

# Biología y Sostenibilidad



Los ensayos con variedades genéticamente mejoradas (algodón en la foto), han sido visitados por miles de agricultores españoles

Por: Jaime Costa, Alberto Ojembarrena y Esteban Alcalde\*.

## ANTE TODO, CREDIBILIDAD

En las discusiones sobre la aplicación de la biotecnología a la mejora de variedades cultivadas, parece más importante la credibilidad de las personas que la solidez de los argumentos. Los técnicos que trabajamos en empresas de semillas reclamamos la misma credibilidad que tienen los técnicos de las marcas que fabrican coches cuando se duda de la seguridad o prestaciones de un coche determinado.

Otra aproximación para ganar credibilidad es considerar las opiniones de distintas personas o entidades que en la vida cotidiana son competitivas; así se conceden galardones tan prestigiosos como los Oscar de Hollywood o el Balón de Oro al mejor futbolista. Por ello, y sin ánimo de comparaciones odiosas, desde aquí hemos preparado un documento firmado por técnicos de tres empresas diferentes y claramente competitivas, redactando un texto consensuado en el que queremos destacar las posibilidades

\*Ingenieros Agrónomos de Monsanto Agricultura España, Pioneer Hi-Bred y Syngenta Seeds, respectivamente.

de la biotecnología para avanzar hacia la sostenibilidad en la agricultura.

## ¿QUÉ ENTENDEMOS POR SOSTENIBILIDAD?

En la reciente presentación por el Gobierno de España de la Estrategia Española de Desarrollo Sostenible se define éste como el que “satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”, incluyendo aspectos medioambientales y sociales (<http://www.espsostenible.net>). Puesto que se ha afirmado que, entre todas las actividades humanas, la agricultura es la que altera en mayor medida el medio ambiente global (CAST, 1994), al tiempo que representa una labor imprescindible para la supervivencia humana, parece obvio que debe ser foco de atención en una evaluación completa para un Desarrollo Sostenible.

La moderna biotecnología ha aportado nuevas opciones para que —en una primera fase— las variedades cultivadas puedan protegerse solas frente a determinadas plagas, o convertirse en tolerantes a herbicidas de

amplia eficacia que hasta ahora sólo se podían aplicar antes de la siembra del cultivo. Debería ser obvio que para un máximo avance hacia la sostenibilidad no se puede renunciar a ninguna tecnología autorizada, pero en el caso de las **variedades genéticamente mejoradas** (“transgénicas”), -derivadas de organismos genéticamente modificados- la controversia suscitada en los medios hace necesario revisar los datos disponibles.

## BASES PARA LA SEGURIDAD DE LAS NUEVAS VARIEDADES

Toda actividad humana implica un riesgo, aunque la actividad se limite a quedar-se quieto y respirar. Se dice que el riesgo cero no existe, pero siendo probablemente cierta esta afirmación, no es menos cierto que el riesgo cero para un ser vivo nunca podrá ser demostrado. La aproximación pragmática actual se basa en la comparación de riesgos con las opciones alternativas, y así se ha hecho en el caso de los organismos genéticamente modificados, comparando su seguridad con las de las variedades convencionales desprovistas de la modificación ge-

nética. La mayor precisión en los cambios introducidos en el ADN –que se puede comer sin problemas, como estamos haciendo desde hace millones de años- y el detallado conocimiento de las escasas proteínas introducidas hacen que los alimentos derivados de las nuevas variedades no sean contemplados en las listas que valoran los riesgos alimentarios.

Los conocimientos actuales permiten



Para evitar daños de orugas en las cápsulas del algodón, la única alternativa a las variedades genéticamente resistentes es seguir usando más insecticidas

afirmar –después de un escrutinio muy superior al realizado con cualquiera de las modificaciones genéticas convencionales-, que las nuevas variedades genéticamente mejoradas son **tan seguras** como sus versiones convencionales alternativas, con base en:

- extensos estudios realizados por las empresas antes de su comercialización (podemos enviar resúmenes sobre los productos comercializados)

- evaluaciones independientes “caso por caso” realizadas por expertos de las instituciones reguladoras más competentes del mundo (EPA, FDA, Comités Científicos de la Comisión Europea, etc.)

