



ISSN 1850-2512 (impreso)  
ISSN 1850-2547 (en línea)

UNIVERSIDAD DE BELGRANO

# Documentos de Trabajo

**El comercio exterior argentino y el etiquetado de transgénicos: una evaluación de la fragilidad del complejo sojero**

**N° 59**

**Carlos Galperín  
Leonardo Fernández  
Ivana Doporto**

**Departamento de Investigaciones**

Universidad de Belgrano  
Zabala 1837 (C1426DQ6)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina  
Tel.: 011-4788-5400 int. 2533  
e-mail: [invest@ub.edu.ar](mailto:invest@ub.edu.ar)  
url: <http://www.ub.edu.ar/investigaciones>

Para citar este documento:

Galperín, Carlos, Fernández, Leonardo y Doporto, Ivana (2001). El comercio exterior argentino y el etiquetado de transgénicos: una evaluación de la fragilidad del complejo sojero.

Documento de Trabajo N° 59, Universidad de Belgrano. Disponible en la red:

[http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt\\_nuevos/59\\_galperin.pdf](http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/59_galperin.pdf)

## Presentación

Este documento se realizó como parte del proyecto "Comercio y Medio Ambiente en el Sector Agroalimentario Argentino: los Casos Frutícola y de Soja Transgénica", el cual se desarrolla en el Departamento de Investigación de la Universidad de Belgrano y cuenta con financiamiento de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, como un proyecto PICT 02-03459.

Este proyecto tiene como objetivo general la evaluación de los problemas de carácter ambiental que enfrentan las exportaciones argentinas del agro y la agroindustria, en particular los casos de las manzanas y peras y de soja transgénica. En este sentido, pretende revisar el impacto ambiental y la gestión ambiental del complejo de frutas de pepita y del sojero, estudiar las amenazas y oportunidades de carácter ambiental que enfrentan las exportaciones de estos dos sectores, analizar el impacto potencial sobre las exportaciones de estos rubros, evaluar la capacidad de adaptación de cada sector a los requisitos de acceso de carácter ambiental de los mercados externos y desarrollar una base conceptual para el diseño de las estrategias de política comercial internacional y política agropecuaria del país en relación con los casos analizados.

El equipo de investigación está conformado de la siguiente manera:

<i>Directores:</i>	Martín Piñeiro Eduardo Trigo
<i>Coordinador:</i>	Carlos Galperín
<i>Consejeros:</i>	Erik Lichtenberg (Universidad de Maryland)
<i>Becario FONCYT:</i>	Leonardo Fernández
<i>Investigadores asistentes:</i>	Ivana Doporto Luis Bachanini
<i>Alumnos de Biología:</i>	Gabriela Levy Natalia Módena
<i>Alumnos de Comercio Exterior:</i>	Guillermo Pérez
<i>Alumnos de Administración de Empresas:</i>	Hernán Litta

En un comienzo también colaboraron con este proyecto Paula Aczel, Lucila Boffi Lissin, Ezequiel Aguirre Raso, Daniela Asikian y Angel Capurro.

## Publicaciones del proyecto

Galperín, Carlos, Silvia Fernández e Ivana Doporto (1999). Los requisitos de acceso de carácter ambiental: ¿un problema futuro para las exportaciones argentinas?

Galperín, Carlos, Leonardo Fernández e Ivana Doporto (1999). Los productos transgénicos, el comercio agrícola y el impacto sobre el agro argentino.

Galperín, Carlos, Leonardo Fernández e Ivana Doporto (2001). El comercio exterior argentino y el etiquetado de transgénicos: una evaluación de la fragilidad del complejo sojero.

Lechardoy, Mariano (2001). El complejo sojero ante la necesidad de segregar productos no modificados genéticamente.

Levy, Gabriela y Natalia Módena (2001). Impacto sanitario y ambiental de la soja transgénica a la luz del conocimiento científico.



**Indice**

I. Introducción .....	7
II. Los problemas comerciales del etiquetado de OGM .....	8
III. Regulaciones sobre etiquetado de OGM .....	9
IV. Fragilidad de un complejo agroindustrial .....	11
V. Vulnerabilidad del complejo sojero .....	12
VI. Capacidad de adaptación del complejo sojero .....	16
VI.1. Volver a no-OGM .....	16
VI.2. OGM con venta a destinos no propensos .....	17
VI.3. Separación, o la Producción conjunta de OGM y no-OGM .....	19
VII. Consideraciones finales: la fragilidad del complejo y las alternativas de política .....	23
Referencias Bibliográficas .....	25



## Resumen

· De los problemas comerciales relacionados con los transgénicos, en este trabajo se analiza el tema del etiquetado y su impacto sobre el principal sector exportador argentino: el complejo sojero, evaluando su grado de fragilidad. El etiquetado, y en especial el obligatorio, puede generar trabas al comercio exterior. De las diversas normas en vigencia y/o en revisión, la de la Unión Europea es una de las que más problemas comerciales puede traer.

· Para el complejo sojero argentino, se encontró que la vulnerabilidad de sus exportaciones es alta debido al grado de inserción de la soja modificada genéticamente, el alto coeficiente exportador y el grado de dependencia de los mercados más propensos a establecer este tipo de etiquetado. Como contrapartida, la capacidad de adaptación del complejo es alta, ya que está en condiciones de poner en práctica cualquiera de estas tres alternativas: volver a utilizar solamente variedades no transgénicas, reorientar las exportaciones a destinos que no exijan este requisito, o practicar la separación entre los granos y productos obtenidos de semillas transgénicas y convencionales. Por lo tanto, se ubica en una situación de fragilidad intermedia.

## I. Introducción

Dentro de las trabas al comercio de productos agrícolas, con el tiempo fue creciendo la importancia de instrumentos menos transparentes, más discrecionales y que se fundamentan en motivos más vinculados con la defensa —real o no— de los consumidores y el ambiente, como ser las restricciones sanitarias, ambientales y fitosanitarias. En este marco, ha surgido un nuevo tema que ya se ha incorporado a la agenda de negociaciones comerciales: el de los organismos genéticamente modificados —OGM— o transgénicos.

Los OGM son organismos en los cuales se han introducido uno o más genes con el objeto de conferirle una o más características que la variedad en cuestión no tenía. Por ejemplo, introducirle un gene de un microorganismo resistente a un cierto herbicida, como la soja *RR* y el maíz *LL*, o insecticidas naturales que la hacen resistente a ciertos insectos, como el maíz *Bt* y el algodón *Bt*.

Estas variedades conforman la denominada primera generación de OGM, que ofrece ventajas a los productores agrícolas sin generar modificaciones al producto que compra la industria procesadora o el consumidor final. Con pocas variedades aprobadas para su venta, se encuentran las denominadas de segunda generación, que incluyen cambios que pueden beneficiar al comprador: si es la industria procesadora, variedades con mayor contenido de aceite o de proteínas; si es el consumidor final, alimentos con mejores cualidades nutritivas, o que incluyan vitaminas o atributos medicinales —alimentos funcionales—.

En los últimos dos años ha crecido la controversia respecto a los beneficios y costos del empleo de este tipo de variedades<sup>3</sup>, debate que sobrepasó las publicaciones especializadas para alcanzar los medios de comunicación masiva de todo el mundo. Entre los beneficios para el agricultor se mencionan: menores costos de producción, mayores rendimientos por hectárea y mejoras en el manejo de los cultivos. También tienen beneficios ambientales y sanitarios por menor uso de plaguicidas, utilización de agroquímicos con menor o nula acción residual y afinidad con técnicas de siembra más conservacionistas —siembra directa.

La oposición a estos cultivos se basa, en especial, en potenciales e inciertos efectos dañinos sobre el ambiente y la salud de los animales y consumidores. Por ejemplo: perjudicar a insectos no dañinos; transferencia de la modificación genética a otras especies —polinización cruzada—; generación de alimentos alergénicos y tóxicos; e inducir resistencia a antibióticos. El punto débil de estos argumentos es la calidad de la evidencia científica que los sustenta (ver Levy y Módena, 2000), lo cual no ha impedido su empleo por diferentes organizaciones ecologistas y su difusión en los medios de comunicación.

El cambio en las demandas de los consumidores, la presión de organizaciones no gubernamentales y las modificaciones en las regulaciones y en las actitudes de los gobiernos, están creando una serie de problemas para el comercio de productos transgénicos u obtenidos de ellos. Es posible agruparlos en las siguientes categorías (Galperín, Fernández y Doporto, 1999):

<sup>3</sup> Para un mayor detalle, ver Galperín, Fernández y Doporto (1999).

i) *diferencias en las variedades aprobadas y distinta velocidad en el procedimiento de aprobación*: esto explica parte de la dificultad de EE.UU. para colocar maíz transgénico en la Unión Europea (UE), ya que utiliza algunas variedades no aprobadas en Europa, problema que no enfrenta Argentina, ya que las semillas transgénicas que aquí se venden son las mismas que la UE ha autorizado;

ii) *establecimiento de niveles de riesgo sanitario, fitosanitario y ambiental que traben las importaciones*, muchas veces fijando niveles que pueden no tener sustento en la evidencia científica existente;

iii) *empleo discrecional del principio precautorio y del plazo prudencial*, que permite trabar la importación aduciendo que el paso del tiempo facilita una mejor evaluación del riesgo potencial de los productos;

iv) *negativa de los consumidores a comprar OGM y derivados*: en especial entre los consumidores europeos y japoneses, está creciendo la oposición al consumo de productos obtenidos de estas semillas, de manera que un etiquetado, aunque sea voluntario, puede convertirse en una traba al acceso a mercados con consumidores muy sensibles;

v) *identificación y/o etiquetado obligatorio*: por un lado, la identificación obligatoria permite que los compradores, sean procesadores o consumidores finales, puedan diferenciar los productos; por otro, conlleva problemas adicionales, como la determinación del método aceptado para detectar la presencia de OGM, el umbral de tolerancia mínimo de contenido de transgénicos, los procedimientos admitidos para los análisis y el reconocimiento de verificaciones efectuadas en otros países.

