



ISSN 1850-2512
ISSN 1850-2547

UNIVERSIDAD DE BELGRANO

Documentos de Trabajo

Área de Estudios Agrarios

**Diferenciación y costos de separación de granos: los
OGM en el complejo maicero argentino¹**

**Nº 155 Fernández, Leonardo; Galperín,
Carlos; Dávila, Mabel y Pérez, Guillermo**

Departamento de Investigaciones

Octubre 2006

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

Trabajo presentado en la XXXVI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria (AAEA). Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Adrogué, Octubre 2005

¹ Se agradece a ArgenBio – Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología, por el financiamiento recibido para este trabajo.

Para citar este documento:

Fernández, Leonardo; Galperín, Carlos; Dávila, Mabel y Perez, Guillermo (2006). Diferenciación y costos de separación de granos: los OGM en el complejo maicero argentino.

Documento de Trabajo N° 155, Universidad de Belgrano. Disponible en la red:

http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/155_fernandez.pdf

Resumen

El trabajo muestra que las preferencias de los consumidores y los requisitos de etiquetado e identificación conducen a la necesidad de diferenciar los granos y a que la cadena elija un diseño que le permita practicar la separación. La estimación del costo de separación de maíz no-OGM para el complejo argentino efectuada en este trabajo, llega a valores que se encuentran entre 3,33 U\$S/ton y 9,43 U\$S/ton, según sea el tamaño del lote con granos a separar, las mayores distancias a recorrer por el flete corto y largo, la rotación en los acopios y la cantidad necesaria de análisis de detección de OGM. Las estimaciones para todo un complejo, como las hechas en este trabajo, tienen la utilidad de brindar resultados promedio, que pueden servir para contar con aproximaciones aptas para decisiones de estrategia de organización de un complejo y de acciones en negociaciones bilaterales y multilaterales.

Abstract

This work shows that consumer preferences as well as labeling and identification requirements create the necessity to differentiate between grains across the marketing channel and to choose the appropriate scheme to do so. The separation costs for non-GM maize estimated for Argentina in this work are between 3.33 U\$S/ton and 9.43 U\$S/ton, depending on the farm size seeded with the grains to be separated, the trucking distances from farm to country and to terminal elevators, the turnover at country and terminal elevators and the number of tests required to detect the presence of GMOs. Estimations for the whole complex, such as the ones presented here, offer a range of results that might be useful to make strategic decisions along the marketing channel of agricultural commodities and to take actions in bilateral and multilateral negotiations.

Palabras clave: OGM, diferenciación, costos de segregación

Key words: GMO, differentiation, segregation costs

Clasificación temática: 2.4

I. Introducción

Los cambios tecnológicos vinculados con las semillas, a veces influyen sobre la preferencia de los consumidores y luego tienen consecuencias sobre la organización de las cadenas productivas y de comercialización. Esto sucede con los organismos genéticamente modificados (OGM), donde la renuencia de los consumidores en algunos mercados a comprar OGM y derivados y las normas sobre identificación y etiquetado obligatorio y voluntario, están generando cambios en la vinculación entre los integrantes de las cadenas agroalimentarias.

El etiquetado y la identificación constituyen restricciones al comercio internacional que están adquiriendo cada vez más importancia. Es así como algunos importantes compradores mundiales de alimentos cuentan con un régimen de etiquetado obligatorio de alimentos elaborados con OGM. Por ejemplo, en la Unión Europea (UE) el etiquetado se aplica a todos los alimentos para consumo humano o animal producidos en base a OGM, sin importar si existe ADN o proteína del organismo modificado original en el producto final, pero no a los productos obtenidos de animales alimentados con estos piensos. En este mercado, el umbral de tolerancia para mezclas accidentales es de 0,9%, límite para no etiquetar un producto. También se establece hasta abril de 2007 un umbral de tolerancia del 0,5% para la presencia inesperada o técnicamente inevitable de material OGM que haya pasado de manera favorable la evaluación de riesgo pero que aún no haya sido autorizado para su liberación al medio.

En Japón, la normativa sobre etiquetado obligatorio rige para productos donde el ADN o las proteínas puedan ser identificadas en el producto final, con un umbral de tolerancia para mezclas accidentales del 5%. En Corea la normativa es similar, pero el umbral de tolerancia es del 3%. El etiquetado obligatorio también se ha dispuesto en otros países, como Brasil, Hong Kong, Filipinas, Tailandia, Taiwán, Rusia, Suiza y Arabia Saudita.

Además, el tema se está debatiendo en foros multilaterales, entre los que se destaca el Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (PCB), que entró en vigencia el 11 de septiembre de 2003. Según su artículo 18, se deben identificar los cargamentos de granos que «pueden llegar a contener organismos vivos modificados y que no están destinados para su introducción intencional en el medio», a más tardar dos años después de la fecha de entrada en vigor del Protocolo, cuando deberían estar definidos los requisitos específicos. Sin embargo, aún no hubo decisión sobre la definición del umbral de tolerancia para mezclas accidentales –que haría que un cargamento no deba incluir la frase «puede contener» en la documentación acompañante– y la información adicional que debe incluirse.

Estos requisitos de acceso son de particular importancia para el complejo maicero argentino. Primero, por la difusión de las semillas OGM: casi el 60% del área sembrada en la campaña 2004/2005 utilizó estas semillas. Segundo, porque en el país se está desarrollando un maíz resistente al mal de Río Cuarto, que al tratarse de una semilla vinculada a una enfermedad endémica de la Argentina, no es esperable que sea autorizada en otros mercados, por lo que el umbral de tolerancia para mezclas accidentales sería de 0%. Tercero, porque más del 70% de la producción se exporta como grano y cerca de tres cuartas partes de la exportación se dirige a países con exigencias de etiquetado y/o que han ratificado el Protocolo de Cartagena.

Todo esto torna relevante analizar la diferenciación de los granos de maíz como una forma de evitar problemas comerciales. Por tal motivo, en este trabajo se analiza la diferenciación de granos y el costo de separación y se presenta una estimación del mismo para el complejo maicero argentino. El esquema es el siguiente: primero se hace un breve análisis de la diferenciación de granos y qué es lo que implica para la organización de una cadena agroalimentaria; en segundo lugar, se presentan las tareas que hay que llevar a cabo para realizarla y su influencia sobre los costos de producción y comercialización; en tercer lugar, se efectúa una revisión y clasificación de estudios existentes; y en cuarto lugar se describe la metodología utilizada para estimar el costo de separación y se presentan y discuten los resultados obtenidos.

II. Diferenciación y separación de granos

El querer diferenciar distintos tipos de granos –v.g., OGM de no-OGM, distintos tipos de OGM entre sí–, lleva a reorganizar la cadena agrícola para separar los granos y aprovechar el valor de vender «algo diferente».

De acuerdo a las hipótesis que surgen de un análisis mediante un enfoque de costos de transacción y de principal-agente, se deberían encontrar mecanismos de coordinación vertical más avanzados que la relación exclusiva mediante el mercado (Galperín y Perez, 2004). Entre otros factores, para disminuir el riesgo de que algún eslabón de la cadena no cumpla los procedimientos adecuados, para reducir los comportamientos oportunistas frente a la inversión en activos específicos para la separación, porque se trata de atributos del producto muy difíciles de medir, porque es necesario mantener la reputación de la cadena en los mercados de destino y porque hay asimetría de información entre los eslabones respecto al grado de cumplimiento de requisitos de insumos, prácticas y procedimientos.