- un historial impecable de seguridad para personas y medio ambiente, después de 6 años de uso extensivo en los que se han sembrado billones de plantas en más de 175 millones de hectáreas (ISAAA, 2001).

### RESULTADOS DURANTE 6 AÑOS DE USO EXTENSIVO CON VARIEDADES PROTEGIDAS CONTRA PLAGAS

Era esperable que la disponibilidad de variedades genéticamente protegidas con-

tra insectos evitara la aplicación de grandes cantidades de insecticidas, y así ha sido, acelerando una tendencia hacia el uso de menores cantidades de materias activas que la industria de fitosanitarios está persiguiendo desde hace años. Sólo en EEUU, en cada uno de los últimos 5 años se está evitando la aplicación de más de un millón de litros de insecticidas en el cultivo del algodón.

cultivos haya descendido en un 78% (Pray, Ma, Huang y Qiao, 2001). Ante este tipo de evidencias, cabe preguntarse por la responsabilidad de grupos e instituciones que bloquean la posibilidad de acceso de los agricultores a este tipo de variedades, a pesar de los informes favorables de las Comisiones Científicas creadas para evaluar esta tecnología.

En los ensayos realizados en España con variedades de algodón genéticamente protegidas contra insectos durante 1998, 2000 y 2001, los ahorros de insecticidas observados han sido de 15,8, 10 y 12,9 l/ha respectivamente, lo que podría significar ahorros superiores a las 600 toneladas de insecticidas por año si el 50% de la superficie de algodón se sembrara con este tipo de variedades.

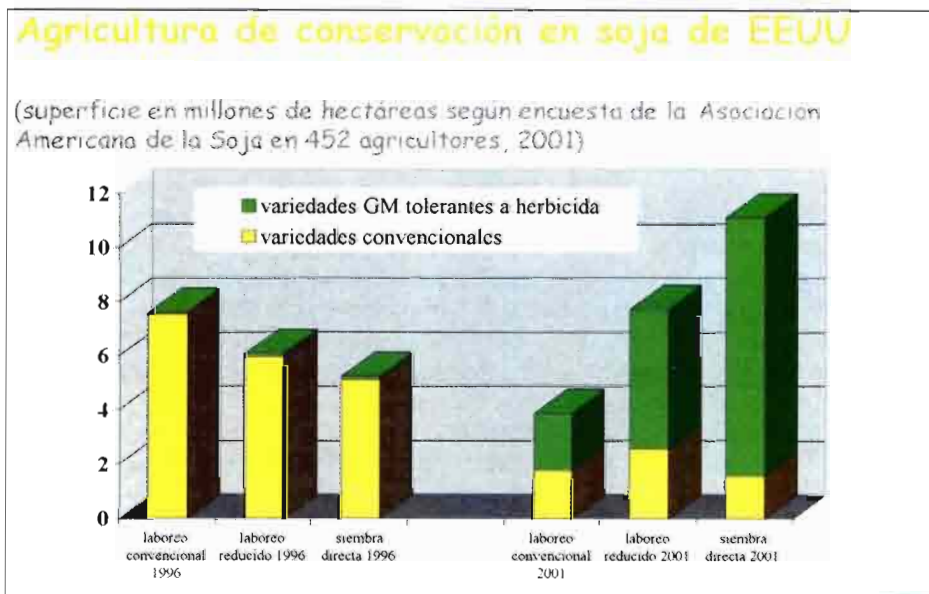
Desde el punto de vista de la sostenibilidad, los riesgos de esta tecnología en algodón o maíz, generando en la propia planta una proteína natural que se ha usado sin problemas como insecticida pulverizable durante 40 años y sin presencia de plantas espontáneas en Europa a las que pudieran transferirse los genes, parecen improbables y limitados, frente a unos beneficios que incluyen:

- proteína insecticida muy específica contra orugas

- proteína accesible sólo a los organismos que “muerden” al cultivo, sin afectar a las especies no objetivo (como se ha comprobado repetidamente en los numerosos ensayos realizados en diversos países y en el Plan de Seguimiento de la variedad de maíz cultivada en España desde 1998)

- al reducirse la necesidad de insecticidas,

En países menos desarrollados, como China, los ahorros parecen ser aún mayores, llegando a 45 kg de insecticida por hectárea, lo cual explica que la superficie de algodón genéticamente protegido contra orugas haya superado un millón de hectáreas y que el riesgo de intoxicaciones entre agri-



se evita la generación de subproductos, envases y consumos de energía durante las operaciones de fabricación, transporte y aplicación

- menores necesidades de suelo, agua, fertilizantes y energía, por cada kg de fibra de algodón o grano de maíz producidos.