De estos problemas, el vinculado con el etiquetado y la identificación está adquiriendo cada vez más importancia. Por eso este trabajo tiene por objeto evaluar el impacto que pueden tener sobre las exportaciones agrícolas argentinas, concentrando su atención en el complejo sojero, debido a que es el que está empleando con más intensidad las variedades transgénicas y a que es el principal sector exportador del país. Como aún no se siembra soja OGM con beneficios para el consumidor, el análisis se efectúa suponiendo sólo dos tipos de semillas alternativas: transgénicas y convencionales.

La organización del trabajo es la siguiente: en la segunda sección se analizan los problemas comerciales derivados del etiquetado, en la tercera se repasan las regulaciones existentes en el mundo, hayan sido aprobadas o estén en estudio; en la cuarta se plantea un marco analítico para estudiar la fragilidad de un complejo exportador; en la quinta se analiza la vulnerabilidad de las exportaciones del complejo sojero ante los requisitos de etiquetado y/o identificación; en la sexta se evalúa la capacidad de adaptación del complejo, analizando tres alternativas: volver a utilizar solamente variedades no transgénicas, reorientar los OGM a destinos no propensos a trabar las importaciones, o practicar la separación entre los OGM y los demás; por último, se hace una evaluación final de la fragilidad del complejo y se plantean alternativas de política.

## II. Los problemas comerciales del etiquetado de OGM

Uno de los temas que está siendo fuente de potenciales conflictos comerciales y de debate entre los que apoyan y se oponen a los transgénicos, es el referido al etiquetado de los productos, tanto si es voluntario como si es obligatorio. Este aspecto se inscribe dentro de una materia comercialmente muy sensible, como la colocación de etiquetas en los alimentos en general.

Las persistentes presiones de las ONG ecologistas y de consumidores, están generando la necesidad de que las autoridades gubernamentales analicen y diseñen las normativas relacionadas con el etiquetado de estos productos. Por ejemplo, en nuestro país la campaña de Greenpeace, bajo el eslogan “exigí saber”, intenta movilizar a los consumidores para que estos ejerzan su derecho a saber qué contienen los alimentos que adquieren.

Uno de los argumentos centrales de las regulaciones sobre etiquetado de granos OGM y productos obtenidos de ellos, y principalmente en el etiquetado obligatorio, es que la etiqueta facilita que el consumidor pueda diferenciar productos, y así tener más elementos para tomar una decisión sobre qué comprar. Aunque esto en principio no parece conducir a problemas comerciales, la “letra chica” de los reglamentos y otros factores relacionados pueden generar trabas en la comercialización, y en particular en el comercio exterior.

En primer lugar, en mercados con consumidores muy sensibles a la biotecnología y con oposición al desarrollo de los transgénicos, la etiqueta es casi como una declaración de culpabilidad, aunque la evidencia científica apoya la presunción de inocencia, lo cual lleva a una reducción importante en el volumen de venta, tanto a consumidores finales como a empresas alimenticias.

En segundo lugar, la elección de un test de detección de OGM, implica una decisión sobre su costo, velocidad y precisión. Por un lado, esta mayor erogación va a repercutir sobre los costos de producción y/o el precio del producto; por el otro, los métodos más lentos afectan el normal desarrollo del proceso productivo, con el correspondiente impacto sobre el resto de la cadena industrial.

En tercer lugar, debido a la posibilidad de mezclas accidentales entre granos transgénicos y aquellos que no lo son, se suele definir un umbral de tolerancia máximo de presencia de OGM para que un producto no deba tener la etiqueta "hecho con OGM". Cuanto menor sea este umbral, mayores deberán ser los esfuerzos para evitar la mezcla, con el consiguiente aumento de los costos. Como consecuencia de la falta de consenso sobre los riesgos, los umbrales están siendo fijados en función de la demanda de los consumidores, la factibilidad técnica de segregación entre OGM y no-OGM y los avances en materia de métodos de detección de transgénicos (Golan *et al.*, 2000).

Cuando se trata de comercio exterior, los problemas se multiplican. Primero, dos países pueden reconocer diferentes métodos de detección de transgénicos, de modo que un exportador tendrá que certificar su producto según el criterio que tenga el país importador. Este problema se amplifica si no todos los importadores especifican el mismo test. Segundo, se pueden estipular distintos procedimientos para efectuar el análisis –los denominados protocolos–, que conducen a los mismos problemas que el test de detección. Tercero, puede suceder que un país importador no reconozca las verificaciones hechas en el país exportador, con la consecuencia de una duplicación de detecciones y un incremento de los costos. Cuarto, por ahora es relevante la diferenciación entre alimento para consumo humano de alimento para consumo animal, dado que en la actualidad, la mayoría de los granos transgénicos se utilizan para el segundo –principalmente como harinas de soja–, el cual aún está libre de etiquetado. La situación puede cambiar si se exige identificar la carne con el alimento que recibieron los animales.

Por lo tanto, la efectividad del etiquetado obligatorio dependerá de si es acompañado de estándares consistentes, y servicios de detección, separación de granos y certificación que sean creíbles y homogéneos a nivel internacional. Sin estos requisitos, el etiquetado obligatorio puede distorsionar el mercado debido a que genera incertidumbre entre los oferentes y demandantes sobre el cumplimiento de las regulaciones de los diferentes mercados e incrementa los costos de información (Golan *et al.* 2000).

### III. Regulaciones sobre etiquetado de OGM

En materia de regulaciones sobre etiquetado e identificación de los productos transgénicos, es posible agrupar a los países, acuerdos y organismos internacionales a partir de las características de sus normativas. Así, una clasificación no exhaustiva permite hacer las siguientes distinciones:

- a. Etiquetado de productos transgénicos obligatorio, aprobado y en vigencia: Unión Europea, Japón, Corea del Sur y China.
- b. Etiquetado obligatorio, aprobado, pero donde dicha normativa no ha comenzado a regir: Australia y Nueva Zelandia.
- c. Etiquetado obligatorio en estudio: Canadá y Brasil.
- d. Etiquetado obligatorio de productos que no sean equivalentes a su contraparte convencional: Estados Unidos.
- e. Identificación obligatoria de granos OGM: Protocolo de Bioseguridad.
- f. Propuestas de armonización internacional: estándar de etiquetado de la Comisión del Codex Alimentarius y tareas de la ISO.

La **Unión Europea (UE)** es el mercado con mayores restricciones. Sus regulaciones siguen la línea de que un alimento elaborado con técnicas de modificación genética debe identificarse, aunque sea sustancialmente equivalente al producto convencional en su composición, calidad e inocuidad sanitaria. A diferencia de las regulaciones de Estados Unidos o Argentina, se fija en el proceso productivo y no sólo en el producto.

Por el Reglamento 1139/98, desde septiembre de 1998 deben etiquetarse los productos para consumo humano elaborados con maíz y soja transgénicos, con el argumento de la falta de equivalencia. Como es muy discutible si el problema de la equivalencia se da con las variedades transgénicas de maíz y soja autorizadas en la UE, este reglamento ha recibido críticas en organismos internacionales como la OMC (ver WTO, 1998). A su vez, en abril de 2000 se fijó el umbral de tolerancia máximo, por el cual están exentos de la etiqueta los alimentos con no más del 1% de ingredientes transgénicos, siempre que su presencia sea detectable y se demuestre que es accidental. Aún no se ha determinado el método de detección y el protocolo de análisis que serán reconocidos como válidos. En lo que hace a alimentos para consumo animal –el principal rubro importado por la UE donde se utilizan granos transgénicos–, se está estudiando la posibilidad de hacer obligatorio su etiquetado.

En la directiva 2001/18/CE, que reglamenta la liberación intencional en el medio ambiente de OGM y su comercialización en el territorio de la Comunidad, se establece que la etiqueta debe decir “este producto contiene organismos modificados genéticamente”. Asimismo, la Directiva fija que, para los productos respecto de los que no puedan excluirse rastros accidentales o técnicamente inevitables de OGM autorizados, se establecerá un umbral mínimo, por debajo del cual dichos productos no requerirán identificación. Los niveles umbral se establecerán de acuerdo a las características del producto. También plantea que, con el objeto de hacer efectiva la reglamentación, la Comisión Europea se compromete a presentar durante este año las propuestas vinculadas al etiquetado y trazabilidad siguiendo la línea del Libro Blanco sobre seguridad alimentaria.

Respecto a posibles modificaciones en el sistema de etiquetado de la UE, a nivel oficial se están estudiando tres alternativas (CE, 2000). La primera es introducir un régimen de etiquetado que diga “sin OGM”, de carácter voluntario. La segunda es exigir la etiqueta a todos los productos que contengan o se obtengan de transgénicos, independientemente de que sean detectables en el producto final, como es el caso de los aceites. La tercera incluye además a todos los alimentos que en su proceso de producción hayan utilizado transgénicos, lo cual abarcaría a la carne, leche y huevos de animales alimentados con piensos hechos con harinas de granos genéticamente modificados. En los tres casos se necesita un sistema de rastreabilidad, identificación y control que evite la posibilidad de la información incorrecta o fraudulenta, pero en los dos últimos casos no se podría garantizar esto debido a la gran dificultad, o incluso imposibilidad, de detectar en el producto final que algún OGM haya participado en alguna etapa del proceso productivo (CE, 2000).

Dada la presión de organizaciones ecologistas y de consumidores y la gravedad de los problemas sanitarios relacionados con la alimentación que han afectado a Europa en los últimos tiempos, no sería de extrañar que se termine aprobando algo similar a la alternativa dos, o incluso la tres. Esto tendría importantes repercusiones sobre la organización, coordinación y costos de la industria alimenticia, tanto europea como de los proveedores localizados en otros países.

Por su parte, en **Japón** se aprobó un etiquetado obligatorio de alimentos para consumo humano obtenidos de soja, maíz, papa, algodón y tomate, con entrada en vigencia en abril de 2001. En **Corea del Sur**, el etiquetado obligatorio rige desde marzo de 2001, y es aplicado a soja, maíz y papas. En ambos casos, se exceptúan los productos donde la tecnología actual no permite detectar si provienen de OGM, como es el caso del aceite de soja, la salsa de soja y el jarabe de maíz, donde no hay ADN o proteínas para practicar la detección. En el caso de **China**, la identificación está en vigencia desde diciembre de 2000, pero para los granos y no para los productos alimenticios derivados.