Para definir esta separación se han desarrollado tres conceptos: identidad preservada (IP), segregación y rastreabilidad. Según Lin *et al.* (2000) y Lin (2002), la diferencia entre segregación e identidad preservada es una cuestión de grado vinculada con el uso de la infraestructura: la segregación implica mantener separados los productos a lo largo de la cadena productiva –siembra, cosecha, carga y descarga, almacenamiento y transporte–, pero utilizando la misma infraestructura; la identidad preservada implica la completa separación de los OGM y no-OGM durante todas las etapas del proceso.

Para Smyth y Phillips (2002) la diferencia entre estos dos conceptos está en los objetivos que tienen. La segregación es un sistema de carácter obligatorio para evitar que productos con riesgo potencial o real para la salud se mezclen con los demás; por caso, evitar que se vendan eventos no autorizados, o que se destinen a un uso para el que no cuentan con autorización. En cambio, la identidad preservada es un sistema voluntario para aprovechar los premios en el precio de venta de granos con alguna característica especial –v.g., granos no-OGM–.

Por su parte, la rastreabilidad (*traceability*) es un sistema de registro que permite seguir el rastro de un elemento a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de los alimentos, sistema puede ser establecido por el sector privado de manera voluntaria o por el Estado de manera obligatoria (Golan *et al.*, 2002).

Ahora bien, más allá del objetivo que tenga la separación o de cómo se la denomine, la cadena debe elegir un diseño que le permita practicarla. Dos alternativas genéricas son compartir entre los diferentes productos la estructura actual de producción (siembra y cosecha), almacenamiento, procesamiento, distribución y transporte, o armar una estructura paralela exclusiva (Galperín *et al.*, 2001).

En la estructura compartida, los componentes de la cadena deben realizar tareas adicionales para asegurar que cada producto cumpla con los requisitos de los mercados de destino. Si bien estas tareas reducen la probabilidad de mezcla con otros productos, aún se corre el riesgo de perder mercados si se cometen errores a lo largo del sistema, riesgo que aumenta cuanto mayor sea la cantidad de veces que se intercalan productos que no deben mezclarse con el grano a separar. 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.

Por su parte, la segunda alternativa implica la realización de inversiones de capital para construir una estructura paralela a la tradicional que permita sembrar, cosechar, almacenar y transportar los productos diferenciados separados de los demás. Con esta alternativa se elimina la necesidad de coordinar las fechas de cosecha, acopio y transporte, no hay que hacer tareas de limpieza adicional de las instalaciones y maquinarias y disminuye el riesgo de mezcla debido a que cada tipo de producto tendrá su propia cadena de producción, almacenamiento y distribución. Pero se mantiene la necesidad de un agente coordinador para la conformación de esta estructura y para su operación.

Una alternativa que puede favorecer la coexistencia de producciones de granos OGM y no-OGM es crear zonas dedicadas exclusivamente a la producción de granos diferenciados. Eso permite obtener los resultados de una estructura paralela pero con menores requisitos de coordinación, menos necesidad de análisis de pureza de los granos y menor nivel de inversión adicional.

Con la presencia de los OGM, pueden darse seis casos generales de diferenciación, cada uno con distintas consecuencias sobre la estructura más apta y los requerimientos de rastreabilidad y etiquetado e información. Como estas tareas tienen un costo adicional, se van a llevar a cabo si el precio que se obtiene por el grano diferenciado es mayor que los costos de practicar la separación y de informar esa cualidad. Los casos se resumen en el cuadro 1.

Cuadro 1
Casos de diferenciación

caso de diferenciación	estructura	rastreabilidad	etiquetado e identificación
1. no-OGM de OGM	depende del umbral de tolerancia para mezclas: para un umbral muy bajo, se usa estructura paralela o zonificación depende del premio en el precio: a mayor premio, mayor separación en la estructura	si lo pide el cliente o lo exige el país comprador	si no es obligatoria en el mercado de destino, se hace según cuál sea el premio en el precio
2. OGM autorizado por los compradores de OGM no autorizado	separada, pues el umbral de tolerancia para mezcla es 0% (puede ser mayor si existe autorización del organismo científico, como en la UE)	esta información suele ser obligatoria	obligación de mencionar el evento para informar al comprador que sólo se usan los autorizados
3. OGM no autorizado en un mercado pero sí en otros (evitar enviarlo al mercado que no lo autoriza)	separada, pues el umbral de tolerancia para mezcla es 0% (puede ser mayor si existe autorización del organismo científico). Si hay mezcla, se puede cambiar el mercado de destino (necesidad del doble análisis del grano: i) ¿es OGM?, ii) ¿cuál OGM?)	esta información suele ser obligatoria	obligación de mencionar el evento para informar al comprador que sólo se usan los autorizados
4. OGM autorizado para un uso	separada, pues el umbral de tolerancia para mezcla es 0%	esta información suele ser obligatoria	obligación de mencionar el evento para informar al comprador que sólo se usan los autorizados
5. OGM de segunda generación (con beneficios para el comprador) de granos similares no-OGM	separada, si se quiere vender un producto sin mezcla	si lo pide el cliente, pero conviene ofrecerlo para asegurarse la calidad especial	voluntario
6. Alimento procesado sin insumos OGM de alimentos con insumos OGM (suponiendo OGM autorizado en destino y no detectable en el alimento)	depende del umbral de tolerancia para mezclas: para un umbral muy bajo, se usa estructura paralela o zonificación depende del premio en el precio: a mayor premio, mayor separación en la estructura	voluntario, pero necesario para vender con etiqueta de «sin insumos OGM»	voluntario

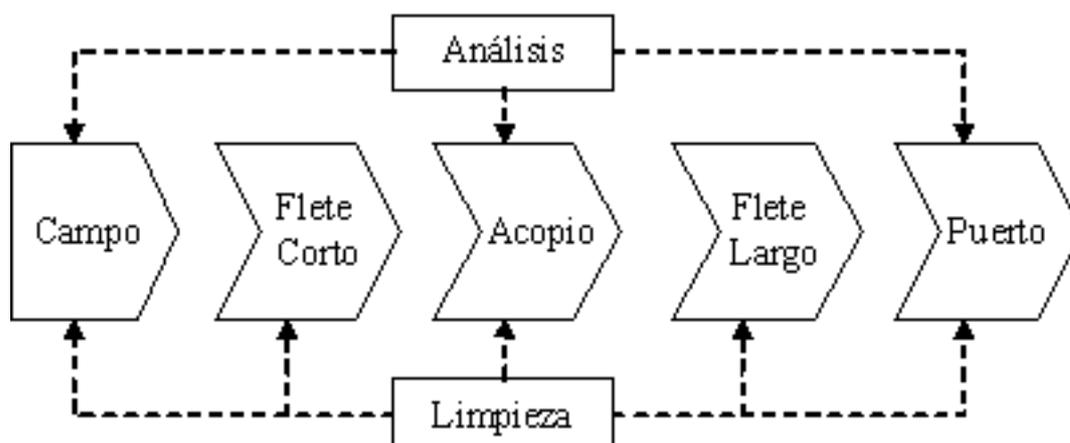
III. Costo de separación de no-OGM y OGM

El desarrollo de un esquema de separación de granos implica llevar a cabo distintas tareas a lo largo de toda la cadena que incrementarán los costos de producción y comercialización de los productos separados en relación a un esquema sin separación.

