



Junio - Julio
2004

Biotecnología y Desarrollo Económico*



Número Actual

Números Anteriores

Editorial

Sitios de

Libros

Ediciones

Proyecto
Internet

Carr. Lago de
Guadalupe Km. 3.5,
Atizapán de Zaragoza
Estado de México.

Tels. (52)(55) 58645613
Fax. (52)(55) 58645613

Por [Ezequiel Tambornini](#)
Número 39

A mediados de la década del '90 los funcionarios del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) comenzaron a observar con preocupación el aumento de las exportaciones de soja realizadas por Brasil y la Argentina. En 1990/91 ambos países sudamericanos exportaron en conjunto 22,48 millones de toneladas de poroto, harina y aceite de soja. En 1995/96 esta cifra alcanzó 28,86 millones de toneladas y en 1996/97 volvió a crecer para ubicarse en 31,56 millones de toneladas.

El dato es que las exportaciones estadounidenses de poroto, harina y aceite de soja representaron 31,37 millones de toneladas en el ciclo 1996/97. Estados Unidos era por entonces el principal productor de soja del mundo. Y no le gustaba la idea de tener competidores. Conclusión: tenían que hacer algo para contener el avance sojero de Brasil y Argentina.

Los funcionarios del USDA empezaron a analizar los diversos programas oficiales de subsidios diseñados para asistir a los productores agrícolas estadounidenses. Y se detuvieron en uno en particular. Se trataba del *Loan Deficiency Payments (LDP)*. Este programa establece un precio sostén para diferentes cultivos. Es decir: si en algún momento el precio de mercado de alguno de esos cultivos es inferior al precio sostén determinado por el USDA, entonces los farmers pueden solicitar a ese organismo estadounidense el pago de la diferencia. Una vez aceptado el pago, los *farmers* pueden vender sus granos en el mercado cuando mejor les parezca (no tienen obligación de entregar la mercadería al USDA).

En el ciclo 1996/97 el LDP fijaba un precio sostén para la soja de 182,6 dólares por tonelada. Pero en 1997/98 los funcionarios del USDA decidieron elevar el precio sostén para la soja a 193 dólares por tonelada. Luego se sentaron a esperar que los valores internacionales de la oleaginosa se destruyeran en desmedro de la rentabilidad de los empresarios agrícolas sudamericanos.

En el ciclo 1998/99 el precio promedio de mercado recibido por los *farmers* fue de 176 dólares por tonelada de soja (en 1997/98 ese valor promedio había sido de 230 dólares por tonelada). En tanto, el precio sostén para ese cultivo era de 193 dólares. De esta forma, en el período 1998/99 los agricultores estadounidenses estuvieron en condiciones de recibir por parte de su Gobierno un subsidio de unos 17 dólares por cada tonelada de soja producida.

Los *farmers*, estimulados por el valor artificial de venta fijado por el LDP, siguieron sembrando más y más soja. La oferta creció y con ella se acentuó la tendencia bajista de precios. En 2000/01 el precio interno promedio de la soja en Estados Unidos fue de sólo 165 dólares por tonelada. Pero los *farmers* seguían cobrando 193 dólares e imaginaban que -con valores de mercado tan reducidos- la amenaza de los productores sudamericanos pronto se esfumaría en la nada. Pero eso no fue lo que ocurrió.

Sucedo que en 1996 (un año antes de que el USDA decidiera destruir a los productores sudamericanos de soja por medio del incremento del precio sostenido del LDP) las autoridades agrícolas y sanitarias de Estados Unidos y de la Argentina autorizaron la comercialización de la soja tolerante a glifosato, la cual fue desarrollada por la compañía estadounidense Monsanto. Se trató de un hecho inédito: nunca un producto tecnológico tan complejo había sido adoptado con tanta rapidez por un país latinoamericano casi en simultáneo con Estados Unidos.

Los investigadores de la compañía de agroinsumos Monsanto que desarrollaron la soja transgénica jamás imaginaron que su innovación tecnológica terminaría desbaratando los planes del USDA.