Resultados durante 6 años de uso extensivo con variedades tolerantes a herbicidas

Desde la perspectiva de la sostenibilidad, las consecuencias derivadas de la transferencia del gen de resistencia a herbicida a las plantas naturales serían sólo relevantes en los campos cultivados, pues donde no se aplica herbicida la producción por la planta de una proteína adicional es más una penalización que una ventaja selectiva. Por otra parte, los cultivos como soja, maíz o algodón no tienen en Europa plantas naturales con las que puedan cruzarse, mientras que en remolacha las especies sexualmente compatibles ya son naturalmente resistentes a los herbicidas selectivos autorizados en este cultivo.

Los beneficios ofrecidos por la disponibilidad de nuevas variedades genéticamente tolerantes a herbicidas son diversos, pero desde el punto de vista de la sostenibilidad destaca la adopción más fácil de la agricultura de conservación. Esta forma de cultivar el suelo, dejando sobre su superficie los restos del cultivo anterior, es decisivo para evitar la erosión del suelo, reduce síntomas de sequía, favorece la biodiversidad respetando el hábitat para la fauna y, gracias al ahorro de combustible y fijación de CO<sub>2</sub> en la materia orgánica del suelo, contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Estos cuatro aspectos figuran entre las primeras 10 preocupaciones medioambientales difundidas por la Agencia Europea de Medio Ambiente (1999 Annual Report European Environment Agency, 2000).

A modo de ejemplo, las asociaciones de agricultores de Canadá, integradas en el Canola Council, publicaron en marzo de 2001 un resumen sobre el impacto de las variedades genéticamente tolerantes a herbicidas sobre los agricultores, la industria y el medio ambiente (Buth y otros, 2001). Con el informe completo disponible en Internet - [http://www.canola-council.org/manual/GMO/gmo\\_mail.htm](http://www.canola-council.org/manual/GMO/gmo_mail.htm) - este resumen es muy claro; "los agricultores de Canadá han adoptado rápidamente las variedades transgénicas de colza introducidas en 1995... que fueron sembradas en el 55% de los 4,8 millones de hectáreas cultivadas en



Con maíces genéticamente protegidos contra taladro, se puede conseguir una producción más eficiente y limpia, respetando al medio ambiente

2000". El estudio encontró que mientras la adopción de la agricultura de conservación o siembra directa era del 26% entre los agricultores que cultivaban variedades convencionales, la proporción subía al 50% entre los que sembraban variedades transgénicas. Esto significa, según este estudio, 1.040.000 ha adicionales de colza con reducción en el número de labores, evitando el consumo de 31,2 millones de litros de gasóleo en el año 2000.

En Estados Unidos, la encuesta difundida recientemente por la Asociación Americana de la Soja (ASA, 2001), aporta otra evidencia incuestionable del papel de las variedades genéticamente tolerantes a herbicidas acelerando la adopción de la agricultura de conservación. Además de los datos de la figura adjunta, la disponibilidad de las nuevas variedades aparece en primer lugar (54% de los encuestados, frente al 24% para la disponibilidad de mejores equipos, que ocupa el segundo lugar) cuando se pregunta a los agricultores las razones para adoptar la siembra directa. Según los datos de la propia Asociación Americana de la Soja, las nuevas formas de siembra han evitado el consumo de 886 millones de litros de combustible en el año 2000, por lo que los beneficios de las nuevas variedades ya están llegando al medio ambiente que todos disfrutamos.