Como ejemplos del segundo grupo, están **Australia** y **Nueva Zelanda**, donde prevén implementar la etiqueta obligatoria a partir de diciembre de 2001, con un umbral de tolerancia del 1%, y estando exentos los alimentos donde no se pueda practicar la detección –v.g., aceites–.

En la tercer categoría se pueden ubicar **Canadá y Brasil**, que se encuentran en un proceso de consulta interno respecto a si debe exigirse la etiqueta cuando un alimento contenga ingredientes transgénicos, y cuál debe ser el umbral de tolerancia. Una diferencia entre ellos es que en Canadá está autorizado el empleo de OGM con fines comerciales, mientras que en Brasil se ha aceptado su uso a nivel de experimentación en campo, pero todavía no su siembra comercial.

En **Estados Unidos** el etiquetado es obligatorio sólo si el producto no presenta una equivalencia sustancial con el tradicional. Esto es coherente con la política de evitar prácticas que puedan confundir o engañar

al consumidor mediante la información que se le brinda en el producto: una empresa no puede presentar su producto como diferente, si en esencia no lo es.

El **Protocolo de Bioseguridad**, aprobado en la ciudad de Montreal en Enero de 2000, en el marco del Convenio de Diversidad Biológica, fija la identificación obligatoria de los organismos vivos genéticamente modificados, que se utilicen como alimento humano o animal o para procesamiento, a más tardar dos años después de la fecha en que entre en vigor. Se diferencia de las regulaciones nacionales vistas en que: i) los cargamentos de granos deberán ir acompañados de una documentación identificatoria, pero no exige que en los alimentos procesados se indique si se utilizaron ingredientes provenientes de cultivos transgénicos; ii) es sólo para comercio internacional.

Por último, se encuentran las propuestas de armonización internacional en organismos vinculados a los estándares. En la **Comisión del Codex Alimentarius** —encargada de los estándares sobre alimentos— se está debatiendo este tema en el Comité de Etiquetado de Alimentos. Allí se están discutiendo dos alternativas genéricas de etiquetado: una basada en las características del producto, y otra que además tiene en cuenta el método de producción. La primera prevé el etiquetado cuando los productos obtenidos a través de la biotecnología difieren significativamente de su contraparte convencional en relación a la composición, valor nutricional o el fin comercial. Esta propuesta es apoyada por varias delegaciones, entre ellas la de Estados Unidos y Argentina. La segunda alternativa propone la etiqueta no sólo para los productos significativamente diferentes, sino también para alimentos e ingredientes compuestos u obtenidos de OGM, contengan o no los elementos que permiten la detección, esto es, proteínas o ADN resultantes de la manipulación genética. Esta opción es sostenida por la Unión Europea y Japón.

A su vez, en la **ISO** se están discutiendo normas sobre métodos de detección, muestreo y requisitos de los laboratorios que hagan la detección. Estos temas también pueden tratarse en el Codex, siempre que se refieran a alimentos. La importancia de las normas que dicten el Codex y la ISO reside en que, según los acuerdos de la OMC, los países que las sigan no pueden ser acusados ante el mecanismo de solución de diferendos, de seguir prácticas proteccionistas carentes de un fundamento adecuado.

En resumen, la diversidad de regulaciones que existe sobre etiquetado, sumado a las diferencias entre variedades de semillas transgénicas que están aprobadas en los distintos países, y a que a nivel internacional el tema se está debatiendo en muchos foros, como el Protocolo de Bioseguridad, el Codex, la ISO, la OECD y la OMC, abonan la tesis de Brookins (2000) de que se está creando una "Torre de Babel" regulatoria.

En la actualidad, y como consecuencia del desarrollo de los OGM, los sistemas de etiquetado se encuentran en un proceso de revisión y estudio con el objeto de brindar a los consumidores información fidedigna. Pero por otro lado, en general existe una relación entre las características del sistema elegido y la posición que el país adopta respecto a la biotecnología. A su vez, dicha postura se vincula, entre varios factores, con la percepción pública de la biotecnología aplicada, la experiencia negativa en relación a la inocuidad alimentaria, las diferencias culturales, la resistencia a los cambios, la cobertera de los medios de comunicación y la influencia relativa de los grupos de interés que están a favor y en contra.

En EE.UU., las encuestas de opinión muestran que la población tiene un alto nivel de interés en la biotecnología, con opiniones formadas, individuos acostumbrados a los avances científicos y que ven a la ciencia y a la industria biotecnológica como factores que pueden beneficiar a la sociedad (Priest, 2000). En cambio, en Europa es cada vez menor el porcentaje de población que apoya la biotecnología, y a su vez está creciendo la proporción de quienes se oponen, en especial a los alimentos derivados de OGM (Gaskell et al., 2000). En Japón, otro gran importador de alimentos, la posición favorable es mayoría, pero está en disminución (Macer and Ng, 2000).

Esto ayuda a entender por qué las regulaciones más discutidas, en especial por sus efectos sobre el comercio internacional, se presentan en países con una opinión pública más preocupada, como la Unión Europea y Japón, normas que generan incertidumbre en las relaciones con sus socios comerciales y en el desarrollo de las firmas biotecnológicas en ese bloque. A diferencia de la UE, en Canadá y Estados Unidos se guían por el principio de equivalencia sustancial y han establecido sistemas más "permisivos", hecho que no implica que en un futuro se enfrenten a la necesidad de imponer el etiquetado obligatorio como respuesta a los reclamos de los consumidores y organizaciones ecologistas.

## IV. Fragilidad de un complejo agroindustrial

Para determinar el efecto que el etiquetado de OGM puede tener sobre el complejo sojero argentino, se emplea como marco de análisis al grado de fragilidad de un complejo agroindustrial. Este enfoque permite ver en conjunto las consecuencias de las decisiones en los mercados de destino con las que pueden tomar los componentes del sector exportador.

La fragilidad resulta de la combinación de la vulnerabilidad del complejo y de la capacidad de adaptación que presenta (Galperín *et al.*, 1999). El estudio de la vulnerabilidad busca reflejar en qué medida el complejo es afectado por acciones externas. En el contexto de este trabajo, una medida del grado de vulnerabilidad se puede obtener a través de la combinación de dos indicadores:

i) coeficiente de exportación: exportaciones / producción. Muestra la importancia del sector externo para el complejo agroindustrial, de modo que cuanto mayor sea este coeficiente, mayor será el impacto generado por un cambio en los mercados externos;

ii) grado de dependencia de sus exportaciones: exportaciones a un destino / exportaciones totales. Un mayor grado de dependencia de destinos propensos a establecer trabas ambientales y sanitarias, es síntoma de mayor vulnerabilidad.

Una alta vulnerabilidad se da cuando un complejo exporta una parte importante de su producción y los principales mercados de destino son proclives a colocar trabas al acceso. A la inversa, la vulnerabilidad es baja si una industria exporta una pequeña proporción de su producción y a su vez la vende a mercados poco propensos a dichas medidas de ingreso. Esta vulnerabilidad se puede reflejar en variaciones en el volumen exportado como también en el precio. En el primer caso, por restricciones al ingreso a un mercado; en el segundo, cuando las medidas de política y/o las actitudes de los consumidores llevan a una diferenciación de productos que conducen a premios o a descuentos en el precio.

Por su parte, la capacidad de adaptación de un complejo puede definirse como la habilidad para modificar sus insumos, procesos, tecnologías y destinos de venta en respuesta a cambios en el entorno. Además de las alternativas técnicas disponibles, la mayor o menor capacidad de adaptación dependerá en especial de la flexibilidad del sector para realizar acciones que puedan neutralizar las amenazas que enfrenta o transformarlas en oportunidades, para lo cual el grado de integración y/o coordinación vertical, es un elemento primordial.

El grado de fragilidad se puede mostrar en una matriz que combine los criterios de vulnerabilidad y capacidad de adaptación. La lectura de la matriz ayuda a efectuar un diagnóstico de la situación del complejo, donde los casilleros más oscuros corresponden a los sectores con una situación potencialmente más frágil.

**Matriz de diagnóstico de fragilidad de un complejo agroindustrial**

		Vulnerabilidad		
		Baja	Media	Alta
Capacidad de adaptación	Alta			
	Media			
	Baja			

Por ejemplo, si tiene un alto coeficiente exportador y destina la mayor parte de sus exportaciones a mercados con trabas al acceso —vulnerabilidad alta—, y si presenta mucha dificultad para modificar sus insumos, procesos y tecnologías y destinos comerciales y registra un bajo grado de integración o de coordinación vertical —capacidad de adaptación baja—, no estará en condiciones de neutralizar los cam-

bios impuestos por los mercados externos. A la inversa, la menor fragilidad se da con una baja vulnerabilidad y una capacidad de adaptación alta.

## V. Vulnerabilidad del complejo sojero

Como se ha visto en la sección IV, el estudio de la vulnerabilidad busca reflejar en qué medida un complejo es afectado por acciones externas. Frente al etiquetado de los productos elaborados a partir de OGM, en el caso del complejo sojero corresponde analizar: i) la participación de los OGM; ii) los principales productos del complejo; iii) cuánto se exporta en relación al total producido; iv) participación de los destinos propensos a trabar el ingreso de productos OGM o derivados, en el total de las exportaciones.

Las variedades transgénicas comenzaron a cultivarse en nuestro país en la campaña 1996/97, y desde entonces su desarrollo ha sido muy importante. En el caso de la soja hay que tener en cuenta que creció tanto la participación de la soja transgénica —que ya llega al 80%— como el área total sembrada con soja<sup>4</sup>. La producción de soja en 1999 fue de 19,1 millones de toneladas, de las cuales alrededor de 15,3 millones fue transgénica y 3,8 millones no.