III.1. Componentes del costo de separación

En el proceso de separación existe el riesgo de mezcla de OGM y no-OGM, originado en la coexistencia de ambos tipos de productos. De las alternativas presentadas en la sección II, aquí se analiza la estructura compartida, donde para evitar la mezcla se realizan tareas de limpieza en algunas etapas de la cadena productiva y comercial y el análisis de los productos a lo largo de todo el proceso, tal como puede apreciarse en la figura 1.

Las tareas de limpieza, conllevan costos directos relacionados con las acciones necesarias para eliminar remanentes de productos anteriormente almacenados o transportados y, en algunos casos, costos de oportunidad por tener que desechar productos por un valor menor al que podrían recibir si no coexistieran con los no deseados por algunos mercados de destino.



Además de la limpieza y el análisis, los componentes del complejo tienen que incurrir en costos adicionales provocados por la segmentación de la capacidad de almacenamiento. Por un lado, los componentes que deseen almacenar se enfrentan con un costo de oportunidad, ya que los productos separados tendrán una menor rotación que los manejados a granel. Por otro lado, las distancias entre los campos y las instalaciones de almacenamiento serán mayores, aumentando los costos de flete corto.

III.1.1. Campo

Los riesgos de mezcla en esta etapa del proceso provienen de (Dale, 1999): i) la semilla utilizada; ii) existencia de malezas con presencia de OGM; iii) mezcla mecánica en la cosecha; y iv) polinización cruzada. Adicionalmente, hay que tener en cuenta la limpieza de las sembradoras.

III.1.1.a. Semilla utilizada

La semilla utilizada como insumo tiene que estar producida de manera que pueda asegurarse que no hubo mezclas con semillas OGM ni polinización cruzada. Para que los productores de semillas puedan certificar que se trata de semilla no-OGM deben incurrir en costos de producción adicionales, que pueden llegar a trasladarse al precio de venta.

III.1.1.b. Semilla OGM remanente de la campaña anterior

Antes de sembrar maíz no-OGM es necesario tener en cuenta el tipo de producto cultivado en la campaña anterior y, en caso de tratarse de un OGM, tomar las medidas de limpieza del lote que sean necesarias para evitar que existan rastros que puedan mezclarse con el cultivo actual. La probabilidad de ocurrencia de esta situación es pequeña si se viene sembrando no-OGM, una práctica que piden los demandantes de maíz no-OGM. Por este motivo es que este costo no ha sido calculado.

III.1.1.c. Mezcla mecánica en la cosecha

Dado que la cosecha suele hacerse con equipos que no están asignados exclusivamente a productos no-OGM, existe un riesgo de mezcla. Este puede ser disminuido mediante tareas de limpieza que consisten en el purgado de la cosechadora, esto es, el descarte de productos que debe hacerse al comenzar la cosecha de no-OGM después de haber empleado la maquinaria para productos OGM. Este costo de limpieza es un costo de oportunidad que depende del diferencial de precios entre ambos tipos de granos. El costo total de purgado es independiente del tamaño del lote, porque la cantidad de granos que debe utilizarse para purgar la cosechadora es la misma. Sin embargo, la incidencia de este costo de oportunidad por tonelada es menor cuanto mayor sea el lote que se está cosechando.

III.1.1.d. Polinización cruzada

En caso de proximidad de lotes con OGM, existe el riesgo de la polinización cruzada. Siempre que los lotes vecinos tengan maíz OGM existe la posibilidad de mezcla por polinización cruzada. En muchos casos los productores no pueden conocer las características del maíz sembrado en los lotes vecinos o no pueden reconocer si la información brindada es confiable. Ante esta situación la práctica habitual es realizar análisis en el momento de maduración de las plantas para evaluar si el maíz sembrado como no-OGM ha adquirido características que no son aceptadas por algunos mercados de destino (Andrada, 2003).

En caso de que el análisis indique que en el lote hay una presencia de OGM superior a la aceptada por los mercados de destino, se puede optar entre dos alternativas. La primera es desechar la totalidad de los granos del lote. Esta es la que lleva a cabo la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA) dentro del programa de separación de maíz flint no-OGM para exportación. Aun cuando se excluya la totalidad de los granos del productor, se le paga el premio como si hubiera mantenido las características requeridas.

La segunda alternativa es separar en la cosecha los granos de los surcos perimetrales y enviarlos con los granos no separados. Esta expone al productor a un costo de oportunidad por no percibir el mismo precio por todos los productos. Este costo depende del diferencial de precios entre los granos separados y los no separados y del tamaño de las áreas que se siembren con no-OGM.

III.1.2. Transporte

III.1.2.a. Mayores distancias

Estos costos están concentrados en el flete corto, porque si se tiene que trabajar con una estructura de almacenamiento intermedio especialmente destinada a la comercialización de no-OGM, los productores tendrán que transportar los granos una distancia mayor que si continuaran con la comercialización tradicional, debido a la menor cantidad disponible de acopios.

III.1.2.b. Limpieza

Si la cantidad de acopios es reducida, los tiempos de espera de los camiones en los momentos de cosecha también pueden ser superiores a los normales. Por otra parte, es necesario incurrir en costos de limpieza de los camiones para evitar la mezcla.

III.1.3. Acopio

La necesidad de estructuras de almacenamiento exclusivas para los no-OGM provoca una disminución de la rotación en los centros de acopio, lo cual aumenta los costos de almacenaje por tonelada (Lin, 2002). Para que el acopiador se encuentre en una situación de indiferencia entre trabajar con productos separados y no separados, será necesario que por estos últimos reciba un mayor precio por tonelada que compense la menor rotación durante el año.

Los acopiadores también tienen que incurrir en costos para constatar que los productos que reciben cumplan con los requisitos del mercado de destino. La práctica usual es tomar muestras de varios camiones y realizar un análisis de la carga completa del acopio para disminuir el impacto de este costo por unidad de volumen almacenado. Por otra parte, si los silos no son empleados exclusivamente para no-OGM será necesario limpiar las instalaciones para evitar la mezcla.

Todos estos costos dependen del volumen total de granos a separar, ya que si se trata de grandes volúmenes, es más probable que se pueda trabajar con una estructura de acopio exclusiva para los productos separados sin que se afecte la rotación en las instalaciones ni sea necesario realizar gran cantidad de análisis.

III.1.4. Puerto

En el caso de los elevadores, al igual que en la etapa de acopio, los mayores costos provienen principalmente de la menor rotación en el uso de las instalaciones. En este caso el tiempo de almacenamiento depende de la velocidad de llenado de los silos en el elevador y de la disponibilidad de lugar en un buque. También es necesario realizar tareas de limpieza en los silos y en toda la estructura de carga después de manejar y almacenar granos OGM.

En esta etapa hay dos instancias de análisis de los granos. La primera es en los elevadores, donde se toman muestras de varios silos –la cantidad depende de la capacidad de cada uno– y de los camiones que los alimentan. En caso de detectarse presencia de OGM en la muestra de conjunto se realiza un análisis de las muestras de cada uno de los silos para determinar cuál o cuáles son los que contienen la mezcla y apartar el contenido del esquema de separación.

La segunda instancia de análisis se da en el buque. Usualmente se toma una muestra de conjunto y una por cada una de las bodegas. Al igual que en los silos, se analiza la primera muestra y solamente se analizan las muestras de las bodegas en caso de obtener un resultado positivo. Las muestras de conjunto, que pueden provenir de hasta 2.000 toneladas de grano, tienen por objetivo disminuir el costo por tonelada de los análisis.

