



联合国  
粮食及  
农业组织

Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations

Organisation des Nations  
Unies pour l'alimentation  
et l'agriculture

Продовольственная и  
сельскохозяйственная организация  
Объединенных Наций

Organización de las  
Naciones Unidas para la  
Alimentación y la Agricultura

منظمة  
الاعذية والزراعة  
للأمم المتحدة

# CONSULTA TÉCNICA SOBRE NIVELES BAJOS DE CULTIVOS MODIFICADOS GENÉTICAMENTE EN EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ALIMENTOS Y PIENSOS

**Roma (Italia), 20 y 21 de marzo de 2014**

**Documento técnico de referencia n.º 2.**

**Niveles bajos de cultivos modificados genéticamente en el  
comercio internacional de alimentos y piensos:  
encuesta internacional de la FAO y análisis económico**

*Para minimizar los efectos de los métodos de trabajo de la FAO en el medio ambiente y contribuir a la neutralidad respecto del clima, se ha publicado un número limitado de ejemplares de este documento. Se ruega a los delegados y observadores que lleven sus copias a las reuniones y se abstengan de pedir copias adicionales. La mayoría de los documentos de reunión de la FAO está disponible en Internet, en el sitio [www.fao.org](http://www.fao.org).*

## *Niveles bajos de cultivos modificados genéticamente en el comercio internacional de alimentos y piensos: encuesta internacional de la FAO y análisis económico*

### *Índice*

Resumen .....	4
Introducción.....	5
1. Examen de la situación actual.....	6
Cultivos modificados genéticamente.....	6
Producción .....	6
Reglamentos y políticas en materia de OMG .....	8
Acuerdos internacionales, directrices y actividades relacionados con los alimentos, los piensos, la seguridad del medio ambiente y el comercio.....	8
Repercusiones económicas de los cultivos modificados genéticamente .....	9
2. Resultados de la encuesta de la FAO sobre la presencia accidental de niveles bajos de OMG en los cultivos de alimentos objeto de comercio internacional.....	11
Producción de cultivos modificados genéticamente.....	11
Comercio de cultivos modificados genéticamente.....	12
Reglamentos sobre cultivos modificados genéticamente .....	12
Evaluación de la inocuidad de los cultivos modificados genéticamente .....	12
Detección y cuantificación .....	12
Casos relacionados con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos .....	13
Importancia de los factores que contribuyen a los riesgos comerciales debido a la presencia adventicia o a la presencia de niveles bajos .....	14
3. Análisis econométrico de los efectos de la presencia de niveles bajos en el flujo comercial: el caso del maíz14	
Datos utilizados y modelo empírico.....	15
Resultados y análisis .....	16
Conclusiones .....	18
Referencias.....	19

## *Agradecimientos*

El presente documento ha sido preparado por Cemal Atici de la División de Comercio y Mercados de la FAO. Ha sido supervisado y respaldado por varios colegas de la FAO, en concreto, David Hallam, Jamie Morrison, Renata Clarke y Steve Crossley. Masami Takeuchi ha realizado la encuesta y ha revisado de forma exhaustiva el documento. Para una información más detallada sobre el estudio, véase el documento principal (<http://www.fao.org/economic/est/publications/es/>).

## *Nota*

La información específica de cada país y los datos facilitados en este documento se basan en las respuestas a la encuesta de la FAO. Puesto que las respuestas han sido presentadas por las autoridades nacionales, la FAO considera que son oficiales. Sin embargo, debido a las diferencias en los métodos, la frecuencia y la precisión del control de los casos relacionados con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos, los datos podrían no coincidir exactamente con hechos reales objeto de estudio en otros informes.