**Cultivos con Semillas Transgénicas en Argentina, 1996 – 2000**  
*hectáreas sembradas y participación en la superficie total del cultivo*

	96/97		97/98		98/99		99/00	
	has.	%	has.	%	has.	%	has.	%
Soja <sup>(1)</sup>	36.735	0,6	1.756.000	25,0	4.800.000	60,0	6.640.000	80,0
Maíz <i>Bt</i> <sup>(2)</sup>					13.000	0,5	192.000	6,0
Maíz <i>LL</i> <sup>(3)</sup>							8.000	0,3
Algodón <i>Bt</i> <sup>(4)</sup>					5.500	0,6	12.000	2,7

(1) soja resistente a herbicidas

(2) maíz resistente a insectos

(3) maíz resistente al glufosinato de amonio

(4) algodón resistente a insectos

Fuente: ASA

Un elemento que muestra la significatividad del complejo, es que sus exportaciones representan el 15% de las ventas externas de Argentina, lo cual lo constituye en el principal sector exportador del país. A la vez produce el 25% de las ventas dirigidas a la UE, pero sólo el 3% de las que van a Japón y Corea, lo cual también señala el diferente impacto que pueden tener los problemas de comercialización en Europa sobre las exportaciones totales.

Por otra parte, es importante tener en cuenta el papel que tienen las exportaciones a los destinos propensos a establecer un etiquetado obligatorio de OGM, en relación con las exportaciones totales del complejo medidas en dólares.

<sup>4</sup> Estimaciones preliminares para el período 2000/2001, indican que más del 90% del área sembrada con soja lo fue con variedades transgénicas.

**Exportaciones del complejo sojero argentino, 1999**

Descripción	Mundo		Unión Europea		Japón y Corea Rep.	
	Miles de u\$s	%	Miles de u\$s	%	Miles de u\$s	%
Harinas	1.773.059	50,3	1.140.690	85,4	14.088	57,1
Aceite	1.241.459	35,2	8.577	0,6	6.411	26,0
Porotos	509.033	14,4	185.985	13,9	4.187	17,0
TOTAL	3.523.552	100	1.335.252	100	24.686	100

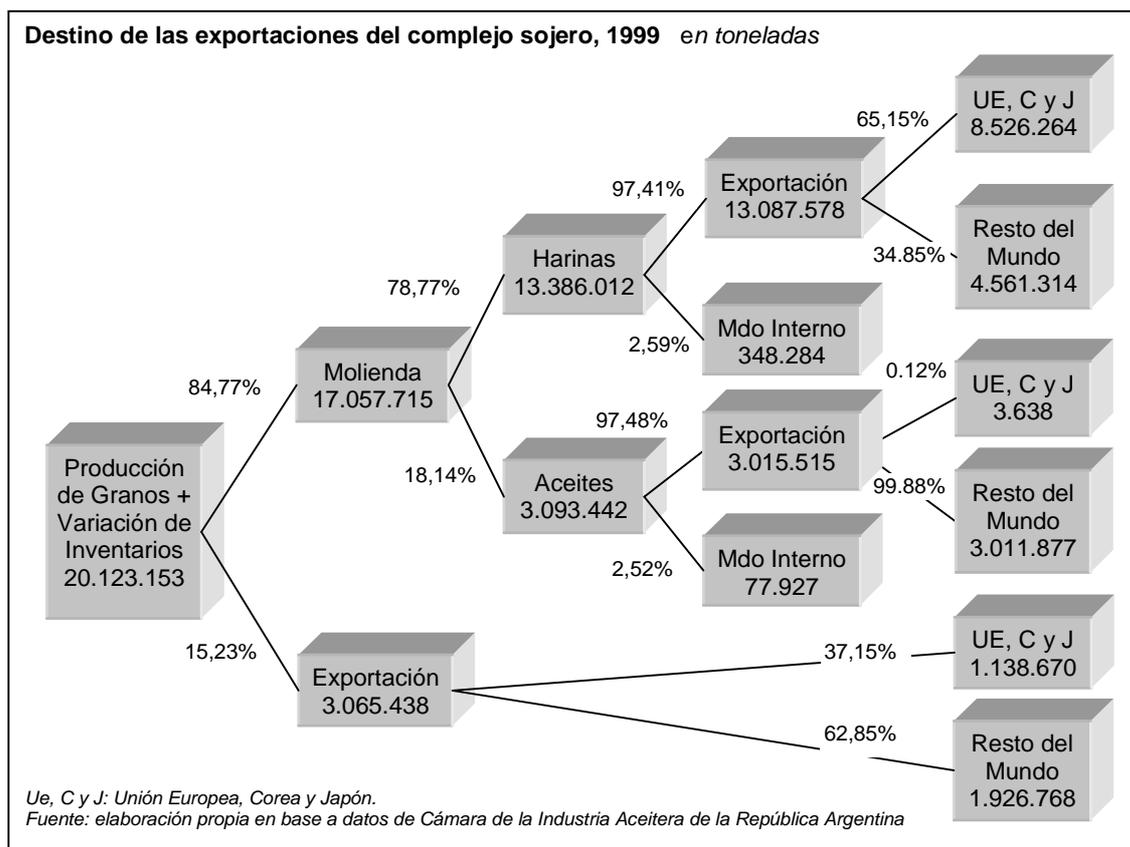
*Fuente: elaboración propia con datos de Indec*

Medidas en dólares, las harinas proteicas explican el 50%, seguidas por los aceites con el 35% y los granos con el 15%. En cambio, las ventas dirigidas a los destinos más propensos a presentar dificultades potenciales —UE, Corea y Japón— consisten en su mayor parte en harinas —85% para UE y 57% para Japón y Corea—, seguidas por los porotos. Esto resalta el grado de vulnerabilidad de las exportaciones a estos mercados, pues el etiquetado y la identificación se hace sobre semillas, granos y harinas, los cuales contienen proteínas y ADN que permiten practicar la detección. En cambio, como en los aceites no están presentes dichos elementos, es imposible determinar con un test si provinieron o no de semillas transgénicas.

Como se ha visto en la sección III, la UE, Corea y Japón se han pronunciado en favor del etiquetado obligatorio de los OGM. Si bien esta postura no indica que el total de las importaciones de estos países vaya a ser de no-OGM, puede ser interpretada, en un extremo, como una intención por parte de los consumidores de no comprar y del Estado de restringir el ingreso de alimentos elaborados a partir de estas variedades. Esta caracterización de la UE, Japón y Corea como mercados propensos a consumir solamente productos elaborados a partir de no-OGM, permite especular —como una manera de establecer una demanda potencial de este tipo de producto en un escenario pesimista— que todas las exportaciones que los tengan como destinos deberán provenir de no-OGM.

Si bien es todavía muy difícil determinar las cantidades de estos productos que requerirán los consumidores, es posible estimar la demanda potencial de granos de acuerdo al uso que se hace de los mismos —semillas, granos, harinas para consumo humano y animal y aceites—, y a los mercados a los que son destinados, teniendo en cuenta los países propensos a requerir el etiquetado. En este sentido podrían esbozarse dos escenarios posibles de reglamentaciones sobre etiquetado que podrían imponer la Unión Europea, Japón y Corea. Uno es el que actualmente se encuentra vigente, por el que se deben etiquetar los productos destinados al consumo humano. El otro escenario, más restrictivo, sería aquel en que se requiera etiquetar también los productos para consumo animal.

Para poder estimar el mercado potencial para no-OGM en cada posible escenario es necesario tener en cuenta el proceso de transformación de los granos de soja, debido a que se exportan diversos subproductos elaborados a partir de los mismos. De la cosecha de soja de 1999, casi el 85% se destinó a la industrialización alcanzando los 17 millones de toneladas. En la etapa industrial el 18,14% se transformó en aceites y el 78,77% en harinas. Esta información es importante a la hora de estimar cuál es la cantidad de granos que deberían producirse a partir de los dos tipos de semillas, ya que de existir una demanda de la misma cantidad de toneladas de aceites y harinas no-OGM, para elaborar los aceites se necesitaría una mayor la cantidad de granos que para las harinas.



De acuerdo con los datos de producción y exportación de 1999, la harina es el subproducto de la soja al que más afectaría el establecimiento de un etiquetado por parte de la UE, Japón y Corea, debido a que, como se ve en la figura, se destina el 97% de su producción al mercado externo, y el 65% de las exportaciones se dirigen a la UE, Japón y Corea. En el caso de los aceites, si bien presentan un alto coeficiente exportador (97%), a estos destinos se vende solamente el 0,12% del total exportado. En el caso de los granos, se exporta el 15% de la producción total, y el 37% de dichas exportaciones se dirige a los mercados más complicados.

Para estimar el efecto total de estos requisitos de acceso en el complejo agroindustrial, hay que tener en cuenta las cantidades de los diferentes productos –medidas en granos– que se destinan a los mercados que los establecen. De mantenerse el primer escenario –etiquetado sólo de productos para consumo humano– nada más que las exportaciones de granos se verían afectadas. Esto quiere decir que, si la totalidad de los granos vendidos a UE, Japón y Corea, fueran utilizados allí para producir alimento para consumo humano, el complejo debería producir 1.138.670 toneladas de granos de soja no-OGM para cumplir con los requisitos de los compradores. En este punto no habría problemas, pues la producción actual de granos convencionales es de alrededor de 3,8 millones de toneladas. Además, en el caso de la UE –el principal mercado–, la mayor parte de los granos importados se emplea para elaborar piensos y aceites (EC, 2000).

El efecto sobre el complejo sojero argentino será muy superior en caso que la reglamentación sobre etiquetado incluya también a los productos elaborados a partir de OGM destinados a consumo animal. Como se ve en el cuadro, para poder satisfacer las demanda de la Unión Europea, Japón y Corea, deberían producirse 11.963.326 ton de granos no-OGM. Este monto de producción corresponde al total de granos exportados a estos destinos (1.138.670 ton), más la cantidad de granos necesarios para producir las harinas que allí se colocan (10.824.656 ton).

**Producción comprometida por el etiquetado obligatorio de la UE, Japón y Corea, 1999**  
en toneladas

<b>Granos</b>	
Producción de Granos (ton)	19.100.000
Granos Exportados a UE, Japón y Corea (ton) (1)	1.138.670
Exportaciones UE, Japón y Corea / Producción (2)	5,96%
<b>Aceites</b>	
Exportaciones a UE, Japón y Corea (ton)	3.638
Proporción de Aceites / Granos	18,14%
Exportaciones a UE, Japón y Corea (en ton de Granos) (3)	20.060
Exportaciones a UE, Japón y Corea / Producción de Granos (4)	0,11%
<b>Harinas</b>	
Exportaciones a UE, Japón y Corea	8.526.264
Proporción de Harinas / Granos	78,77%
Exportaciones a UE, Japón y Corea (en ton de Granos) (5)	10.824.656
Exportaciones a UE, Japón y Corea / Producción de Granos (6)	56,67%
Producción Total Destinada a UE, Japón y Corea (en ton de Granos) (1+5)	11.963.326
Porcentaje de la Producción Destinado a UE, Japón y Corea (2+6)	62,64%

Fuente: elaboración propia en base a datos de CIARA

En el cuadro se observa que el 62,64% de la producción del complejo sojero debería ser no-OGM. Esta porción ha aumentado con respecto a 1998, año en que se destinaba a los tres mercados el 50,36% de la producción total del complejo. Este cambio indica un aumento en la vulnerabilidad del sector.