III.1.5. Variables más significativas en la determinación del costo de separación

Las variables que mayor impacto pueden tener en la determinación del costo para realizar la separación son tres: i) el umbral de mezcla accidental aceptado por los mercados de destino, ii) el tamaño de los lotes en los que se cultiven los productos a separar, y iii) la cantidad de instalaciones de acopio intermedio con que cuenta la cadena comercial. A continuación se analiza esta vinculación, la cual se resume en el cuadro 2.

i. Disminución del umbral de mezcla accidental

Esta variable es clave tanto por el impacto que tiene sobre la viabilidad técnica del esquema de separación de los no-OGM como también sobre la cantidad de productos disponibles y los diferenciales de precios. Además, se trata de una variable sobre la que los componentes del complejo no pueden actuar ya que está definida por los mercados de destino o por los países que ratificaron el Protocolo de Cartagena, según el caso.

La disminución del umbral produce un aumento en todos los componentes del costo de separación, salvo en los relacionados con las distancias a recorrer y con la rotación en los centros de almacenamiento. Todas las actividades de limpieza tienen que realizarse con mayor detenimiento y precisión.

Cuadro 2
Incidencia de variables clave en los costos de separación de granos

	Disminución del umbral	Aumento del tamaño de los lotes	Aumento en la cantidad de acopios
Campo			
Semilla certificada	+	=	=
Limpieza de la sembradora	+	-	=
Limpieza de la cosechadora	+	-	=
Evitar la polinización cruzada	+	-	=
Limpieza del lote	+	=	=
Análisis	+	-	=
Flete corto			
Mayores distancias	=	=	-
Limpieza	+	=	=
Acopio			
Menor rotación	=	=	+
Análisis	+	=	+
Limpieza	+	=	+
Flete largo			
Limpieza	+	=	=
Puerto			
Menor rotación	=	=	=
Análisis en elevador	+	=	=
Análisis en buque	+	=	=

Fuente: elaboración propia

ii. Aumento del tamaño de los lotes

La decisión de aumentar el tamaño de las superficies sembradas con los productos a separar, únicamente genera beneficios directos a los productores primarios. En primer lugar, las mayores extensiones disminuyen el impacto en el costo por tonelada cosechada. Cuanto mayor sea el tamaño del lote o mayor la cantidad de lotes con no-OGM contiguos, menor será también el costo del análisis por tonelada producida. Esto se debe a que: i) se puede hacer un análisis sobre mayor tonelaje²; y ii) disminuye la probabilidad de tener un lote con OGM alrededor del no-OGM.

iii. Aumento en la cantidad de acopios

El manejo de un mismo volumen de producción con mayor cantidad de acopios permite disminuir los costos del flete corto debido a que son menores las distancias promedio entre los campos y los centro de almacenamiento especializados. Sin embargo, se producen aumentos en los costos de almacenamiento por tonelada a causa de la menor rotación que experimentaría cada acopio, la mayor cantidad de análisis que debería hacerse para detectar presencia de OGM y la mayor cantidad de tareas de limpieza.

IV. Estudios sobre costos de separación

En esta sección se realiza una taxonomía de los distintos estudios sobre costos de separación de OGM y no-OGM y se exponen los resultados a los que arriba cada trabajo.

2. Algo similar ocurre cuando aumenta el rinde obtenido.

IV.1. Taxonomía de los estudios

Los estudios difieren en alcance y metodología. De acuerdo con el **alcance**, hay trabajos en los que se estiman los costos a lo largo de toda la cadena y otros que se enfocan en alguna o algunas actividades, como por ejemplo la producción de semillas, la producción primaria o el manejo poscosecha. En cuanto a la **metodología**, hay trabajos realizados a partir de las experiencias en la producción y comercialización de especialidades, otros a través de los diferenciales de precios entre los no-OGM y los OGM pagados en los mercados de destino y otros que se basan en experiencias directas y opiniones de componentes de las cadenas de producción y comercialización de granos no-OGM separados.

A continuación se describen los principales aportes y limitaciones de cada clase de trabajo.

IV.1.a. Alcance

La mayor parte de los estudios abarca todos los componentes del complejo. Estos trabajos permiten tener una mejor perspectiva de los costos asociados en caso de emplear estructuras compartidas o paralelas e identificar situaciones en las que resulte más conveniente cada alternativa de separación. De este modo brindan una base para la toma de decisiones de política en caso que se quiera incentivar la comercialización separada de granos o que se requieran inversiones en algún eslabón de la cadena para cumplir con los requisitos de los países de destino.

IV.1.b. Metodología

Los trabajos realizados en base a las experiencias en la comercialización de especialidades fueron la primera manera de aproximarse al problema debido a que se trata de una actividad con características similares. El principal ajuste que se incluye es el costo de análisis de presencia de OGM, que no es necesario en el caso de las especialidades.

Los diferenciales de precio entre no-OGM y OGM no son empleados como manera de estimar directamente el costo de separación, sino como complemento en el caso que no se hayan podido calcular los costos para todos los eslabones o que se busque determinar si los costos en que debe incurrir un grupo de productores justifica que comercialicen los productos diferenciados, dada la disponibilidad a pagar de los consumidores. La principal limitación de estos estudios es que los premios corresponden a mercados segmentados y los valores no serán necesariamente iguales a los costos de separación, sino que pueden indicar el costo máximo que estarían dispuestos a soportar los distintos componentes del complejo por proveer productos no-OGM.

La obtención de información directa para determinar los costos de separación puede realizarse a partir de: i) experiencias de agentes que hayan participado directamente de un esquema de separación de granos no-OGM, tanto en una etapa como a lo largo de toda la cadena; o ii) opiniones de agentes que trabajan en el complejo que, aunque no operen con productos diferenciados, puedan aportar su conocimiento sobre las tareas adicionales que implicaría tal proceso.

La primera alternativa, especialmente si se realiza para toda la cadena productiva y comercial, permite realizar un estudio de caso del que pueden obtenerse conclusiones sobre la estructura que mejor se adapta a estos procesos en la región estudiada. Sin embargo, resulta difícil conseguir información sobre los costos diferenciales en que incurren porque es información que tiene valor privado para sus propietarios y porque el análisis llevado a cabo para decidir la comercialización separada no proviene necesariamente de un análisis incremental de costos, sino de una evaluación de un proyecto individual.

La información provista por los componentes que no han operado en esquemas de separación es valiosa por el conocimiento de las tareas específicas y por no tratarse de información que tenga valor para el consultado, pero puede omitir aspectos de coordinación y organización que resulten importantes para la determinación de los costos de segregación.

IV.2. Revisión de estudios

Comparando los costos calculados por Bender *et al.* (1999) para realizar la segregación de los maíces con alto contenido oleico en las etapas de acopio en campo, subterminales y acopio en terminales de exportación, y a partir de una serie de encuestas realizadas a acopiadores, Lin (2002) estima que en el caso del maíz no-OGM los costos a lo largo de estas etapas son 8,67 U\$S/ton (ver cuadro 3). Los componentes más altos están en la etapas de manipuleo en acopios y en el testeo.