## *Siglas*

ADN	ácido desoxirribonucleico
ADN-r	ácido desoxirribonucleico recombinante
ADPIC	Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEPII	Centro Francés de Estudios Prospectivos e Información Internacional
COMTRADE	Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
ISAAA	Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas
MSF	medidas sanitarias y fitosanitarias
PIB	producto interno bruto
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMG	organismo modificado genéticamente
OMS	Organización Mundial de la Salud
OTC	Obstáculos técnicos al comercio
OVM	organismo vivo modificado
UE	Unión Europea

## Resumen

La presencia adventicia y la presencia de niveles bajos de organismos modificados genéticamente (OMG) en cultivos alimentarios objeto de comercio internacional se han convertido en un tema de debate importante. Se ha registrado un incremento en la producción de cultivos alimentarios modificados genéticamente, con fines comerciales y de investigación, tanto en los países desarrollados como en desarrollo; sin embargo, los países han adoptado reglamentos muy diferentes en materia de OMG. Algunos exportadores han señalado que las aprobaciones asincrónicas y las políticas de tolerancia cero causan una desviación del comercio. Por tanto, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha realizado una encuesta para evaluar esta cuestión y un análisis econométrico a fin de examinar las repercusiones de la presencia de niveles bajos en los flujos comerciales. Casi la mitad de los encuestados manifestó que en sus respectivos países se producían cultivos modificados genéticamente con fines comerciales y de investigación. Sin embargo, solo el 47 % de los encuestados indicó que disponía de la capacidad técnica necesaria para detectar OMG en las importaciones y el 35 % comunicó que en los últimos 10 años se había enfrentado a casos relacionados con la presencia de niveles bajos en sus importaciones. Los principales cultivos asociados con tales casos son la linaza, el arroz, el maíz y la soja. Se ha señalado que los principales factores que contribuyen a los riesgos comerciales son: las diferentes políticas adoptadas sobre OMG entre los socios comerciales, el movimiento involuntario de cultivos modificados genéticamente y el calendario asincrónico de aprobaciones. En los análisis económicos se hallaron algunas pruebas sobre las consecuencias de las reglamentaciones restrictivas, incluida la política de tolerancia cero, sobre el comercio del maíz. Además, se concluyó que los umbrales que limitaban la presencia de bajas concentraciones tenían en cierta medida efectos ambiguos; eran insignificantes en un modelo especial, pero tenían un ligero efecto disuasorio sobre los flujos de exportación bilaterales en un modelo teórico. Además, la encuesta de la FAO pone de relieve algunos casos notificados por los países importadores asociados con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos. En general, estos casos se abordan mediante el rechazo o la retirada del producto del mercado por parte de los países desarrollados importadores. Estos casos podrían tener diversas consecuencias socioeconómicas para los productores, los consumidores y la agroindustria.

## Introducción

La superficie de tierras dedicadas a cultivos modificados genéticamente<sup>1</sup> ha aumentado progresivamente durante los últimos dos decenios y muchos de estos cultivos son importantes en el comercio internacional. Los sistemas actuales de producción, manipulación y transporte pueden dar lugar a la presencia de niveles bajos no intencionados de cultivos modificados genéticamente en partidas no modificadas genéticamente. Sin embargo, las políticas y los reglamentos nacionales que rigen la aceptabilidad de los cultivos modificados genéticamente varían de un país a otro y se han notificado una serie de problemas asociados con el comercio debido a la mezcla no intencionada de estos cultivos con otros no modificados genéticamente. Para examinar los efectos específicos sobre los flujos comerciales agrícolas, la FAO ha realizado una encuesta con objeto de mejorar la comprensión de la magnitud de las perturbaciones comerciales debido a la presencia adventicia o a la presencia de niveles bajos<sup>2</sup> de OMG, así como un análisis econométrico para estimar la medida en que la legislación conexas puede causar tales problemas. El objetivo principal de este informe es, por tanto, examinar y analizar la producción y el comercio actuales, así como la reglamentación vigente sobre el comercio de cultivos alimentarios modificados genéticamente y aportar pruebas sobre las posibles repercusiones de la presencia de niveles bajos en los flujos comerciales.