Los primeros ensayos experimentales de la nueva variedad de soja modificada genéticamente comenzaron en 1987. Se llevaron a cabo en una granja cercana a Jerseyville, Illinois. Los científicos habían descubierto que un gen proveniente de una bacteria (*Agrobacterium tumefaciens*) tenía la capacidad de expresar una enzima resistente a la acción destructiva del herbicida glifosato. Entonces introdujeron ese gen en una planta de soja –mediante un método conocido como aceleración de partículas o biolístico– y durante varios años sembraron los ejemplares modificados para averiguar si los mismos lograban expresar también la resistencia al herbicida. Fue todo un éxito: el glifosato aniquilaba todas las malezas presentes en el suelo, mientras que la soja, gracias al gen de resistencia incorporado por transgénesis, permanecía inmune al herbicida.

La novedad era la semilla de soja modificada genéticamente. Pero la estrategia en cuestión consistía en ofrecer un paquete tecnológico integrado que permitiera a Monsanto acaparar buena parte del mercado del herbicidas; éste era el verdadero jugo del negocio.

El glifosato –un herbicida muy efectivo comercializado en Estados Unidos desde mediados de la década del '70– era el producto estrella de Monsanto. Ahora, con la soja tolerante a glifosato, la compañía ya no vendería herbicidas por un lado y semillas por otro, sino todo integrado en un mismo paquete. La lógica del combo del Mc Donald's había llegado a la industria de los agroquímicos de la mano de la biotecnología. Con esta jugada, Monsanto se convirtió en la primera compañía moderna de agroquímicos. Mientras tanto, buena parte de sus competidores europeos –especialmente franceses y alemanes– observaban azorados la avanzada comercial de la corporación estadounidense.

Cuando la soja transgénica aterrizó en la Argentina, los empresarios agrícolas de ese país se encontraban inmersos en un profundo proceso de cambio tecnológico conocido como la Segunda revolución de las Pampas (la primera había tenido lugar entre fines del siglo XIX y principios del siguiente, período en el cual la Argentina llegó a ser conocida como El granero del mundo).

La principal expresión de este cambio fue la marcada difusión de un sistema de labranza conservacionista denominado siembra directa. Se trata de una tecnología por medio de la cual las semillas se siembran sobre los residuos dejados por el cultivo anterior. Esto permite –a diferencia de la labranza convencional, que implica la roturación del suelo– mejorar en muchos casos el nivel de materia orgánica de la tierra, además de conservar una mayor humedad para el cultivo.

En ese contexto, los agricultores argentinos tomaron a la soja transgénica como una novedad tecnológica más y comenzaron a probarla in situ. En la campaña 1996/97 el 6% del total del área sembrada con soja fue implantada con la variedad genéticamente modificada. Este porcentaje alcanzó el 25% durante el período siguiente y siguió creciendo hasta alcanzar el 60% en el ciclo

1998/99, el 80% en 1999/2000 y el 90% en 2000/01. Actualmente, se estima que el 99% de la soja sembrada en la Argentina es transgénica.

La siembra directa combinada con las variedades de soja tolerantes a glifosato no sólo simplificaron enormemente las pesadas tareas de siembra y control del cultivo, sino que además permitieron extender el área de producción de la soja hacia superficies con una menor aptitud agrícola, las cuales solían destinarse a la actividad ganadera (que tiene un margen de rentabilidad mucho menor que la agricultura).

En las zonas extra-pampeanas, localizadas en el norte de la Argentina, la introducción de la siembra directa y la soja tolerante a glifosato –sumando en algunos casos un adecuado sistema de rotaciones agrícolas–, permitió que la superficie agrícola se extendiera notablemente en dichas zonas, las cuales eran tradicionalmente ganaderas. Tal s el caso, por citar dos ejemplos, de las provincias norteñas de Santiago del Estero y de Chaco (ver cuadros 1 y 2)1.