Cuadro 3
Costo de Separación de Maíz no-OGM y AO^(*)
en U\$S/ton

	Maíz AO	Maíz no-OGM
Almacenamiento	0,39	1,18
Manipuleo	0,79	2,76
Manejo del riesgo	0,39	1,18
Transporte	0,00	0,00
Análisis / testeo	0,39	2,36
Comercialización	0,39	1,18
Total	2,36	8,67

(*) Alto contenido oleico

Fuente: Lin (2002)

La diferencia en la etapa de testeo se debe a que es más costoso detectar la presencia de material genético que una característica física –como el contenido de aceite–. Lin (2002) calcula el costo adicional en base al tipo y a la cantidad de análisis que deben realizarse en el acopio intermedio y en las terminales portuarias, suponiendo que es posible encontrar presencia de cinco eventos diferentes en maíz – 3 *Bt*, 1 *RR* y 1 *LL* –. En el primer caso sugiere que se emplea el test ELISA que permite encontrar un evento diferente a la vez y tiene un costo de 0,394 U\$S/ton. Si bien reconoce que es posible con un mismo análisis determinar si hay una mezcla con cualquiera de los *Bt*, para el cálculo utiliza cuatro, obteniendo un costo de 1,576 U\$S/ton. En el caso de la terminal portuaria agrega otros 0,788 U\$S/ton por el análisis PCR que se realiza a los cargamentos que arriban. De esta manera, el costo total de análisis llega a los 2,36 U\$S/ton.

Para Maltsbarger y Kalaitzandonakes (2000) un sistema de identidad preservada ocasiona tres tipos costos: i) costos de coordinación: búsqueda de productores, publicidad, seguimiento, visitas a los campos; ii) costos de segregación: análisis de los granos, clasificación, mantenimiento de los equipos, solución de diferendos con los productores; y iii) costos de oportunidad: subutilización de las instalaciones, pérdida por almacenar *specialities* como *commodities* y pérdida de la posibilidad de retener los granos para obtener mejores precios. Analizando estos costos con acopiadores de maíz con alto contenido oleico y trabajando con tres estructuras de acopio diferentes (con capacidades anuales de 375.000 ton, 900.000 ton y 1.350.000 ton, obtienen un rango de costo total para mantener la identidad preservada de entre 6,30 U\$S/ton y 10,64 U\$S/ton.

En un extremo, Kaiser (1999) hace mención al comentario de la representante de una empresa alimenticia para quien el costo de segregar el maíz para exportar a la Unión Europea puede ascender a 55 U\$S/ton.

En NERA (2001), un trabajo para la Food Standards Agency del Reino Unido, se realiza un análisis de los costos (en términos de valores actuales) derivados de los posibles escenarios de legislación de los OGM en la Unión Europea. Al analizar las implicancias de diferentes estrategias de identificación de OGM y basándose en diferentes estudios, considera 22 •/ton³ como escenario base de los costos de segregación de maíz a lo largo de toda la cadena agroindustrial.

3. Como emplea varios estudios de Estados Unidos, hace una conversión de dólares a euros a la tasa de cambio del 16 de mayo de 2001, •1 = U\$S 0,8929. Convertido a dólares, se trata de un costo de 19,64 U\$S/ton.

En EC (2000) se hace una revisión de estudios previos de estimaciones de costos de la separación de granos no-OGM en Estados Unidos, desde la etapa de acopio hasta la exportación. Las estimaciones revisadas oscilan entre 6 U\$S/ton y 20 U\$S/ton, dependiendo del nivel de tolerancia para mezclas accidentales, las prácticas agronómicas, el volumen de granos y las características de los productos derivados.

Por otra parte, un estudio encargado por el gobierno de Canadá sugiere que un sistema de etiquetado obligatorio podría significar un incremento del 10% en el precio de los alimentos (KPMG, 2000).

Teniendo en cuenta el premio de 18,50 U\$S/ton pagado a los exportadores de Estados Unidos por la soja no-OGM y el premio de 7,50 U\$S/ton que se le paga a los productores por los mismos granos entregados en un acopio, Bullock *et al.* (2000) estiman que el premio que reciben los acopiadores y los exportadores es de alrededor de 11 U\$S/ton. Por lo tanto consideran que los costos a lo largo de la cadena de almacenamiento y transporte no deberían superar este valor para que los intermediarios estén dispuestos a comercializar estos *commodities*. Por otro lado, estiman en forma directa solamente los costos de limpiar las sembradoras y cosechadoras.

Para la Argentina se han realizado dos trabajos sobre costos separación de no-OGM, que abarcan toda la cadena productiva y comercial. El primero (Lechardoy, 2001) se concentra en la separación de soja, y la estimación de costos es de 17,50 U\$S/ton para los granos y de 18,50 U\$S/ton en el caso de las harinas. En el segundo (Cap y González, 2004) se analizan los costos tanto para maíz como para soja, considerando distintas zonas de producción, diferentes niveles tecnológicos de los productores y umbrales de presencia accidental de OGM de 0,9% y 5%. Los resultados del estudio arrojan un rango de costos incrementales de U\$S 6,5 a U\$S 17,6 por tonelada de soja y de U\$S 2,7 a U\$S 8,6 por tonelada de maíz.

El cuadro 4 resume los resultados de los costos de segregación e identidad preservada de los distintos estudios y describe las características en cuanto a alcance y metodología.

Cuadro 4			
Taxonomía y resultados de estudios sobre costos de segregación e identidad preservada			
Estudio	U\$S/ton	Alcance	Metodología
Lin (2002)	8,67	Total	Especialidades
Maltsbarger y Kalaitzandonakes (2000)	6,30 – 10,64	Acopio intermedio	Especialidades
NERA (2001)	19,64	Total	Experiencias y opiniones
EC (2000)	6 – 20	Acopio Intermedio - Exportación	Experiencias y opiniones y Especialidades
Kaiser (1999)	55	Total	Experiencias y opiniones
Bullock <i>et al.</i> (2000)	11	Acopio Intermedio – Exportación	Diferenciales de precios y Experiencias y opiniones
Lechardoy (2001)	17,5 – 18,5	Total	Experiencias y opiniones y Especialidades
Cap y González (2004)	2,7 – 17,6	Total	Experiencias y opiniones

V. Cálculo de los costos de separación en el complejo maicero argentino

Siguiendo la descripción realizada en la sección III, en esta se analizan los costos en que deberían incurrir los distintos componentes del complejo maicero. Los costos más relevantes, en términos de significatividad y de probabilidad de ocurrencia, están cuantificados de acuerdo con experiencias recientes de separación llevadas a cabo en la Argentina⁴ y con estudios realizados tanto en la Argentina como en otros países. La estimación se hace para la separación de no-OGM de OGM (sección II, cuadro 1, caso 1), con un alcance que abarca todas las etapas de la cadena y una metodología de estimación directa basada en experiencias y opiniones de agentes del complejo maicero.

En este estudio se han utilizado los siguientes supuestos:

- i) se ha trabajado con lotes medianos y grandes de la zona núcleo maicera, con superficies de siembra de 80 ha y 150 ha, para poder estimar los componentes del costo que dependen del tamaño del lote.
- ii) el rendimiento utilizado es el promedio de la campaña 2002/2003 en la zona núcleo maicera, que de acuerdo con SAGPyA fue de 7 toneladas por hectárea.
- iii) como precio de base de la tonelada de maíz se utiliza U\$S 75, que surge de los precios de cotización de los últimos dos años en la Bolsa de Cereales de Buenos Aires y en la Bolsa de Comercio de Rosario.
- iv) el premio de precio al maíz no-OGM respecto del OGM, que se utiliza para calcular el costo de oportunidad en caso de tener que desechar granos separados que no cumplan con los requisitos de acceso, es de U\$S 8 y surge del límite inferior del rango de premios que se pagan⁵.
- v) el método de análisis de contenido de OGM utilizado es el PCR cuantitativo, computando un costo de U\$S 120 por análisis, precio promedio cobrado en nuestro país.