En el presente estudio se examina, en primer lugar, la situación actual de los cultivos modificados genéticamente en cuanto a la producción, el comercio y la reglamentación conexas y se analiza de forma exhaustiva la bibliografía de estudios anteriores sobre investigaciones en lo referente a las repercusiones de los cultivos modificados genéticamente y a la presencia de bajas concentraciones para el comercio y el bienestar. En la siguiente sección se analizan las respuestas a la encuesta realizada por la FAO. En la tercera sección se expone el modo en que podrían utilizarse los datos sobre los flujos comerciales en un modelo de intercambios bilaterales para examinar los efectos de la reglamentación en materia de cultivos modificados genéticamente y la presencia de bajas concentraciones sobre el comercio.

---

<sup>1</sup> Por “cultivo modificado genéticamente” se entiende una planta con ácido desoxirribonucleico recombinante (ADN-r). Una planta de ADN-r es aquella cuyo material genético ha sido modificado mediante técnicas *in vitro* de ácidos nucleicos, incluida la introducción de ADN-r y la inyección directa de ácido nucleico en células u orgánulos.

<sup>2</sup> Por “presencia de niveles bajos” se entiende la detección de bajas concentraciones de cultivos modificados genéticamente aprobados como mínimo en un país sobre la base de una evaluación de la inocuidad de los alimentos en virtud de las directrices pertinentes del Codex. Cabe señalar que en el Codex no se determina específicamente un umbral a este respecto, sin embargo, en las directrices del Codex se hace referencia a ello. Por “presencia adventicia” se entiende la detección de la presencia no intencionada de cultivos modificados genéticamente no aprobados en ningún país sobre la base de una evaluación de la inocuidad de los alimentos de conformidad con las directrices pertinentes del Codex.

## 1. Examen de la situación actual

### Cultivos modificados genéticamente

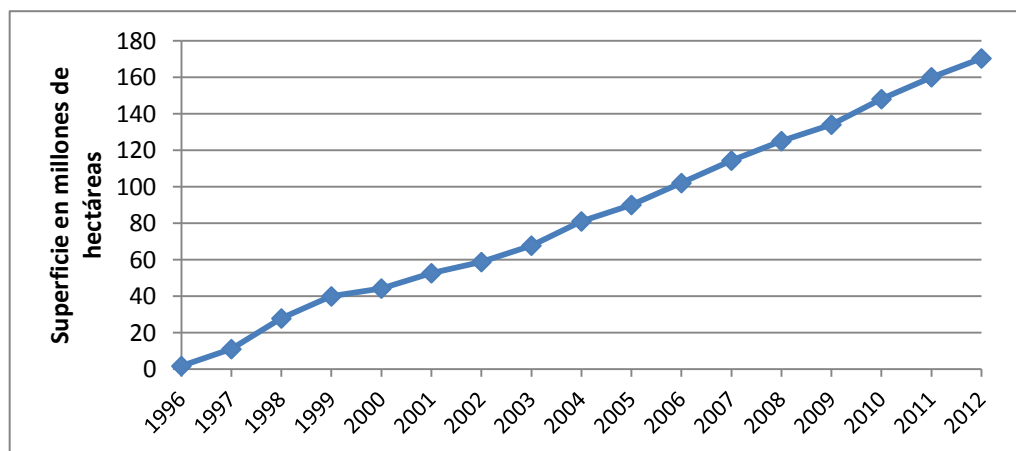
La biotecnología abarca una amplia gama de tecnologías aplicables a una multitud de fines, tales como el mejoramiento genético de variedades de plantas y poblaciones de animales para incrementar su rendimiento o eficiencia, la caracterización genética y la conservación de los recursos genéticos, el diagnóstico de enfermedades en plantas o animales, la creación de vacunas y la mejora de los piensos (FAO, 2011a). Una de estas biotecnologías es la modificación genética, que puede utilizarse para producir OMG. Por “OMG” se entiende un organismo transformado por la introducción de uno o más transgenes (FAO, 2001). Con el rápido avance de la biotecnología, se ha creado una serie de cultivos modificados genéticamente con vistas a su producción comercial (véase FAO, 2011b). Además, en una conferencia electrónica reciente de la FAO se ha señalado que en un futuro próximo es probable que los nuevos OMG sigan girando en torno a cuatro cultivos (la soja, el maíz, el algodón y la canola) y dos rasgos (la tolerancia a herbicidas y la resistencia a insectos), si bien incluirían asimismo una amplia gama de nuevas especies y combinaciones de rasgos (Ruane, 2013).