Cuadro 1. Area sembrada y producción de soja en la provincia de Santiago del Estero. Argentina

| Campaña | A.Sembrada(ha) | Producción(tn) |
|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 1989/90 | 70.000 | 122.400 |
| 1990/91 | 72.500 | 125.400 |
| 1991/92 | 82.800 | 184.400 |
| 1992/93 | 80.300 | 159.100 |
| 1993/94 | 98.100 | 171.700 |
| 1994/95 | 105.050 | 181.800 |
| 1995/96 | 94.500 | 155.700 |
| 1996/97 | 130.000 | 280.500 |
| 1997/98(*) | 154.600 | 279.900 |
| 1998/99 | 280.000 | 520.000 |
| 1999/00 | 261.500 | 631.400 |
| 2000/01 | 323.000 | 509.400 |
| 2001/02 | 659.229 | 1.380.000 |
| 2002/03 | 654.500 | 1.473.600 |

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (Argentina).
Referencias: (*) Introducción en la zona de la soja tolerante al herbicida glifosato

Cuadro 2. Area sembrada y producción de soja en la provincia de Chaco. Argentina

| Campaña | A.Sembrada(has) | Producción(toneladas) |
|----------------|------------------------|------------------------------|
| 1989/90 | 68.000 | 110.000 |
| 1990/91 | 50.000 | 76.700 |
| 1991/92 | 70.000 | 133.100 |
| 1992/93 | 128.000 | 230.500 |
| 1993/94 | 149.000 | 201.600 |
| 1994/95 | 137.000 | 170.300 |
| 1995/96 | 70.500 | 103.600 |
| 1996/97 | 123.000 | 246.000 |
| 1997/98 (*) | 130.000 | 159.600 |
| 1998/99 | 215.000 | 430.000 |
| 1999/00 | 350.000 | 629.200 |
| 2000/01 | 410.000 | 830.800 |
| 2001/02 | 600.000 | 1.184.400 |
| 2002/03 | 768.000 | 1.606.000 |

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (Argentina).
Referencias: (*) Introducción en la zona de la soja tolerante al herbicida glifosato

Los planteos de soja transgénica en siembra directa generaron una significativa reducción de costos de producción respecto de los sistemas tradicionales en los cuales se empleaban sojas convencionales (sin modificaciones genéticas).

Por ejemplo: en 1994/95 el costo de producción del cultivo de soja no transgénica en un planteo de labranza convencional de la región Norte de Buenos Aires –una de las zonas más fértiles de la Argentina– era de 182 dólares por hectárea. En 1999/2000 ese costo se había reducido a 126 dólares por hectárea para el caso de un planteo de siembra directa con variedades de soja convencionales, mientras que con semillas resistentes a glifosato ese mismo planteo tenía un costo de 117 dólares por hectárea. Si se analiza la estructura de costos de esos planteos, puede observarse que en 1994/95 los empresarios debían gastar 78 dólares por hectárea en herbicidas, mientras que en 1999/2000 esa erogación había descendido a 52 dólares por hectárea en caso de usar semillas convencionales y a sólo 34 dólares por hectárea si se empleaban granos de soja transgénicos.

La impresionante reducción del valor de los herbicidas producida en tan pocos años se debió a un factor tan simple como contundente: el libre juego de la oferta y la demanda. La aparición de la soja transgénica generó una creciente demanda de glifosato y este producto de amplio espectro prácticamente *barrió* del mercado a los herbicidas selectivos (usualmente utilizados en planteos de soja convencional).

Cuando la soja modificada genéticamente ingresó en 1996 al mercado argentino, la patente del glifosato –registrada en los '70 por Monsanto– ya había expirado en ese país. Se trataba por lo tanto de un producto genérico que podía ser producido o importado por diversas empresas. Y fue precisamente eso lo que ocurrió: Monsanto se encontró con más de una veintena de competidores y tuvo que librar una guerra de precios que benefició de manera significativa a los empresarios agrícolas argentinos.

Los farmers, lamentablemente, no corrieron la misma suerte que sus pares sudamericanos. La patente del glifosato en Estados Unidos había sido registrada por Monsanto en 1974 y la misma no tendría que haber estado vigente cuando la soja transgénica apareció en escena. Pero la magia de la economía de mercado presente en el país más capitalista entre los capitalistas hizo que Monsanto pudieran conservar la patente del herbicida hasta septiembre de 2000. De esta manera, mientras los productores argentinos pagaban alrededor de 3,70 dólares por litro de glifosato en 1999, en ese mismo año los farmers debían desembolsar casi 9 dólares para comprar un litro del herbicida de Monsanto. Con estos datos, no está demás preguntarse quién fue el verdadero beneficiario de los subsidios agrícolas aplicados por el USDA (que en 1999 y 2000 pagó a los productores estadounidenses de soja 1.289 y 2.864 millones de dólares, respectivamente, en concepto de subsidios).