V.1. Campo

V.1.a. Semilla utilizada

Los costos adicionales de producir una semilla certificada como no-OGM fueron estimados por SAGPyA (2004) entre U\$S 0,4 y U\$S 0,9, dependiendo de la productividad de la tierra.

V.1.b. Mezcla mecánica en la cosecha y en la sembradora

Según Bullock *et al.* (2000), el volumen de granos que debe utilizarse para purgar la cosechadora se encuentra entre 1,6 y 1,9 toneladas, a partir de lo cual en el cuadro 5 se han calculado los costos totales y por tonelada producida en los dos tamaños de lote analizados. La última columna, que muestra el cociente entre el costo total y la producción del lote, indica que el costo se encuentra entre los U\$S 0,012 y los U\$S 0,027 por tonelada.

Cuadro 5 Costo de oportunidad por evitar la mezcla mecánica en la cosecha				
Superficie (ha) (1)	Producción (ton) (2)	Purgado (ton) (3)	Costo Total (U\$S) (4)	Costo por tonelada producida en el lote (U\$S)(5 = 4 / 2)
80	560	1,6	12,80	0,023
80	560	1,9	15,20	0,027
150	1050	1,6	12,80	0,012
150	1050	1,9	15,20	0,014

Fuente: elaboración propia

4. Exportaciones de maíz flint con rastreabilidad por parte de la Asociación de Cooperativas Argentinas.

5. El productor recibe un premio en el precio que oscila entre 7-9 U\$S/ton. y 13-15 U\$S/ton (Della Valle y García, 2003).

Por otra parte, los costos de limpieza de las sembradoras fueron estimados por Cap y González (2004) entre los U\$S 0,10 y U\$S 0,30 por tonelada, dependiendo del tipo de sembradora y de los umbrales requeridos.

V.1.c. Polinización cruzada

En el cuadro 6 puede verse el costo del análisis de detección para determinar si los granos del lote presentan características no deseadas por los mercados de destino. Este costo por tonelada producida varía según el tamaño del lote, costo que podría reducirse si se trabajara con lotes mayores o si la productividad fuese mayor que la asumida en este trabajo, dado que los análisis pueden realizarse con muestras provenientes de hasta 2.000 toneladas de grano.

Cuadro 6			
Costo del análisis en campo			
Superficie (Ha)	Producción (ton)	Costo del análisis(U\$S)	Costo por tonelada producida en el lote(U\$S)
80	560	120	0,21
150	1.050	120	0,11

Fuente: elaboración propia

En caso de ocurrir polinización cruzada, se estima el costo de separar los granos de los surcos perimetrales. El correspondiente costo de oportunidad por tonelada se encuentra entre U\$S 1,3 a U\$S 1,8 por tonelada (cuadro 7). Estos valores dependen del perímetro del lote, por lo que dos lotes con la misma área y diferente forma pueden presentar costos de oportunidad diferentes.

Cuadro 7				
Costo de oportunidad por evitar la polinización cruzada				
Superficie (Ha) (1)	Producción (ton) (2)	Descarte (*) (ton) (3)	Costo de oportunidad (U\$S) (4)	Costo de oportunidad por tonelada producida en el lote(U\$S) (5 = 4 / 2)
80	560	126	1.008	1,8
150	1.050	175	1.400	1,3

(*) Estimado a partir del área formada por el perímetro del lote y un cordón de 50 metros, que actúa como protección. Brookes (2003) trabaja con un cordón de 300 metros.

Fuente: elaboración propia

En caso de descartar la totalidad de la producción del esquema de separación –para evitar mezclas con otros granos– y no recibir el premio, el productor afrontaría una pérdida equivalente al costo de oportunidad de no recibir el premio por el grano no-OGM sumado a los costos de la semilla certificada y de limpieza del lote y la sembradora, en estos dos casos debido a que hasta el momento del análisis se habría incurrido en estos costos y no obtendría compensación alguna.

V.2. Transporte

V.2.a. Mayores distancias

Para este cálculo se trabajó con incrementos del recorrido de 5 y 10 kilómetros y con un costo de flete por kilómetro y tonelada de U\$S 0,08 a U\$S 0,10 (INTA Pergamino, 2003). El resultado es un rango de costos incrementales por tonelada de entre U\$S 0,40 y U\$S 1.

V.2.b. Limpieza

Dentro de los costos incrementales de transporte, solamente los de limpieza son aplicables tanto al flete corto como al flete largo. Tomados en conjunto, estos costos pueden ubicarse entre U\$S 0,20 y U\$S 0,30 por tonelada (Cap y González, 2004).

V.3. Acopio intermedio

V.3.a. Menor rotación

Para calcular el aumento de los gastos de acopio por menor rotación se trabajó con los valores que se cobran por los granos manejados sin separación y se los modificó en base a la disminución en la rotación. En el cuadro 8 puede verse la relación entre cada uno de los componentes de los gastos de acopio y el precio de la tonelada de maíz. De acuerdo con el precio de U\$S 75 por tonelada utilizado en el estudio, se estimó un costo de almacenamiento de U\$S 6,30 por tonelada.

Concepto	Participación (%)
Comisión	2,00
Paritaria	1,25
Secado	3,75
Impuestos – Sellado	1,40
Total	8,40

Fuente: INTA Pergamino (2003)

La reducción de la rotación en los acopios de la zona núcleo utilizados para productos diferenciados (maíz colorado) es de alrededor del 67%, es decir que mientras que con el maíz común se obtienen tres giros en el año, con el maíz separado solamente se tiene uno (Dona, 2004). En el cálculo se estimó también el costo adicional en el caso de una disminución de la rotación de un 25%, para apreciar el cambio en los costos a partir de una organización del complejo que permita aprovechar mejor los acopios especializados.

En caso que los acopiadores pudieran trasladar enteramente la pérdida de rotación al gasto de almacenamiento por tonelada de maíz separado, el aumento se encontraría entre U\$S 1,58 –con una rotación un 25% menor– y U\$S 4,22 por tonelada –con una rotación un 67% menor–.

V.3.b. Análisis y limpieza

Como costo del análisis de detección de OGM se utiliza U\$S 120. El impacto que este análisis tenga sobre el costo de separación por tonelada de grano de maíz dependerá del volumen sobre el que se realice. Para la estimación se trabajó con un mínimo de una muestra cada 1.000 toneladas, empleado en otros estudios, y un máximo de una muestra cada 2.000 toneladas, que es el empleado en algunos casos de venta de maíz colorado no-OGM. De esta manera el costo de análisis realizado en los acopios intermedios se encuentra entre U\$S 0,06 y U\$S 0,12 por tonelada de maíz.

La limpieza de las instalaciones de almacenamiento y carga implica incurrir en costos adicionales de entre U\$S 0,10 y U\$S 0,20 por tonelada de grano de maíz (Cap y González, 2004).

V.4. Puerto

V.4.a. Menor rotación en el acopio del puerto

La información para calcular el impacto de la menor rotación en el costo de almacenamiento y manejo en puerto de granos segregados proviene de dos fuentes. Por un lado McKeague *et al.* (1987) mencionan que la disminución en la rotación de los elevadores que trabajan con productos separados es cercana al 15%. De la misma manera que en el acopio intermedio, esto implicaría un aumento de la misma proporción sobre la tarifa de U\$S 2 a U\$S 3 por tonelada que se cobra por los granos comunes.

Por otro lado, las tarifas informadas por operadores portuarios por tonelada de grano separado son de entre U\$S 4 a U\$S 5. Comparando con el costo por grano no separado, esto sugiere un costo incremental cercano a los U\$S 2 por tonelada.