El aumento de los cultivos modificados genéticamente ha suscitado múltiples preocupaciones relativas a la inocuidad de los alimentos, los efectos ambientales y las cuestiones socioeconómicas. Desde el punto de vista de la alimentación y la salud, las principales preocupaciones están relacionadas con la posible toxicidad y alergenicidad de los alimentos y productos modificados genéticamente. Las preocupaciones sobre los riesgos ambientales comprenden los efectos de la introgresión de los transgenes en el medio natural, el impacto del flujo de genes, las consecuencias sobre organismos no diana, la evolución de la resistencia a las plagas y la pérdida de biodiversidad. Las cuestiones sociales y éticas están vinculadas con la restricción en el acceso a recursos genéticos y las nuevas tecnologías, la pérdida de tradiciones tales como la conservación de las semillas, el monopolio del sector privado y la merma de ingresos por parte de agricultores con escasos recursos (FAO, 2012).

### Producción

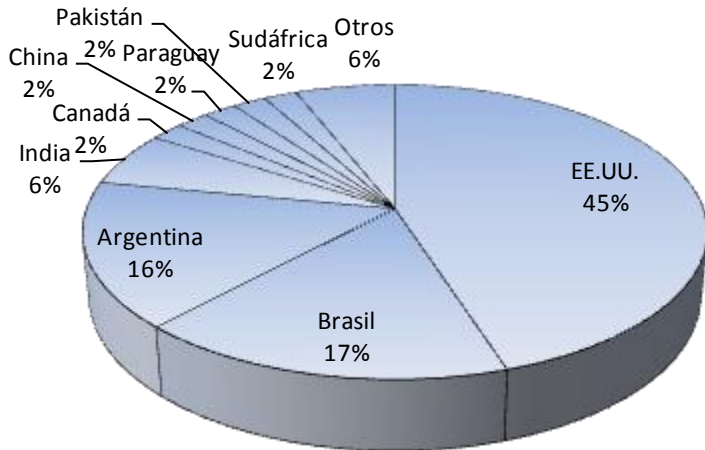
La superficie total de los cultivos modificados genéticamente se ha incrementado a 170 millones de hectáreas a finales de 2012 (Figura 1). Los principales productores de estos cultivos son los Estados Unidos, el Brasil y la Argentina, pero también la India, el Canadá y China son importantes (Figura 2).

**Figura 1. Superficie mundial de cultivos modificados genéticamente, 1996-2012**



Fuente: Datos tomados de James, 2010, 2013.

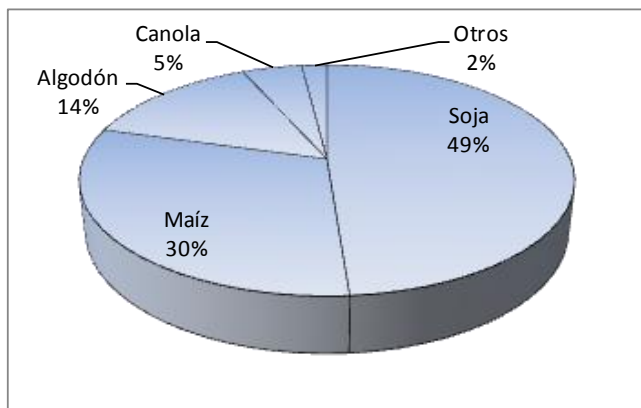
**Figura 2. Superficie mundial de cultivos modificados genéticamente por país, 2010**



Fuente: Datos tomados de James, 2010.