La cantidad de granos necesarios para producir el aceite que se exporta a la Unión Europea, Japón y Corea no constituye un límite relevante en este análisis, debido a que es muy inferior a la cantidad necesaria para elaborar las harinas. Y de los granos no-OGM que se utilicen para producir las harinas, podrá extraerse más aceite en condiciones de recibir un sello como elaborado a partir de granos no transgénicos, que el que demandarían los compradores más sensibles.

Como la oferta de granos no-OGM rondó los 3,8 millones de toneladas, el complejo se encuentra en una posición muy vulnerable si se llega a dar el escenario más restrictivo, ya que sólo se podría satisfacer cerca del 32% de la cantidad de soja no-OGM que demandaría la UE, Japón y Corea en dicha situación.

A nivel comparativo, corresponde revisar la situación de Estados Unidos, el otro gran exportador mundial de soja y derivados que también utiliza variedades transgénicas. En primer lugar, emplea una proporción menor de semillas OGM: las estimaciones indican que en 1999 fue transgénica cerca del 50% de la producción de soja (James, 1999). Segundo, las exportaciones son menos importantes en relación a las ventas totales: alrededor del 40% de la producción total –medida en granos– (Miranovsky, J. *et al.*, 1999). Tercero, el principal rubro de exportación son los granos, que en el caso de la UE y Japón, correspondieron en 1999 al 90% de las ventas del complejo a esos destinos, y para Corea supera el 75% (USDA, 2001). Cuarto, el 40% de las exportaciones del sector se dirigieron en 1999 a los tres destinos presentados como con requisitos más exigentes (USDA, 2001). En quinto lugar, el producto más sensible son los granos, pues casi la mitad del total exportado en 1999 se vendió a la UE, Japón y Corea; en harinas la proporción fue del 9% y en aceites llegó al 17% (USDA, 2001). En consecuencia, por tener una estructura de ventas externas más dependiente de los granos, el esquema de etiquetado actual lo afecta más que a la Argentina; pero esto se ve compensado porque la cantidad de soja convencional sembrada es similar a la que se vende a estos mercados y el mercado interno absorbe casi dos terceras partes de todas las ventas. Por lo tanto, muestra un menor grado de vulnerabilidad.

Como ya se mencionó, la vulnerabilidad también se verifica a partir de variaciones en el precio, a partir de una segmentación del mercado en función de si la soja es o no transgénica. El cambio en los precios relativos puede darse vía mayor precio del convencional o menor precio del transgénico.

En el primer caso, algunos consumidores pueden estar dispuestos a pagar un premio por los no-OGM, con el objeto de asegurarse el producto y compensar los costos de la separación de la soja convencional a lo largo de la cadena productiva y de la certificación de esta cualidad. Estos premios son similares a los que

se pagan por el maíz con alto contenido de aceite o maíz blanco, y reflejan la creación de un nuevo segmento para los productos elaborados a partir de no-OGM (Miranovsky, J. *et al.*, 1999). Los premios pueden reducirse en la medida que, al expandirse los sistemas de separación y certificación de granos, las economías de escala resultantes disminuirán los costos medios de estas tareas (LMC, 2000). Si a nivel internacional se consolidan regiones libres de transgénicos, con la capacidad de abastecer toda la demanda de granos convencionales, se eliminan los costos del proceso de separación, y el premio sólo terminaría cubriendo la diferencia de rentabilidad promedio entre la producción de los dos tipos de variedades.

Por otro lado, si la demanda por no-OGM es superior a la oferta, los componentes del complejo sojero podrían sufrir un descuento en los precios de venta de sus productos OGM como respuesta de consumidores que pretenden consumir no-OGM, y que sólo estarían dispuestos a comprar transgénicos a un precio menor.

Aun cuando esta segmentación de mercados es incipiente, varios informes mencionan que ha habido diferencias de precios, tanto por premios como por descuentos, tal como se amplía en la sección VI.1.

## VI. Capacidad de adaptación del complejo sojero

Luego de vistos los posibles escenarios de etiquetado descriptos en la sección anterior, ahora corresponde analizar la capacidad de adaptación del complejo sojero argentino. En la sección IV la capacidad de adaptación de un complejo fue definida como la habilidad para modificar sus insumos, procesos, tecnologías y destinos de venta en respuesta a cambios en el entorno. En el caso del sector sojero argentino, se pueden plantear tres cursos de acción como respuesta a la decisión de la UE, Japón y Corea de exigir el etiquetado de OGM: i) abandonar el empleo de variedades transgénicas y volver a utilizar sólo semillas no-OGM; ii) continuar empleando OGM pero buscar la colocación de los productos en destinos no propensos a poner trabas a su acceso; y iii) utilizar ambos tipos de semillas y separar los productos en función de lo que demanda cada destino.

### VI.1. Volver a no-OGM

Una de las alternativas por las que puede optar el complejo sojero, es la de volver a producir solamente soja a partir de no-OGM, siguiendo las condiciones de demanda que empiezan a prevalecer en los principales mercados de destino de sus productos.

En lo referente a la factibilidad técnica, el complejo sojero tiene posibilidades de volver a producir no-OGM en la totalidad de la superficie sembrada. Teniendo en cuenta que más del 80% de la superficie sembrada lo está con transgénicos y dado el crecimiento exponencial de las semillas, demoraría alrededor de dos años contar con el stock suficiente de semillas convencionales (Kiekebusch, 1999). Por otro lado, no es necesario realizar tareas de limpieza del terreno debido a que en general se siembra una especie diferente entre campañas, de manera que en la siguiente campaña de soja no existirían rastros de la sembrada anteriormente. Pero sí sería necesario si se sembrara soja en dos campañas seguidas, evento poco probable (Kiekebusch, 1999).

Dos podrían ser los motivos que lleven a los productores a efectuar este cambio. El primero es que se prohíba el acceso de los productos derivados de transgénicos o los consumidores se nieguen a comprarlos<sup>5</sup>. El segundo es que se generalice la diferenciación de mercados, con precios distintos según el tipo de grano. En este caso, la diferencia de precio a favor de los convencionales debe compensar las mejoras en rentabilidad asociadas con la utilización de soja transgénica.

En el caso argentino, algunas estimaciones al mes de junio de 2000, indican que la mejora de la rentabilidad –medida en el margen bruto– en el caso de soja *RR*, ronda el 21% con técnicas de siembra convencional y 17% con siembra directa, considerando cultivos en el norte de Buenos Aries y en el sur de Santa Fe, y bajo el supuesto de rendimientos iguales con las dos variedades de semillas (Agromercado, 2000).

<sup>5</sup> El rechazo de muchos consumidores puede cambiar cuando se vendan los OGM de segunda generación con propiedades nutritivas y medicinales especiales.

En consecuencia, la diferencia de precios en contra de los OGM tendría por lo menos que ser de esa magnitud para que al agricultor le sea indiferente el cultivo con una u otra semilla. Vale aclarar que esto no tiene en cuenta las ventajas nada fáciles de cuantificar monetariamente, como la simplificación de labores, su afinidad con la siembra directa y el menor impacto ambiental y sanitario derivado del uso de herbicidas de menor acción residual.

Según USDA (2000) y EC (2000), los premios recibidos por productores de Estados Unidos oscilan entre 5 y 9 u\$s/ton por soja convencional, que es aproximadamente un 4% del valor del grano en tranquera. En el Mercado de Granos de Tokio, donde se comercian contratos a futuro de soja no-OGM, el premio promedio pagado entre Mayo y Septiembre de 2000 por estos contratos fue de 15\$/ton, un 7% superior al precio pagado por los contratos de soja OGM (LMC, 2000). Por otro lado, en EC (2000) se menciona que algunos productores sufrieron descuentos del 10% del valor del grano en tranquera. Puede verse que ni los premios ni los descuentos cubren la diferencia de márgenes brutos obtenidos por los cultivos transgénicos.

Si se sigue esta alternativa, habría que cuidar el tráfico ilegal de semillas transgénicas que podría perjudicar la posición del país como productor de no-OGM. De manera que una decisión de no utilizar transgénicos debería ir acompañada por políticas activas y controles que impidan que se importen este tipo de semillas y que los productores utilicen parte de sus semillas transgénicas de campañas anteriores.

## VI.2. OGM con venta a destinos no propensos

Una segunda alternativa es continuar con la utilización de soja transgénica, pero vender los productos a mercados no propensos a colocar restricciones al acceso o cuyos consumidores no los rechacen. Dado que en principio el aceite no recibiría etiquetado, debido a que no contiene proteínas ni ADN modificado, las harinas y los granos son los dos rubros a evaluar.

En lo referente a harinas, Argentina tiene que buscar destinos alternativos para las 8,5 millones de toneladas que vende a UE, Corea y Japón. Como se observa en el cuadro, existen mercados alternativos para esa cantidad, en especial los asiáticos. Asimismo, la demanda mundial de granos permitiría colocar los 1,1 millones de toneladas que nuestro país exporta a UE, Japón y Corea.

Importadores y exportadores, 1998/99  
en millones de toneladas

Harinas				Granos			
importadores		exportadores		importadores		exportadores	
Unión Europea	16,0	Argentina	13,0	Unión Europea	16,0	EE.UU.	21,6
China	2,3	Brasil	10,9	Japón	4,8	Brasil	10,1
Tailandia	1,1	EE.UU.	6,2	China	3,9	Paraguay	2,6
Corea del Sur	1,1	India	3,0	México	3,4	Argentina	2,4
Filipinas	1,0	Paraguay	0,5	Taiwán	2,2	Canadá	0,9
Japón	0,9	Noruega	0,2	Corea del Sur	1,3	Bolivia	0,3
resto	13,9	resto	2,5	resto	6,9	resto	0,8
total	36,4	total	36,1	total	38,5	total	38,6

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Oil World procesados por CIARA

Si bien en una primera mirada parece totalmente factible, es necesario realizar algunas consideraciones adicionales para determinar la viabilidad del cambio de mercados de destino.