V.4.b. Análisis en el elevador y en el buque

En el elevador, al igual que en el acopio, se trabajó con un mínimo de una muestra cada 1.000 toneladas y un máximo de una muestra cada 2.000 toneladas y un costo por muestra de U\$S 120, lo cual lleva a costos de análisis que van de U\$S 0,06 a U\$S 0,12 por tonelada de maíz.

El costo de realizar el análisis en el buque depende de la capacidad de almacenamiento y de la cantidad de bodegas. Aquí se calculan los costos para un buque con capacidad para 25.000 toneladas en cinco bodegas. Las muestras se toman en el momento de la carga, separando una por cada bodega y una general con partes de las anteriores. En primer lugar se realiza un análisis de la muestra de conjunto. Si revela que no existe presencia de OGM, el costo por tonelada será de U\$S 0,0048 (U\$S 120 / 25.000 ton). De lo contrario, será necesario analizar las muestras obtenidas de las bodegas, que agregará otros U\$S 0,024 por tonelada (U\$S 120 x 5 / 25.000 ton). De esta manera el costo máximo puede ser de U\$S 0,0288 por tonelada de maíz.

V.5. Resumen

Considerando las tareas que deben desarrollarse a lo largo de todo el complejo maicero para poder mantener separados los granos no-OGM y sus costos, en el cuadro 9 se muestran los incrementos mínimos y máximos en el costo total de producción⁶. Se trata de dos escenarios extremos que permiten definir un rango de costos para un esquema de separación a través de todas las etapas de la cadena productiva y comercial del maíz.

El costo mínimo considera los siguientes parámetros: un umbral de presencia de OGM mayor –que permite comprar semilla a un precio más bajo–, lotes de mayor superficie (150 has.), menores distancias entre los productores y los acopios intermedios, una reducción menor tanto en la rotación de los acopios intermedios como en el puerto y que en los análisis de conjunto no se encuentre presencia de OGM.

Por otra parte, el costo máximo considera: umbral de presencia de OGM menor, lotes de 80 hectáreas, mayores distancias en el flete corto, disminuciones importantes de rotación en las instalaciones de almacenamiento y la necesidad de realizar análisis en muestras individuales después de encontrar presencia de OGM en las muestras de conjunto.

De acuerdo con estos resultados, los componentes del complejo estarían dispuestos a separar los granos de maíz no-OGM si recibieran por lo menos entre U\$S 3,33 y U\$S 9,43 adicionales por tonelada de producto. El límite superior de este rango se encuentra por encima del premio empleado para los cálculos de esta sección, aunque no del mayor premio pagado en la actualidad.

6. Los costos para evitar la polinización cruzada no fueron incluidos en el cálculo debido a que la práctica habitual, en caso de encontrar presencia de OGM en la etapa de producción, es apartar el lote del esquema de separación.

Cuadro 9
Costo de separación de maíz no-OGM

	Mínimo		Máximo	
	U\$\$/ton	participación %	U\$\$/ton	participación %
Campo (1+2+3+4)	0,62	19	1,44	15
Semilla certificada (1)	0,40	12	0,90	10
Limpieza de la sembradora (2)	0,10	3	0,30	3
Limpieza de la cosechadora (3)	0,012	0,4	0,027	0,3
Análisis (4)	0,11	3	0,21	2
Transporte (5+6)	0,60	18	1,30	14
Mayores distancias (5)	0,40	12	1,00	11
Limpieza (6)	0,20	6	0,30	3
Acopio (7+8+9)	1,74	52	4,54	48
Menor rotación (7)	1,58	48	4,22	45
Análisis (8)	0,06	2	0,12	1
Limpieza (9)	0,10	3	0,20	2
Puerto (10+11+12)	0,42	11	2,42	23
Menor rotación (10)	0,30	9	2,00	21
Análisis en elevador (11)	0,06	2	0,12	1
Análisis en buque (12)	0,004	0,1	0,0288	0,3
Total	3,33	100	9,43	100

Fuente: elaboración propia

Con los resultados obtenidos queda en evidencia la importancia que tienen los costos por disminución de la rotación en las instalaciones de almacenamiento, especialmente los acopios intermedios –que representan 48% del total en el escenario de mínima y 45% en el de máxima–, y la necesidad de hacer un adecuado manejo de esta capacidad.

En los Cuadros 10 y 11 se muestran las variaciones en los costos de separación y las elasticidades respecto del precio del maíz y del diferencial de precios entre OGM y no-OGM. Allí puede verse que, en términos de variabilidad, el componente del costo que mayor efecto tiene sobre el resultado final es el precio del *commodity*. La elasticidad del costo con respecto al precio del maíz oscila entre 0,45 y 0,47 para el costo máximo y el mínimo, mientras que la elasticidad respecto del diferencial de precios va de 0,0029 a 0,0037 respectivamente. Debido a que el diferencial de precios es el incentivo que se brinda a los componentes del complejo para que produzcan y comercialicen en forma separada, es claro que este valor es clave en la decisión.

Cuadro 10
Costo de separación ante variaciones del precio del maíz

Escenario	Precio base (U\$ 75)	Disminución del precio del 10%	Aumento del precio del 10%	Elasticidad precio
Mínimo	\$3,326	\$3,169	\$3,484	0,4735
Máximo	\$9,431	\$9,009	\$9,853	0,4476

Fuente: elaboración propia

Cuadro 11
Costo de separación ante variaciones del diferencial de precios entre no-OGM y OGM

Escenario	Diferencial base (U\$S 8)	Disminución del 10%	Aumento del 10%	Elasticidad diferencial de precio
Mínimo	\$3,326	\$3,325	\$3,327	0,0037
Máximo	\$9,431	\$9,429	\$9,434	0,0029

Fuente: elaboración propia

Por otra parte, los costos de separación pueden incrementarse en caso de tener eventos de maíz que no estén aprobados en algunos mercados de destino ya que es necesario hacer una doble separación: i) entre OGM y no-OGM; y ii) entre OGM aprobados y no aprobados en determinados destinos (Lin, 2002).

En este sentido, se pueden evaluar dos situaciones planteadas en la sección II, cuadro 1: i) necesidad de separar OGM autorizado en un país de destino de otro no autorizado (caso 2); y ii) necesidad de separar OGM no autorizado en un mercado pero sí en otros (caso 3). Los dos componentes del costo total de separación que podrían verse modificados son los relacionados con la menor rotación en acopios, tanto intermedios como de puerto, y con el costo de los análisis para determinar la presencia del OGM no deseado o no aprobado.

En el caso de la rotación, el máximo del cuadro 9 incluye costos que suponen un giro al año, motivo por el cual no es preciso estimar un incremento. Solamente variará el valor del costo mínimo, dado que en las etapas de almacenamiento tomará el mismo valor que el costo máximo. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que a medida que aumente la cantidad de eventos y sea dispar la aceptación en los destinos, pueden encontrarse limitaciones físicas para contener gran variedad de productos separados en las etapas de almacenamiento. Esta situación, en lugar de aumentar los costos de separación, disminuirá los incentivos para realizarla.

Respecto a los análisis, para detectar si hay presencia de OGM y si se trata de uno aceptado por el mercado de destino será necesario realizar dos análisis en cada una de las instancias –campo, acopio intermedio, acopio en puerto y buque–. En este sentido, el aumento por este doble análisis podría estar entre los 0,24 U\$S/ton y los 0,48 U\$S/ton.