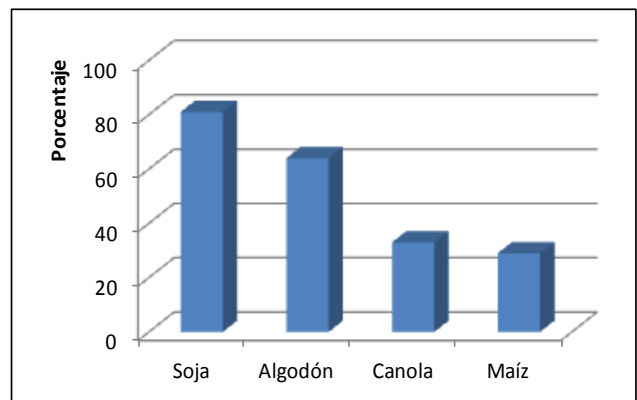
Según el informe del Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAAA<sup>3</sup>; James, 2013), en 2012, los países en desarrollo representaban el 52 % de la superficie mundial destinada a los cultivos modificados genéticamente mientras que los países desarrollados representaban el 48 %. La soja ocupa el primer lugar (casi el 50 %) entre los cultivos modificados genéticamente, seguida por el maíz y el algodón (Figura 3). La superficie total destinada a cada cultivo modificado genéticamente fue: un 81 % para la soja, un 64 % para el algodón, un 33 % para la canola y un 29 % para el maíz (Figura 4).

**Figura 3. Distribución de los cultivos modificados genéticamente respecto a la superficie total destinada a tales cultivos, 2010**



Fuente: Datos tomados de James, 2010.

**Figura 4. Proporción de cultivos modificados genéticamente como porcentaje de la superficie total dedicada a cada uno de los cultivos, 2010**



Fuente: Datos tomados de James, 2010.

<sup>3</sup> Hay escasas fuentes de información estadística sobre los cultivos modificados genéticamente a escala mundial. Por tanto, se han utilizado datos del ISAAA (2010-2013) para las estadísticas recientes.

## Reglamentos y políticas en materia de OMG

Según el ISAAA (James, 2010), 29 países produjeron en 2010 cultivos modificados genéticamente para su comercialización y otros 30 países concedieron la aprobación reglamentaria a los cultivos modificados genéticamente en relación con su importación, su utilización en la alimentación humana y animal y su introducción en el medio ambiente, desde 1996. Los reglamentos y las políticas en materia de OMG varían en función del país; algunos de ellos aplican normas privadas y otros adoptan políticas de tolerancia cero. En general, una política de tolerancia cero establece que ningún material, alimento o pienso importado puede contener tan siquiera cantidades ínfimas de sustancias de OMG que no hayan sido autorizadas por el país importador.

Con el fin de abordar la cuestión de la presencia de bajas concentraciones, algunos países han optado por una solución parcial. Por ejemplo, el Reglamento (UE) n.º 619/2011, en vigor desde julio de 2011, prevé unos métodos de muestreo y análisis para el control oficial de OMG en piensos. Esta normativa establece un nivel máximo de 0,1 % para los piensos, la denominada “solución técnica”. Sin embargo, no se admite su presencia en alimentos y semillas. Los exportadores de cultivos modificados genéticamente han expresado algunas opiniones críticas sobre la adaptación de esta política de tolerancia cero por parte de los países vecinos o importadores de alimentos, y se han manifestado preocupaciones con respecto a sus consecuencias sobre los flujos comerciales debido a los casos relacionados con la presencia de niveles bajos. Otro argumento sostenido por los exportadores guarda relación con las “aprobaciones asincrónicas”, es decir, aquellas concedidas por un país importador, pero que aún están pendientes de la decisión de otro. Ello parece conducir a demoras y costos adicionales para los comerciantes.

