección Tablero). 275 p. ISBN: 84-88533-50-0

LEYVA, Antonio; PAZ-ARES, Javier. La biotecnologia aplicada a la agricultura. Coleccion Vida Rural. Madrid: Sociedad Española de Biotecnologia, 2000. "Los retos de la agricultura en el siglo XXI", p.25-38

RODRÍGUEZ CEREZO, Emilio. La biotecnologia aplicada a la agricultura. Coleccion Vida Rural. Madrid: Sociedad Española de Biotecnologia, 2000. "La identificación y etiquetado de los productos transgénicos y sus derivados para alimentacion", p. 203-211

Informacion general sobre alimentos transgénicos. Ayuntamiento de Madrid. Area de Salud y Consumo, 2000. DL: M-33.073-2000.

Plantas transgénicas (preguntas y respuestas). Sociedad Española de Biotecnologia, 2000. (Biotecnologia en pocas palabras I). DL: M-26436-2000