La conjunción de todos estos factores hizo que los agricultores sudamericanos pudieran seguir siendo competitivos en el cultivo de soja. De lo contrario habrían sido borrados del mapa por el aluvión de subsidios aplicados por el USDA. Y la soja resistente a glifosato tuvo mucho que ver con eso.

En el ciclo 2002/03 Brasil y la Argentina pasaron a ser los primeros productores mundiales de soja, mientras que Estados Unidos –que hasta entonces había detentado cómodamente ese puesto– pasó a segundo lugar.

En la campaña 2003/04, según datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), Brasil y la Argentina producirán 87,5 millones de toneladas de soja (53,5 y 34 millones, respectivamente), mientras que Estados Unidos tendrá una cosecha de 65,8 millones de toneladas de soja. En este marco, los dos principales socios del Mercosur (Brasil + Argentina) concentran el 46% de la producción mundial del cultivo que es la principal fuente de proteínas vegetales del mundo.

Los funcionarios del Banco Central de la República Argentina, que hacia mediados de 2002 hacían lo imposible para evitar que el valor del peso argentino siguiera depreciándose luego de haber caído un 260% desde enero de ese año, jamás imaginaron que casi el 60% de los 3.575,3 millones de dólares ingresados a ese país entre junio y agosto de 2002 serían generados por las exportaciones de granos, aceite y harina de soja. Las reservas del Banco Central no superaban por entonces los 10.000 millones de dólares, una cifra equivalente a los vencimientos de deuda del año 2002 que mantenía el Estado argentino con los organismos multilaterales de crédito.

Estaba claro que sin los *sojadólares* necesarios para contener la inflación, la crisis argentina de 2002 se habría tornado, invariablemente, ingobernable.

De hecho, buena parte de la notable recuperación de la economía argentina se explica por los fuertes aportes de divisas generados por las exportaciones de granos en general y de soja y sus subproductos en particular.

En 2003, los ingresos de divisas a la Argentina por el cobro de exportaciones de granos oleaginosos y cereales alcanzaron la suma de 10.552 millones de dólares, una cifra equivalente al 42% del cobro por el total de las exportaciones realizadas en dicho año³. Si bien tales cifras incluyen las ventas externas de todos los granos que exporta la Argentina (soja, girasol, maíz, trigo, etcétera), la mayor parte de esos ingresos se debe a las ventas externas de soja, aceite de soja y harina de soja.

Por otra parte, en 2003 los derechos de exportación generaron ingresos al Estado Nacional por un valor de unos 3.175 millones de dólares, equivalentes a más del 12% del total de los ingresos tributarios percibidos en dicho año⁴. Esto porque en la Argentina el Estado aplica impuestos a las exportaciones de granos – denominados “retenciones” o derechos de exportación– con una tasa del 23,5% sobre el precio FOB de las ventas externas de oleaginosos (como soja y girasol) y del 20,0% sobre el precio FOB de los cereales.

Sin embargo, el agro argentino no tendrá tanta suerte en el futuro como lo tuvo en el pasado reciente. En enero de 2004 Monsanto anunció la decisión de discontinuar su programa de investigación en soja en la Argentina y además suspendió la comercialización de semillas de ese cultivo en el mercado argentino. Hasta el año 2003, la empresa ocupaba el segundo lugar en la provisión de semillas certificadas del principal cultivo argentino.

La empresa tomó esa decisión porque “no encontró argumentos para explicarle a su sede en Saint Louis (Missouri, Estados Unidos) que a pesar de los importantes presupuestos en investigación y desarrollo, sólo el 18% de la semilla de soja comercializada en la Argentina es fiscalizada”, es decir, legal⁵. Esto implica que la compañía no introducirá nuevos eventos biotecnológicos –tal como lo hizo en su momento con la soja tolerante a glifosato– en el mercado argentino.