## Acuerdos internacionales, directrices y actividades relacionados con los alimentos, los piensos, la seguridad del medio ambiente y el comercio

**Alimentos y piensos:** la Comisión del Codex Alimentarius, establecida por la FAO y por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1963, elabora directrices, normas alimentarias y códigos de prácticas internacionales armonizados para proteger la salud de los consumidores y garantizar la aplicación de prácticas leales en el comercio de alimentos. Aunque las normas del Codex son recomendaciones de aplicación facultativa para sus miembros, sirven en muchas ocasiones de fundamento para la adopción de legislación nacional. Las referencias a las normas alimentarias del Codex en el Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio (OMC) ponen de manifiesto la función del Codex en la solución de diferencias comerciales. El objetivo del programa del Grupo de Acción sobre Inocuidad de Alimentos y Piensos Nuevos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) consiste en promover la armonización internacional en la evaluación del riesgo y la inocuidad de los alimentos y piensos nuevos, con vistas a fomentar el intercambio de información, prácticas armonizadas y marcos comunes de regulación y evaluación de la inocuidad y evitar la duplicación de esfuerzos entre los países (OCDE, 2013).

**Medio ambiente:** el Grupo de Trabajo sobre Armonización de la Vigilancia Normativa en materia de Biotecnología de la OCDE se ocupa de evaluar los riesgos ambientales y la inocuidad de las plantas transgénicas y otros organismos obtenidos por ingeniería genética. Su labor consiste en garantizar que los tipos de elementos utilizados en la evaluación de la bioseguridad, así como los métodos para recopilar dicha información, sean en la medida de lo posible similares entre los países. El Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) es un acuerdo internacional cuyo objetivo es garantizar un nivel adecuado de protección en la esfera de la transferencia, manipulación y utilización seguras de los organismos vivos modificados (OVM) resultantes de la biotecnología moderna que puedan tener efectos adversos para la diversidad biológica (CDB, 2013). Fue adoptado el 29 de enero



de 2000 y entró en vigor el 11 de septiembre de 2003. El Protocolo establece normas para el comercio internacional de OVM, que básicamente son OMG no elaborados que podrían vivir si se introdujeran en el medio ambiente, como las semillas. En virtud del Protocolo, todo país que desee exportar OVM para su introducción intencional en el medio ambiente (como semillas destinadas a la siembra) deberá recabar el consentimiento fundamentado previo del país importador antes del primer envío. El Protocolo exige a las Partes que tomen decisiones sobre la importación de OVM en lo referente a su introducción intencional en el medio ambiente con arreglo a evaluaciones del riesgo basadas en un procedimiento científico sólido.

**Comercio:** el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (Acuerdo MSF) es un tratado internacional adoptado en el marco de la OMC. Se negoció durante la Ronda Uruguay y entró en vigor con el establecimiento de la OMC en 1995. Los productores de alimentos de los países en desarrollo han manifestado una gran preocupación en relación con las MSF aplicadas por los países desarrollados a este respecto (OMC, 2013). En el Acuerdo MSF se estipula que las medidas tienen que basarse en pruebas científicas del riesgo o en normas internacionales reconocidas. Los países tienen libertad para establecer sus propias normas si se basan en la ciencia. Además, el Acuerdo sobre Obstáculos técnicos al comercio (OTC) y el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC), adoptados en el marco de la OMC, guardan una relación indirecta con estas cuestiones al promover el establecimiento de normas internacionales, al fomentar el reconocimiento de las medidas adoptadas por otros países y al tratar de encontrar un equilibrio adecuado entre los intereses de los usuarios y los creadores de la propiedad intelectual.