### BENEFICIOS PARA LOS AGRICULTORES

De acuerdo con los principios básicos de la economía, una mayor oferta de variedades de semillas debería beneficiar a sus po-

sibles compradores, los agricultores. No obstante, en una sociedad cada vez más alejada de la agricultura real, aún se escuchan algunas voces cuestionando el beneficio de las nuevas variedades para los agricultores. Por ello, y aunque sea obvio para la mayoría, hay que recordar que en las sociedades libres que disfrutamos ningún agricultor estará dispuesto a pagar más por una semilla si no encuentra un beneficio claramente superior a la cantidad invertida.

Que ese mayor beneficio es real, lo prueba el continuado aumento de superficies sembradas en los países donde la comercialización de las nuevas variedades ha sido autorizada, que ha pasado de 2 millones de hectáreas en 1996 a 50 millones de 2001 (ISAAA, 2001).

A pesar de estos datos, puede haber agricultores u organizaciones que por diversas razones rechacen las variedades genéticamente modificadas; están en su derecho de no utilizarlas, pero con la misma legitimidad en una sociedad libre que se supone que disfrutamos, los agricultores y organizaciones partidarios de poder utilizar las modificaciones genéticas autorizadas por la Unión Europea no deberían ser privados de aumentar su competitividad. De lo contrario, habrá ganado la intolerancia y el fundamentalismo con posiciones que recuerdan otros tiempos y otros países.

### BENEFICIOS PARA LOS CONSUMIDORES

La moderna producción de alimentos es una cadena que comienza con la producción de semillas, para ser luego cultivadas por el

agricultor, adquiridas y distribuidas por los comerciantes de granos, transformados en productos de consumo directo por la industria alimentaria y finalmente puestos a disposición de los consumidores en las redes de distribución. De la misma forma que un encarecimiento de costes en cualquier eslabón de esta cadena repercutirá inexorablemente en el coste del producto final, los beneficios de una producción más limpia o económica –como los ofrecidos por las primeras variedades genéticamente mejoradas– acabarán siendo compartidos, tarde o temprano, con el consumidor final. Este tipo de beneficios han contribuido a conseguir que el valor de un jornal, que permitía adquirir 3 kg de trigo hace 50 años, sea ahora suficiente para adquirir más de 200 kg de trigo (Cerdá Olmedo, 2000).

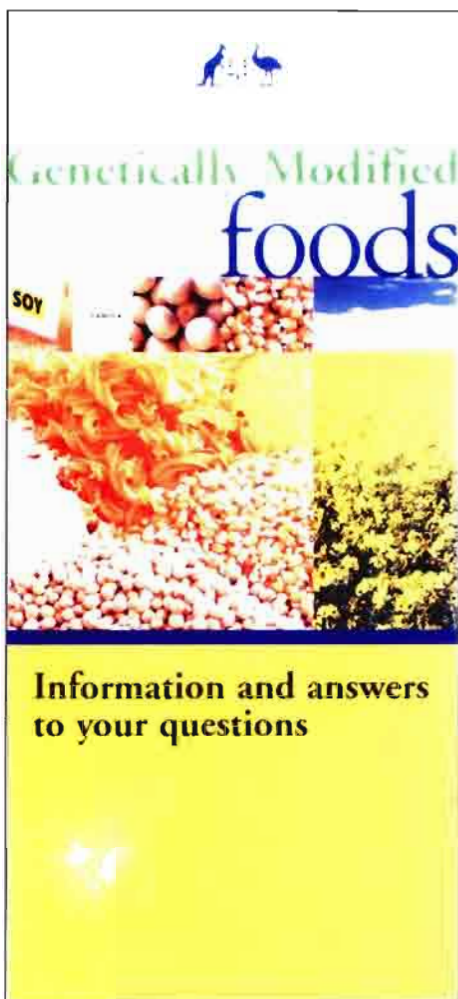
Otro ejemplo reciente lo tenemos en la prohibición en la Unión Europea del uso de harinas animales para la fabricación de piensos, que parecía amenazar con importantes subidas de precios de las proteínas vegetales ante el aumento brusco de la demanda. Probablemente gracias a la disponibilidad de variedades genéticamente tolerantes a herbicidas, entre EEUU y Argentina han sido capaces de satisfacer la demanda adicional cultivando unos 6 millones de hectáreas adicionales, y evitando una mayor subida de precio de los piensos que habría perjudicado a los consumidores más modestos.