Primero, la sustitución de un destino —UE— por muchos implica un mayor esfuerzo de comercialización e incurrir en los costos de transacción presentes en el establecimiento de relaciones con nuevos socios comerciales. De acuerdo con los dos escenarios planteados en la sección V, estos costos crecerían si el etiquetado se hiciera extensivo a las harinas utilizadas para consumo animal y esto tuviera consecuencias en la cantidad demandada por la UE, Japón y Corea.

Segundo, como no todos los países aceptan las mismas variedades de transgénicos, la colocación de los granos tendrá que prestar atención al tipo de variedad que cada destino demanda y evitar equivocaciones en el despacho. Entonces, el hecho de dejar de operar un sistema de comercialización de *commodities* para

pasar a uno de productos con mayor grado de diferenciación implica una tarea de intermediación más compleja y con riesgos de cometer errores (Dye, 2000).

Tercero, supone que nuestras exportaciones pueden desplazar a las de los principales competidores, como Brasil y EE.UU. La observación de las cifras permitiría imaginar una división *de facto* de mercados entre los primeros exportadores, según si utilizan o no OGM o si practican segregación. Por ejemplo, entre Brasil—que oficialmente no siembra OGM— y EE.UU.—que ya ha comenzado con la segregación, aunque en forma limitada— podrían proveer a los mercados más propensos a trabas que dejaría Argentina, mientras ésta ocuparía los lugares que aquellos dejaran en mercados alternativos.

Cuarto, supone que los importadores están en condiciones de encontrar abastecedores sustitutos que actualmente no utilizan OGM—Brasil, Paraguay— y/o dispuestos a dejar de comprar OGM. Por caso, aun cuando en teoría la UE podría proveerse en su totalidad con productos no transgénicos, en la práctica le va a resultar muy complicado reemplazar a las harinas argentinas. Esto se explica porque: i) la demanda interna se satisface en partes iguales de harinas producidas localmente y de importadas, de las cuales alrededor del 35% provienen de Argentina; ii) a su vez, la producción propia depende en un 90% de granos importados, que en su mayoría se compran en EE.UU. y Brasil, y cerca del 50% de la soja en EE.UU. es transgénica; iii) al estar el 80% de la oferta mundial concentrada en 3 países, se hace muy difícil cualquier sustitución de oferentes; iv) se requiere armar una red de proveedores alternativos, con los costos de transacción que ello conlleva. Esto muestra una fuerte dependencia mutua entre los tres principales exportadores mundiales y el principal importador (EU, 2000).

La situación europea puede variar si los consumidores exigen que los cerdos y aves de corral no sean alimentados con OGM, ya que la soja es un ingrediente central de su alimentación y no es fácil sustituir a la soja como fuente de proteínas (EU, 2000; Brookes, 2001). Si la Unión Europea restringiera el acceso de alimentos para consumo animal elaborados a partir de OGM, sería difícil que se produzcan cambios en los flujos comerciales sin que los precios internacionales se vean afectados substancialmente. Esto se debe a que la Unión Europea es un comprador muy importante en el mercado mundial de soja y es poco probable que los productores de no-OGM sean capaces de abastecer su demanda. En caso de producirse una escasez relativa de alimentos para consumo animal elaborados a partir de soja no-OGM, serían los productores ganaderos y avícolas los que deberían pagar precios más altos por sus insumos (USDA, 2000).

### VI.3. Separación, o la Producción conjunta de OGM y no-OGM

En caso de optar por seguir produciendo en forma conjunta OGM y no-OGM, se hará necesario desarrollar un sistema que permita separar las materias primas y los productos a lo largo de toda la cadena productiva y comercial. Para poder vender los productos elaborados por los distintos componentes del complejo en los mercados que establecen normas de etiquetado obligatorio, el sistema creado deberá ser confiable y transparente. De lo contrario, todos los productos que provengan de Argentina podrían ser percibidos como elaborados a partir de OGM, con la consiguiente pérdida de participación en dichos mercados.

La separación de los productos elaborados a partir de OGM y no-OGM se puede hacer mediante la utilización de dos métodos. El primero es la **segregación**, que implica mantener separados los productos durante la carga y descarga, el almacenamiento, la industrialización y el transporte. Debido a que los productos no son colocados en contenedores exclusivos, es preciso realizar controles sobre las características y el origen de los productos en todas las etapas del proceso, convirtiéndose cada una en un punto crítico. El segundo es la **identidad preservada**, que es un método que requiere la completa separación de los OGM y no-OGM durante todas las etapas del proceso, manteniendo los productos en contenedores separados. En este método sólo es necesario un control, previo al ingreso al proceso de comercialización (Lin *et al.*, 2000). A diferencia de la segregación, la identidad preservada permite a los compradores saber la fuente y la naturaleza de los productos que adquieren (EC, 2000).

Ambos métodos de separación e identificación de los no-OGM implican un costo adicional para todos los componentes del complejo y la posibilidad de conseguir un premio en la venta de estos productos. De esta manera, el producto que era considerado genérico es ahora considerado un producto diferenciado que se utiliza una cadena comercial separada (Cunningham and Unnevr, 2000).

En el diseño del sistema para practicar la separación, cada uno de los componentes del complejo – productores, acopiadores, procesadores y transportistas- podrá elegir entre: i) continuar utilizando su estructura actual de producción, almacenamiento y transporte; ii) realizar una inversión en nueva infraestructura que le permita manejar ambos productos por separado.

### **i) Estructura compartida**

De elegir la primer alternativa, los componentes del complejo agroindustrial deberían realizar ciertas tareas de coordinación y limpieza para asegurar que cada producto cumpla con los requisitos de los mercados de destino. Estas tareas adicionales generan los “costos de segregación”, que incluyen tanto los de coordinación con los otros componentes del complejo, como los de limpieza de las instalaciones cada vez que se cambie entre insumos y productos OGM y no-OGM.

Si bien las tareas que deberían realizar los componentes del complejo disminuyen la probabilidad de mezclar ambos tipos de productos, aún se corre el riesgo de perder mercados si se cometen errores a lo largo del sistema de segregación. Dicho riesgo aumenta cuanto mayor es la cantidad de cambios de OGM a no-OGM. Por este motivo, sería necesario poner mucho énfasis en la coordinación tanto para optimizar el uso de la capacidad de almacenamiento y transporte, como para disminuir la cantidad de cambios de productos.

Los productores que siembren OGM y no-OGM deberían cosechar en primer lugar uno de los productos y almacenarlo hasta que puedan enviarlo a los acopiadores. Sólo después de haber terminado el proceso anterior, podrían repetirlo con el otro tipo de producto. Este doble proceso implica ciertos costos de coordinación entre productor y acopiador, y aumenta el riesgo de deterioro de los productos si debe demorarse la cosecha por no contar con lugar para almacenarlos. Para evitar la mezcla de los productos, también deberían incurrir en costos de limpieza de las instalaciones y maquinarias utilizadas cada vez que pasen de sembrar, cosechar o almacenar granos OGM a no-OGM.

Un potencial problema derivado de la siembra simultánea de OGM y no-OGM sería la transferencia de las características de las plantas modificadas genéticamente a las que no lo son, denominada polinización cruzada. Sin embargo, debido a que la soja es una planta autógama o de polinización cerrada, es muy baja la probabilidad de ocurrencia de tal suceso si las plantas están separadas por unos pocos metros (Rossi, 2000 a). Otro problema sería la contaminación del suelo en caso que los productores intenten sembrar OGM un año y no-OGM el siguiente que, como se expresó anteriormente, no es probable debido a la rotación de cultivos.

Los acopiadores que quieran practicar la separación tendrían que coordinar con los productores para hacer coincidir las fechas de cosecha de cada tipo de grano con las de entrega y así utilizar la máxima capacidad de almacenamiento en cada operación. Debido a que después de cada cambio de producto deben incurrir en costos de limpieza de las instalaciones para evitar la mezcla de productos, la coordinación es fundamental para disminuir estos costos (GAFTA, 1997).

En el caso de los procesadores, una posibilidad a priori es que destinen sus instalaciones por períodos de tiempo al procesamiento alternativo de cada tipo de grano, teniendo que incurrir en los ya mencionados costos de limpieza de las instalaciones cada vez que cambien de materia prima. Esta alternativa precisa una capacidad de almacenamiento suficientemente flexible para acumular los granos de una variedad mientras se procesan los de la otra. Para lograr dicha flexibilidad los procesadores deberán contar con celdas compartimentadas, para lo que será necesario tapiar las celdas actuales, o bien construir celdas de menor tamaño. En caso de no contar con dicha capacidad, aumentaría la frecuencia de cambios entre las distintas variedades de la materia prima.

Las características de los costos de limpieza difieren según las distintas etapas del procesamiento. En la recepción y acopio de materias primas y en el almacenamiento de productos terminados, los costos están relacionados con tareas específicas de limpieza. Como la extracción se realiza con una tecnología de proceso continuo, se hace necesario incurrir en una pérdida de productos no-OGM hasta que se haya eliminado toda la materia prima OGM presente en las instalaciones. Esto se debe a que los compradores que piden la separación son aquellos que demandan productos elaborados a partir de variedades no transgénicas.

También tendrán que coordinar con los acopiadores para recibir en cada ciclo el tipo de materia prima que están utilizando, y con los transportistas para asegurarse que cada mercado reciba el tipo de producto demandado (GAFTA, 1997).

Los OGM y no-OGM también deberán permanecer separados durante cada tarea de transporte de una etapa a la siguiente. En el traslado se repite tanto la necesidad de coordinar cada operación para disminuir los tiempos de espera, como la de limpiar las instalaciones para evitar la mezcla de los productos.