### **Repercusiones económicas de los cultivos modificados genéticamente**

En el Cuadro 1 se ofrece un resumen de los resultados de investigaciones anteriores. Todos los estudios examinados abordan las consecuencias que tiene la producción de cultivos modificados genéticamente sobre el bienestar o el comercio, y en general concluyen que reportan ventajas para el bienestar de los productores. Sin embargo, las reglamentaciones estrictas aplicadas por los importadores conducen a distorsiones del comercio debido a que comportan unos costos más elevados. La finalidad del presente estudio es contribuir a la investigación realizada mediante la determinación de la importancia de la presencia de niveles bajos, así como las tendencias futuras a este respecto.

**Cuadro 1. Examen de una selección de publicaciones**

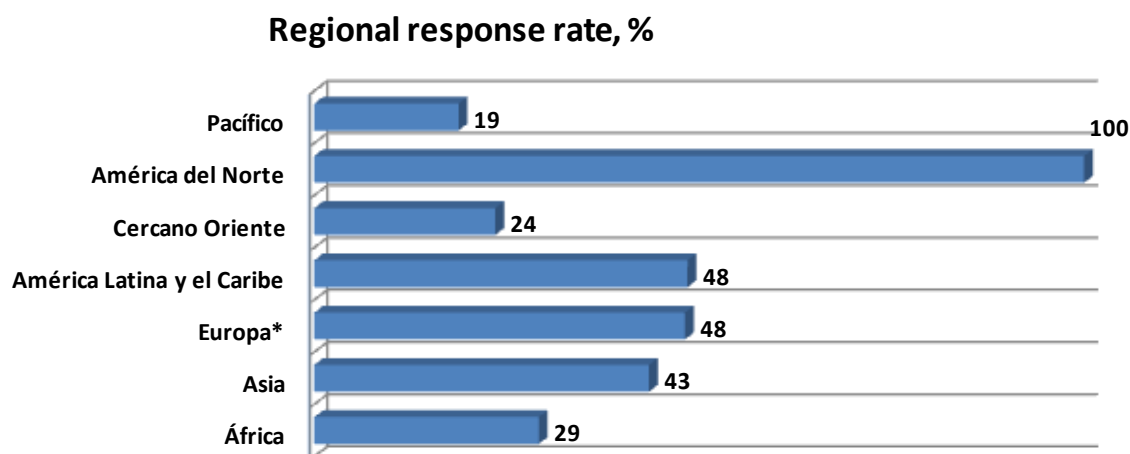
<b>Fuente</b>	<b>Método</b>	<b>Productos básicos analizados</b>	<b>Conclusiones</b>
Anderson y Jackson (2005)	Proyecto de análisis del comercio mundial	Variedades de diversos cereales y semillas oleaginosas modificadas genéticamente	La adopción de cultivos modificados genéticamente en diversos contextos podría reportar beneficios económicos brutos para los agricultores incluso si se mantuvieran los estrictos controles impuestos por la Unión Europea (UE) sobre las importaciones de países que produzcan tales cultivos.
Sobolevsky <i>et al.</i> (2005)	Modelo del comercio mundial de equilibrio parcial en cuatro regiones	Soja Roundup Ready (RR)	Los Estados Unidos, la Argentina, el Brasil y el resto del mundo se benefician de la introducción de la soja RR, aunque algunos grupos podrían verse perjudicados.
Gruere <i>et al.</i> (2007)	Modelo de equilibrio general de múltiples países	Cultivos extensivos modificados genéticamente (arroz, trigo, maíz, soja y algodón)	Las ventajas asociadas con la adopción de cultivos alimentarios modificados genéticamente son superiores a las posibles pérdidas comerciales que ello pudiera comportar. La adopción de cultivos modificados genéticamente permite asimismo a los países importadores netos reducir considerablemente las importaciones.
Vigani <i>et al.</i> (2009)	Flujo comercial	Comercio de alimentos	Las variaciones bilaterales en los reglamentos en materia de OMG afectan negativamente a los flujos comerciales. Los principales factores que crean obstáculos son el proceso de aprobación, las políticas sobre etiquetado y los requisitos de rastreabilidad.
Bouet <i>et al.</i> (2011)	Modelo de equilibrio territorial	Maíz y soja	Los requisitos de información (etiquetado) tendrían mayores efectos sobre el comercio, creando una distorsión significativa del mismo al desviar las exportaciones de su destino original.
Gruere (2009)	Modelo analítico	Maíz y soja	La prohibición de cultivos modificados genéticamente es la opción más costosa y solo podría justificarse si el país no importase ese cultivo o si los riesgos percibidos fueran superiores a los costos. Sería prácticamente equivalente a la adopción de una política sobre la presencia de bajas concentraciones con un nivel de tolerancia cero.
Kalaitzandonakes <i>et al.</i> (2011)	Modelo de equilibrio territorial	Maíz	Es probable que los países más pequeños de América Latina registren un aumento del precio del 2 % al 8 % como resultado de las perturbaciones comerciales, mientras que los grandes importadores registrarían un aumento del 9 % al 20 % debido a una política de tolerancia cero respecto a la presencia de niveles bajos.