De esta manera, en una situación donde se quiere abastecer mercados con diferentes grados de aceptación, el rango de costos de separación de OGM va entre los 7,91 U\$S/ton y los 9,91 U\$S/ton.

VI. Conclusiones

En el trabajo se ha mostrado que las preferencias de los consumidores y los requisitos de etiquetado e identificación conducen a la necesidad de diferenciar los granos y a que la cadena elija un diseño que le permita practicar la separación. Los distintos casos de diferenciación conllevan distintas estructuras de cadena y requerimientos de rastreabilidad y de etiquetado e identificación.

A su vez, esta separación implica un costo adicional para el complejo como un todo. Si la regla de decisión relevante es comparar el diferencial de precio por separar con el costo por hacerlo, es necesario entonces calcular dicho costo.

Si se desea practicar la separación de granos no-OGM, el costo a nivel de cada eslabón puede variar con el cambio del umbral de tolerancia para mezclas accidentales, el tamaño del lote con granos a separar, la cantidad de acopios disponibles y el diferencial de precios entre el grano a separar y el común, entre otros factores.

La estimación del costo de separación de maíz no-OGM para el complejo argentino efectuada en este trabajo, llega a valores que se encuentran entre 3,33 U\$S/ton y 9,43 U\$S/ton, según sea el tamaño del lote con granos a separar, las mayores distancias a recorrer por el flete corto y largo, la rotación en los acopios y la cantidad necesaria de análisis de detección de OGM. En ambos casos, el ítem más importante es el costo por disminución de la rotación en acopios intermedios y en el puerto. A mayor costo, mayor el premio en el precio para que sea factible económicamente la separación. Como el premio pagado en la actualidad por maíz colorado no-OGM oscila entre 7 U\$S/ton y 15 U\$S/ton, la separación no es conveniente en todos los casos.

Si lo que se quiere diferenciar es un maíz OGM autorizado en un país de destino de otro no autorizado o un maíz OGM autorizado en un mercado pero no en otros, el rango de costos está entre 7,91 U\$S/ton y 9,91 U\$S/ton.

Dos puntos finales respecto a las estimaciones del costo de separación. Primero, las estimaciones para todo un complejo, como las hechas en este trabajo, tienen la utilidad de brindar resultados promedio, que pueden servir para contar con aproximaciones aptas para decisiones de estrategia de organización de un complejo y de acciones en negociaciones bilaterales y multilaterales. Segundo, hay que resaltar la dificultad de extrapolar resultados. No todos los estudios toman en cuenta las mismas variables y, debido a las diferentes formas en que se puede organizar la cadena, las características de la región y de los agentes intervinientes y el tipo de separación que se quiere practicar, entre otras variables, no es factible efectuar un cálculo generalizable a un país o a una región. Es por ello que el procedimiento de cálculo para casos particulares en vez de casos promedio, se asemeja más al del costo de inversión de un proyecto, donde no sirve la generalización, pues dos proyectos similares para un mismo sector económico pueden dar resultados distintos.

VII. Referencias bibliográficas

- Andrada, A. (2003). Un ejemplo de mecanismos de segregación de granos en la Argentina. Maíces no modificados genéticamente (no OGM). En SAGPyA, *Situación, intercambio de informaciones y sugerencias para mejorar el manejo post-producción de OVM*. Taller de análisis. Proyecto FAO-SAGPyA: TCP/ARG/2903. Buenos Aires: SAGPyA.
- 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.
- 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.
- Brookes, G. (2003). *Co-existence of GM and non GM crops: economic and market perspectives*. PG Economics.
- Cap, E. y P. González (2004). *Costos incrementales de la segregación de maíz y soja no-OVM en Argentina*. Dirección Nacional de Mercados Agroalimentarios (SAGPyA) y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Proyecto FAO-SAGPyA TCP/ARG 2903. Documento N°5. Buenos Aires: SAGPyA.
- Dale, P. J. (1999). *Memorandum to the House of Commons Agricultural Committee*. Citado en EC (2000).
- Della Valle, C. y García, M. (2003). *El cultivo de maíz en alerta amarillo*. Buenos Aires: Secretaría de Agricultura, Pesca y Alimentos - Subsecretaría de Economía Agraria – Dirección de Agricultura.
- Dona, F. (2004). Comunicación personal. Asociación de Cooperativas Argentinas, División acopio. Cañada de Gómez, Santa Fe.

- 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. Doporto (2001). *El comercio exterior argentino y el etiquetado de transgénicos: una evaluación de la fragilidad del complejo sojero*. Departamento de Investigación – Universidad de Belgrano. Mayo.
- Galperín, C. y G. Perez (2004). Los complejos de manzanas y peras de la Argentina y los requisitos sanitarios y ambientales: un análisis de fragilidad. *Revista Argentina de Economía Agraria* VII (1): 23-39.
- Golan, E., B. Krissoff y F. Kuchler (2002). Traceability for food marketing & food safety: what's next step? *Agricultural Outlook* 288: 21-25.
- INTA Pergamino (2003). *Márgenes brutos de maíz. Zona norte de la Provincia de Buenos Aires*. Pergamino: INTA Pergamino. Junio.
- Kaiser, E. (1999). *Consumers want GMO-free food, but who will pay?* Reuters World Report. 6 de diciembre.
- KPMG (2000). *Economic Impact Study: Potential Costs of Mandatory Labeling of Food Products Derived from Biotechnology in Canada*. Diciembre.
- Lechardoy, M. (2001) *El complejo sojero argentino ante la necesidad de segregar productos no modificados genéticamente*. Departamento de Investigación - Universidad de Belgrano. Junio.
- Lin, W. (2002). Estimating the Costs of Segregation for Non-biotech Maize and Soybeans. En V. Santaniello, R.E. Evenson y D. Zilberman (eds.), *Market Development for Genetically Modified Foods*. Oxon (Reino Unido): CABI Publishing.
- Lin, W., W. Chambers and J. Harwood (2000). Biotechnology: U.S. grain handlers look ahead. *Agricultural Outlook* 270: 29-34, abril.
- Maltsbarger, R. and N. Kalaitzandonakes (2000). Direct and hidden costs in identity preserved supply chains. *AgBioForum* 3 (4): 236-242.
- McKeague, D., M. Lerohl y M. Hawkins (1987). The Canadian grain grading system and operational efficiency within the Vancouver grain terminals. *Agribusiness* 3(1), 19–42. Citado en Lin (2002).
- NERA (2001). *Economic appraisal of options for extension of legislation on GM labeling*. National Economic Research Associates. Mayo.
- SAGPyA (2004). *Contexto y opciones para la exportación segregada de maíz y soja OVM y no OVM en condiciones de bioseguridad, conforme al Protocolo de Cartagena*. Dirección Nacional de Mercados Agroalimentarios (SAGPyA) y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Proyecto FAO-SAGPyA TCP/ARG 2903. Documento N° 3. Buenos Aires: SAGPyA.
- Smyth, S. y P. Phillips (2002). Product differentiation alternatives: identity preservation, segregation, and traceability. *AgBioForum* 5 (2): 30-42.

VIII. Entrevistas y comunicaciones

Se agradece a las siguientes personas por las entrevistas concedidas y por la información y los comentarios brindados: Antonio Andrada, Mariano Battista, Andrea Beltramino, José Luis Di Mena, Ana Distéfano, Fabián Dona, José Marinucci, Edgardo Moirón, Reinaldo Muñoz, Cecilia Roca, Alejandro Tozzini, Juan Sánchez y Alberto Senetiner.