Afortunadamente, el desarrollo de nuevas semillas con ventajas agronómicas está siendo llevado a cabo por un grupo de empresarios argentinos, quienes crearon un fondo de inversión biotecnológico con el propósito de llevar adelante tal objetivo. Esta nueva generación de agroempresarios argentinos –cuyo rostro más visible es Gustavo Grobocopatel⁶– comprendió que, de aquí en más, si ellos no se preocupan por ellos mismos, nadie más lo hará.

El fondo de inversión biotecnológico (Bioceres⁷) está llevando a cabo una serie de desarrollos orientados a mejorar la competitividad de la agricultura argentina en los próximos años. Uno de ellos, por ejemplo, es el desarrollo de cultivos con tolerancia a sequía y salinidad.

Investigadores argentinos descubrieron un gen en el genoma del girasol que, al ser introducido y sobre-expresado en *Arabidopsis thaliana*, demostró conferir a dicha planta tolerancia al estrés hídrico⁸. Bioceres ahora introducirá ese gen en soja para comenzar a probarlo en la provincia argentina de Tucumán. Fuentes de la compañía estiman probable la introducción al mercado una variedad de soja con tolerancia a sequía en torno al año 2010⁹.

Miguel Lucero, director científico de Bioceres, indica que "frente a restricciones hídricas y salinas serias, que no son resistidas por plantas convencionales, las que tienen incorporado el gen de tolerancia aguantan todo el proceso sin disminución significativa en el rendimiento"¹⁰.

Tal tecnología permitiría, en un futuro no tan lejano, transformar radicalmente la potencialidad agrícola de las zonas con regímenes hídricos más inestables y aleatorios (como los que se presentan en la región norte de la Argentina) (ver cuadro 3).

Cuadro 3. Rendimiento promedio de soja en las provincias argentinas de Chaco y Sgo. del Estero

| Campaña | Chaco(kg/ha) | Sgo. Del Estero(kg/ha) |
|---------|--------------|------------------------|
| 1992/93 | 1800 | 2058 |
| 1993/94 | 1400 | 1809 |
| 1994/95 | 1290 | 1760 |
| 1995/96 | 1469 | 1674 |
| 1996/97 | 2000 | 2200 |
| 1997/98 | 1860 | 2155 |
| 1998/99 | 2205 | 2080 |
| 1999/00 | 1800 | 2440 |
| 2000/01 | 2044 | 1868 |
| 2001/02 | 2111 | 2043 |
| 2002/03 | 2154 | 2278 |

Fuente: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (Argentina).

Notas:

* Actualización del capítulo "Carambola transgénica" del libro "Biotecnología: la otra guerra". Ezequiel Tambornini. Fondo de Cultura Económica (FCE). Buenos Aires. 2003.

² Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
<<http://www.sagpya.mecon.gov.ar>>

³ Mercado Único y Libre de Cambios. Banco Central de la República Argentina
<<http://www.bcra.gov.ar>>

⁴ Recursos tributarios año 2003. Subsecretaría de Ingresos Públicos. Ministerio de Economía de la República Argentina <<http://www.mecon.gov.ar>>

⁵ "Monsanto deja de vender semillas". Clarín. 21 de enero de 2004
(www.clarin.com.ar)

⁶ <<http://www.losgrobo.com.ar>>

⁷ <<http://www.bioceres.com.ar>>

⁸. "La sobre-expresión del gen hahb-4 de girasol confiere tolerancia al estrés hídrico en *Arabidopsis thaliana*". Carlos A. Dezar, Daniel H. González, Gabriela M. Gago y Raquel L. Chan. Cátedra de Biología Celular y Molecular-Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas-Universidad Nacional del Litoral-CC 242. Congreso Asagir 2003.
<http://www.asagir.org.ar/2_congreso/Murales/Chan.PDF>

⁹ Comunicación personal con Mariana Giacobbe. Gerente comercial de Bioceres

¹⁰ "La consolidación que aún no llegó". Revista CREA. Enero 2004
<<http://www.aacrea.org.ar>>

Ezequiel Tambornini