## ii) Estructuras paralelas

La segunda alternativa supone la realización de inversiones de capital para construir una estructura paralela a la tradicional que permita sembrar, cosechar, almacenar, producir y distribuir los OGM separados de los no-OGM. Con esta alternativa se elimina la necesidad de coordinar las fechas de cosecha, acopio y transporte, así como la de limpiar las instalaciones y maquinarias con cada cambio. Al mismo tiempo, se disminuye el riesgo de mezcla debido a que cada tipo de producto tendrá su propia cadena de producción, almacenamiento y distribución.

## iii) Comparación

Como se ha visto, para hacer efectiva la separación de los productos, cada uno de los componentes del complejo sojero podría optar entre mantener la estructura actual o realizar inversiones en nueva infraestructura. La elección dependerá de la relación que exista entre los costos de coordinación y limpieza, del monto de inversión necesario para evitarlos y de la cantidad de cambios de productos que se realicen.

### Alternativas de segregación: erogaciones y riesgos comparativos

	<b>Estructura Compartida</b>	<b>Estructuras Paralelas</b>
Costo de Coordinación (a)	Alto	Bajo
Costo de Limpieza (b)	Alto	Nulo
Inversión en Nueva Infraestructura (c)	Nula / Baja	Media / Alta
Costo de Detección (d)	Medio / Alto	Medio / Bajo
Riesgo de Pérdida de Mercados por Mezcla de Productos (e)	Medio	Bajo

Esto es, aquellos componentes del complejo cuyo costo de coordinación (a) y limpieza (b) supere el costo de la inversión requerida para construir la estructura paralela (c), deberían optar por esta última alternativa. En caso contrario, les convendría mantener sus instalaciones actuales e implementar la estructura compartida. Esto se debe ponderar con dos factores más.

Los costos de detección (d) están relacionados con el método que se emplee para realizarla. Actualmente se utilizan dos tipos de test: el ELISA y el PCR. El primero se basa en la utilización de anticuerpos para detectar la cantidad de una determina proteína en el producto analizado. Existen dos modalidades de test ELISA: uno que se finaliza en dos horas e implica un costo de entre u\$s 10 y u\$s 40 por muestra, con una confiabilidad del 99%; hay otro ELISA más rápido que se finaliza en 5 – 10 minutos, con un costo de u\$s 3,5 por muestra y una confiabilidad del 95% (Lin *et al.*, 2000; Stave and Durandetta, 2000).

El PCR se basa en la detección de fragmentos de ADN insertados en el genoma de la planta, logrando una precisión del 99,9%. Este método es más costoso –entre u\$s200 y u\$s 450 por test– y los resultados demoran de 2 a 10 días (Lin *et al.*, 2000). La utilización del PCR es más apropiada para el caso de optar por las estructuras paralelas, debido a que el análisis sería necesario solamente en el primer eslabón del complejo. En consecuencia, la elección de uno u otro test depende del tiempo de espera disponible y de la precisión requerida por el demandante.

También al diseñar un sistema de separación de productos, hay que tener en cuenta la posibilidad de que si se detectan mezclas de productos, se pierda el acceso a los mercados que exigen el etiquetado. Este riesgo (e) es mayor en el caso de la estructura compartida, debido a que se emplean las mismas instalaciones para ambas variedades de productos. Por este motivo se debería hacer el test cada vez que el producto pasa al eslabón siguiente de la cadena productiva.

Las estimaciones de costos de la separación de granos no-OGM en Estados Unidos, desde la etapa de acopio hasta la exportación, oscilan entre 6 u\$s/ton y 20 u\$s/ton (Lin *et al.*, 2000), números similares a los que llegan otros estudios (Bender *et al.*, 1999; Bender and Hill, 2000; EC, 2000). El margen depende del nivel de tolerancia, las prácticas agronómicas, el volumen de granos y las características de los productos derivados (EC, 2000).

Bullock *et al.* (2000) muestra que 3/5 del premio pagado por los porotos de soja no-OGM en el mercado de granos de Tokio, corresponde a la retribución que reciben los acopiadores, y llega a la conclusión que el costo de adecuar la estructura de almacenamiento es el más importante de todos los que debe soportar el complejo sojero. Esto se debe a que el sistema está preparado para manejar grandes volúmenes de productos sin diferenciación alguna, para lo que se necesitan pocas instalaciones de almacenamiento y de gran capacidad.

Una alternativa que puede eliminar los costos de segregación de OGM y no-OGM, es la creación de zonas dedicadas exclusivamente a la producción de no-OGM. De esta manera no sería necesario incurrir en costos de limpieza y coordinación para evitar la mezcla de productos. Una iniciativa de este tipo podría instrumentarse por medio de contratos que garanticen a los productores de la zona, la venta de sus productos a un precio que cubra la diferencia de rentabilidad entre OGM y no-OGM.

#### **iv) El complejo sojero argentino**

La conclusión preliminar de este apartado, es que el complejo sojero argentino puede practicar la separación. En el caso del agricultor, el riesgo de mezcla puede aparecer si siembra los dos tipos de granos, riesgo que puede reducirse con buenas prácticas agronómicas, que no son ajenas a los productores sojeros, dado su alto nivel técnico y la relación con organizaciones de apoyo como INTA y AACREA.

Uno de los puntos críticos se encuentra en la etapa de acopio. Primero, el stock actual de depósitos hace muy difícil dedicar silos a un tipo de soja en particular y, además, mantenerla ahí el tiempo necesario hasta que corresponda el envío al procesador. En consecuencia, se precisarían más silos adaptados a las necesidades de cada zona y al volumen que se espera manejar de cada variedad de grano. Segundo, la estructura actual está preparada para la mezcla y no para la segregación, excepto en volúmenes pequeños para productos muy específicos (Tomás, 2000).

Un tema vinculado es el de los métodos de detección. Como en nuestro país no se practica la separación de granos, no existe aún un desarrollo importante de centros con capacidad para efectuar las pruebas necesarias. Hay lugares que cuentan con instalaciones para ello (Troiano, 2000), pero que utilizan el método PCR que, como se comentó, opera con un nivel de confiabilidad muy alto y es apto para detectar umbrales de contenido mínimo, pero por su lentitud y costo no es conveniente para la detección al nivel del acopio al momento de la recepción.

En las aceiteras también es factible la separación. Dado que los dos tipos de granos no precisan de un tipo de proceso diferencial, el aspecto crucial reside en la logística (Argilla, 2000). El punto crítico es en la recepción del grano, donde se efectúa el primer control de calidad. Si en ese momento se quisiera proceder al análisis de si el grano es transgénico, se precisaría una tecnología de detección muy veloz para evitar congestiones en el acceso a la planta y retrasos en el proceso —el sistema está preparado para trabajar con un flujo de alrededor de 10 camiones por hora—.

Una posible solución es que la identificación se realice previo al ingreso a la planta, sea a nivel de productores o de acopio. De esta forma, el grano llegaría ya identificado y se evitarían los cuellos de botella en la entrada. Como las aceiteras disponen de acopios propios, pueden utilizarlos para recibir los granos de los productores que siembren no-OGM o los diferentes tipos de OGM. Esta integración vertical hacia atrás

reduce los costos de información y control. Sin embargo, como el volumen que se puede almacenar en acopios propios es bajo en relación a la materia prima que procesan, serviría para el tipo de grano utilizado en menor cantidad.

En relación a la infraestructura, no se requerirían grandes modificaciones para la separación. El almacenamiento de la materia prima y de los productos se realiza en celdas y silos, que en la actualidad no están divididos para separar los dos tipos de granos, pero se pueden hacer tapiados que no serían muy costosos. En cuanto a la extracción, la tecnología actual permite ir modificando la celda de la que proviene la materia prima y los depósitos en los que se almacenan los productos finales, sin demoras ni complicaciones importantes. Por último, en la logística de salida no se precisarían grandes cambios, ya que tanto la harina y el aceite se cargan en vagones de tren y camiones que se pueden identificar.

Otro elemento importante en la evaluación de la capacidad para la separación, es que el complejo sojero argentino presenta un alto grado de integración vertical hacia adelante, ya que las más importantes aceiteras realizan también sus operaciones de transporte, embarque, exportación y comercialización. Esto permite manejar información y tomar decisiones que hacen a la adaptación de una parte significativa de la cadena. Esto ayuda para ajustar la logística de un sector que hasta ahora no ha tenido que operar para la diferenciación de productos y la rastreabilidad de grandes volúmenes.

Una estimación preliminar del costo de segregación en el complejo sojero argentino (Lechardoy, 2001), llega a un costo de 9,50 \$/ton para la exportación de los granos no-OGM, y de 10,50 \$/ton para los productos industrializados. Si a esto se agregan los mayores costos de producción primaria por usar semilla convencional, estimados en alrededor de 8 \$/ton, resulta un valor superior al premio que se está pagando por este tipo de grano en algunos mercados.

## V. Consideraciones finales: la fragilidad del complejo y las alternativas de política

Del análisis efectuado en este trabajo, resulta que el complejo sojero argentino es potencialmente muy vulnerable a los requisitos de acceso y demás trabas para la comercialización de OGM y derivados. Esto se debe a que: i) la soja transgénica ha tenido una muy amplia difusión —más del 80% del área sembrada de soja—; ii) casi la totalidad de la producción es para exportación; y iii) el principal destino es la Unión Europea, un mercado muy propenso a trabas basadas en motivos sanitarios, fitosanitarios y ambientales, no siempre justificadas en evidencia científica sólida, con consumidores muy sensibles a este tipo de cuestiones y con grupos de intereses muy activos y con muy buena llegada a los medios de comunicación. Esta alta vulnerabilidad pasará a ser efectiva si prosperan las iniciativas europeas de identificar también los piensos para animales, el principal rubro de exportación del sector, y será todavía mayor con la identificación de todo tipo de alimento que haya utilizado transgénicos en su proceso de producción.

Por otro lado, presenta una muy buena capacidad de adaptación, ya que está en condiciones de seguir cualquiera de las tres alternativas genéricas planteadas. Primero, a nivel técnico es factible volver a utilizar nada más que semillas convencionales y hacerlo en forma rápida, de modo que en dos o tres períodos la cosecha puede ser no-OGM. Segundo, si se continúa sembrando soja transgénica, existen mercados alternativos al europeo, coreano y japonés, donde colocar los productos. Los importantes costos de transacción involucrados en este proceso de diversificación de destinos se pueden compensar con la capacidad de gestión de los operadores comerciales argentinos. Tercero, el complejo está en condiciones técnicas de implementar la segregación, porque cuenta con tecnología de punta en las diferentes etapas de la producción y comercialización, muy buena capacidad organizativa y un significativo grado de integración vertical y de coordinación entre los diferentes eslabones de la cadena. Todo esto permite que el complejo exhiba una buena capacidad de respuesta.