Pero los beneficios potenciales de la moderna modificación genética no se quedan en la economía de la producción, sino que prometen interesantes mejoras para la calidad de los productos, al menos en países donde las aprobaciones de comercialización se rijan por criterios científicos.

### IMPACTO SOBRE EFICIENCIA DE LA PRODUCCION

Aunque en la Unión Europea sobran granos, que no es el caso, es conveniente seguir aumentando la eficiencia y competitividad de las producciones locales. Olvidar este aspecto significaría que en un mercado cada vez más globalizado, parte de la actividad agraria y ganadera de nuestro país vería comprometida su viabilidad, a pesar de subvenciones cada vez más cuestionadas.

Pero la eficiencia tiene también repercusión en la sostenibilidad, pues si con las variedades de maíz genéticamente protegidas contra plagas aumentamos la producción por hectárea en un 11%, esto significa un 10% menos de suelo, agua, gasóleo y otros



La información a los consumidores es constante y diáfana en muchos países. Folleto informativo de Australia

recursos escasos o no renovables para producir una tonelada de grano. Es un avance modesto para conseguir que la agricultura sea más sostenible, pero un avance tan positivo para los consumidores como cuando se ofrecen coches ecológicos que necesitan menos combustible para recorrer 100 Km. Al fin y al cabo, nuestra atmósfera está globalizada desde siempre, y nos deben preocupar tanto las emisiones de CO<sub>2</sub> en nuestros hogares como las que se producen en el campo o en la selva amazónica cuando se talan bosques para sembrar cultivos cuyos granos luego importamos.

### IMPACTO SOBRE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>.

Las emisiones de gases de efecto invernadero son consideradas por la Agencia Europea de Medio Ambiente como la primera preocupación actual y para el futuro. La mayor eficiencia en la producción con nuevas variedades contribuye indirectamente

a reducir las emisiones por cada kg de alimento producido (éste es el objetivo fundamental de la agricultura), pero con las variedades genéticamente tolerantes a herbicidas el ahorro es doble:

- al reducirse el número de labores se ahorran cantidades masivas de combustible. Como ejemplo, sólo en EEUU, y gracias a la adopción de la agricultura de conservación se han ahorrado 886 millones de litros de combustible (ASA, 2001).

- el mantenimiento de los rastrojos sobre el suelo con la agricultura de conservación, implica una fijación importantísima de carbono en la materia orgánica del suelo. Pocas personas son conscientes de que la cantidad de carbono en la materia orgánica del suelo es mayor que la que se encuentra en la atmósfera (Kern y Johnson, 1993). Mientras que al labrar el suelo se provoca una rápida oxidación de la materia orgánica que libera CO<sub>2</sub> a la atmósfera, la lenta descomposición de los restos del cultivo anterior inmoviliza una parte importante de este gas de efecto invernadero, con resultados cuantitativamente superiores al propio ahorro de combustible.

### ¿HAY RAZONES PARA DESPRECIAR LA BIOTECNOLOGIA EN EL PROGRESO HACIA LA SOSTENIBILIDAD?

De la misma forma que el aumento en la oferta es positivo para los consumidores, está claro que en un compromiso serio para alcanzar un objetivo –ya sea éste calidad, eficiencia, competitividad o **sostenibilidad- podremos alcanzarlo antes y en mejores condiciones si no excluimos arbitrariamente ninguna de las tecnologías legalmente autorizadas**, independientemente de la posterior distribución de los beneficios, aspecto regulado tanto por el mercado como por la legislación (Hacienda somos todos...).

Por ello, una tecnología que ha demostrado su utilidad mejorando la producción de medicinas o productos industriales o domésticos, también debe emplearse para seguir mejorando, con métodos más potentes y precisos, las variedades cultivadas. Recordemos que, precisamente por las tendencias modificaciones genéticas realizadas por el hombre en nuestros cultivos, las variedades que hoy se siembran comercialmente son incapaces de propagarse y prosperar sin ayuda del agricultor.

Referencias disponibles escribiendo a cualquiera de los autores.