Por lo tanto, el complejo presenta una alta vulnerabilidad, pero la puede neutralizar con una también alta capacidad de adaptación, con lo cual se ubica en una situación de fragilidad intermedia. A partir de este diagnóstico se pueden plantear algunas alternativas de acción. En cuanto al sector privado y a la política interna, las decisiones hacen a la capacidad de adaptación, mientras que la política externa puede actuar sobre la vulnerabilidad.

En primer lugar, el sector privado tendría que estar preparado para, llegado el momento, definir cuál de las tres alternativas elegir. La conveniencia de la respuesta varía con los dos escenarios de etiquetas comentados: sólo para alimentos destinados al consumo humano, o también para piensos para animales.

En el primer escenario, y suponiendo consumidores que no comprarán alimentos con la etiqueta, no sería necesario volver a no-OGM ni cambiar destinos porque la producción de granos convencionales puede satisfacer a la pequeña magnitud de la demanda que emplea los granos argentinos para consumo humano; sí habría que hacer una segregación acotada sólo para granos, y nada más que en la cantidad que es requerida para dichos fines. Los costos que implica la segregación podrían disminuirse si hay zonas que se especializan en granos convencionales.

Con la etiqueta para piensos, y siempre que implique una caída importante de la cantidad demandada, se tendrá que elegir alguna combinación de las alternativas planteadas. Lo más probable es que se venda a los diferentes mercados, sembrando las dos variedades, en una proporción que dependerá de la demanda, y que se hagan acuerdos zonales para que ciertas áreas tengan una cadena industrial que sólo utilice granos convencionales, con la intención de reducir los costos de segregación e identidad preservada. Para los diferentes componentes del complejo, esta decisión depende de que la diferencia de precio entre la soja transgénica y la convencional compense la diferencia de rentabilidad.

También hay que tener en cuenta que la decisión de dejar de producir OGM y de no aprobar ensayos de nuevos eventos, haría que el complejo sojero quede atrás en el desarrollo de OGM de segunda generación, por los cuales los consumidores estarían dispuestos a pagar premios (Rossi, 2000 b).

Respecto a la política interna, un punto a favor es que el país tiene una regulación exigente en lo que hace al procedimiento de aprobación de transgénicos, con calidad reconocida a nivel mundial, y que además de las evaluaciones de impacto ambiental y sanitario, se efectúa una evaluación respecto a las dificultades para su comercialización, lo que ha llevado a no aprobar eventos no autorizados en la Unión Europea. Aquí hay que tener cuidado si se llega a dar curso favorable a iniciativas locales de tornar obligatorio el etiquetado de OGM y derivados, más allá de la existencia de equivalencia sustancial entre productos, pues podría haber contradicción entre la posición del país a nivel interno y a nivel internacional (Ablin y Paz, 2000).

En cuanto a la política exterior, la acción se concentra en la vulnerabilidad. Por ejemplo, en el seguimiento de los diferentes requisitos de acceso, cuidando que los mismos no se transformen en restricciones no aceptadas por las normas internacionales. En esta línea se encuentra la defensa del sostenimiento del principio de la prueba científica para la aprobación e identificación de OGM, que nuestro país viene haciendo en la OMC, en la Comisión del Codex Alimentarius y en el marco del Protocolo de Bioseguridad.

## Referencias Bibliográficas

- Ablin, E. y S. Paz (2000). Productos transgénicos y exportaciones agrícolas: reflexiones en torno de un dilema argentino. Buenos Aires: Dirección Nacional de Negociaciones Económicas y Cooperación Internacional – Cancillería Argentina.
- Agromercado (2000). *Agromercado* - Suplemento económico. Nº 189, 15 de julio, p. 39.
- Argilla, M. (2000). Comunicación personal. Supervisor de producción - Aceitera Chabás.
- Bender, K., L. Hill, B. Wenzel, and R. Hornbaker (1999). *Alternative Market Channels for Specialty Corn and Soybeans*. AE-4726. Urbana-Champaign: Department of Agricultural and Consumer Economics - UIUC.
- Bender, K. and L. Hill (2000). *Producer Alternatives in Growing Specialty Corn and Soybeans*. AE-4732. Urbana-Champaign: Department of Agricultural and Consumer Economics – UIUC.
- Brookes, G. (2001). The EU animal feed sector: protein ingredient use and implications of the ban on use of meat and bonemeal. Mlmeo.
- Brookins, C.L. (2000). Biotechnology and international trade issues. Presentación en USDA Agricultural Outlook Forum 2000, Arlington (Virginia), EE.UU., 24 de febrero. En: <http://www.usda.gov/oce/waob/oc2000/speeches.htm>.
- Bullock, D.S., M. Desquilbet and E.I. Nitsi (2000). The economics of non-GMO segregation and identity preservation. Urbana-Champaign: Department of Agricultural and Consumer Economics - University of Illinois. En [http://w3.aces.uiuc.edu/ACE/faculty/bullock/foodpol\\_1.PDF](http://w3.aces.uiuc.edu/ACE/faculty/bullock/foodpol_1.PDF).
- Comisión Europea (CE) (2000). Documento de trabajo de los servicios de la Comisión sobre la rastreabilidad y el etiquetado de OMG y de productos derivados de OMG. ENV/620/2000. Bruselas: Dirección General de Sanidad y Protección del Consumidor – Comisión Europea.
- Cunningham, C. and J. Unnevehr (2000). Market Segmentation for Genetically Modified Corn and Soybean Exports. En W. H. Lesser (ed.), *Transition in Agbiotech: Economics of Strategy and Policy*. Chapter 34. Connecticut: Food Marketing Policy Center – University of Connecticut.
- Dye, D. (2000). How grain shipping and processing firms are handling bioengineered products. Presentación en USDA Agricultural Outlook Forum 2000, Arlington (Virginia), EE.UU., 24 de febrero. En: <http://www.usda.gov/oce/waob/oc2000/speeches.htm>.
- European Commission (EC) (2000). *Economic impacts of genetically modified crops on the agrifood sector. A first review*. Bruselas: Dirección General de Agricultura – Unión Europea.
- Galperín, C., L. Fernández e I. Doperto (1999). Los productos transgénicos, el comercio agrícola y el impacto sobre el agro argentino. *Panorama del Mercosur* 4: 135-168, noviembre.
- Gaskell, G., N. Allum, M., J. Durant, A. Allansdottir, H. Bonfadelli, D. Boy, S. de Cheveigné, B. Fjaestad, J. M. Gutteling, J. Hampel, E. Jelsoe, J. C. Jesuino, M. Kohring, N. Kronberger, C. Midden, T. H. Nielsen, A. Przystalski, T. Rusanen, G. Sakellaris, H. Torgersen, T. Twardowski and W. Wagner (2000). Biotechnology and the European public. *Nature Biotechnology* 18 (9): 935-938.
- Golan, E., K. Fred and M. Lorraine (2000). *Economics of Food Labeling*. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Agricultural Economic Report. Nº. 793.
- James, C. (1999). *Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 1999*. ISAAA Briefs Nº 12. Ithaca (New York): ISAAA.
- Kiekebusch, J. (1999). Comunicación personal. Gerente técnico - Novartis.
- Lechardoy, M (2001). El complejo sojero argentino ante la necesidad de segregar productos no modificados genéticamente. Buenos Aires: Departamento de Investigación - UB.
- Levy, G. y N. Módena (2001). Impacto sanitario y ambiental de la soja transgénica a la luz del conocimiento científico. Buenos Aires: Departamento de Investigación - UB.
- Lin, W., W. Chambers and J. Harwood (2000). Biotechnology: U.S. grain handlers look ahead. *Agricultural Outlook* 270: 29-34, abril.
- LMC (2000). The Future of the Non-GM Premiums for Oilseeds. *LMC Analysis: Oilseeds, Oils & Meals*. September.
- Macer, D. and M. A. Chen Ng (2000). Changing attitudes to biotechnology in Japan. *Nature Biotechnology* 18 (9): 945-947.
- Miranovsky, J., G. Moschini, B. Babcock, M. Duffy, R. Wisner, J. Beghin, D. Hayes, S. Lence, C. Baumel, and N. Harl (1999). *Economic Perspectives on GMO Market Segregation*. Iowa State University. Septiembre. En: <http://www.econ.iastate.edu/research/abstracts/NDN0060.html>.
- Priest, S. H. (2000). U.S. public opinion divided over biotechnology?. *Nature Biotechnology* 18 (9): 939-942.
- Rossi, R. (2000 a). Comunicación personal. Gerente de investigación de soja – Nidera.
- Rossi, R. (2000 b). Presentación en Sesión Pública “El etiquetado de OGM y la respuesta del sector agroalimentario argentino”. Universidad de Belgrano, Buenos Aires, 17 de Octubre.

- Stave, J. and D. Durandetta (2000). GM crop testing grows amid controversy. *Today's chemist at work* 9: 32-37, junio.
- Tomás, R.A. (2000). Presentación en Sesión Pública "El etiquetado de OGM y la respuesta del sector agroalimentario argentino". Universidad de Belgrano, Buenos Aires, 17 de Octubre.
- Troiano, D. (2000). Comunicación personal. Bolsa de Comercio de Rosario.
- USDA (2000). *Biotech Corn and Soybeans: Changing Markets and the Government's Role*. En: <http://www.ers.usda.gov/Emphases/Harmony/issues/biotechmarkets/ersreport.pdf>.
- USDA (2001). Base de datos FATUS. En: <http://www.ers.usda.gov/db/fatus>.
- WTO (1998). European Council Regulation N° 1139/98. Compulsory indication of the labeling of certain foodstuffs produced from genetically modified organisms. Submission by the United States. Committee on Technical Barriers to Trade – World Trade Organization, G/TBT/W/94, 16 de octubre.