## 2. Resultados de la encuesta de la FAO sobre la presencia accidental de niveles bajos de OMG en los cultivos de alimentos objeto de comercio internacional

### Síntesis de los resultados de la encuesta

La encuesta<sup>4</sup> constaba de 21 preguntas relacionadas con los cultivos modificados genéticamente, que incluían la producción, la reglamentación, la evaluación de la inocuidad, la detección y la cuantificación, los casos relacionados con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos y la importancia de factores asociados con los riesgos comerciales conexos. Se envió en total a 193 países<sup>5</sup>, incluidos los 28 Estados miembros de la UE, con un índice de respuestas del 38 %<sup>6</sup>. En la Figura 5 se muestra la distribución de las respuestas por región.

Figura 5. Distribución de las respuestas por región (%)



\* incluida la UE

### Producción de cultivos modificados genéticamente

En total, el 59 % de los países encuestados señaló que no producía cultivos modificados genéticamente, el 19 % indicó que los producía solo con fines de investigación y el 22 % restante comunicó que los producía solo con fines comerciales y de investigación. Entre los países que producían cultivos modificados genéticamente, el 53 % afirmó que el número de acontecimientos relacionados con su producción era inferior a 20 y el 3 % dijo que era superior a 80. El 53 % de los encuestados señaló que el número de

<sup>4</sup> La encuesta se envió a comienzos de 2013 a organizaciones gubernamentales nacionales por conducto de las representaciones de la FAO, puntos de contacto del Codex y contactos individuales.

<sup>5</sup> Estas cifras incluyen a la UE.

<sup>6</sup> Lista de países encuestados: Alemania, Argentina, Australia, Austria, Bahamas, Bangladesh, Barbados, Bolivia, Botswana, Brasil, Bulgaria, Cabo Verde, Camboya, Canadá, Colombia, Costa Rica, Croacia, Cuba, Chipre, Dinamarca, Ecuador, El Salvador, Eslovaquia, Eslovenia, Estados Unidos de América, España, Estonia, Filipinas, Finlandia, Francia, Gambia, Granada, Honduras, Hungría, Irán, Irlanda, Italia, Jamaica, Japón, República Checa, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Madagascar, Malasia, Malí, Marruecos, Moldavia, Mongolia, Mozambique, Myanmar, Namibia, Níger, Noruega, Nueva Zelanda, República del Congo, República Democrática del Congo, República Democrática Popular Lao, República Dominicana, Países Bajos, Pakistán, Polonia, Qatar, Samoa, Seychelles, Siria, Somalia, Sudán, Suecia, Tailandia, Togo, Trinidad, Turquía, UE y Uruguay.

proyectos en curso de cultivos modificados genéticamente era inferior a 20, mientras que el 5 % indicó que oscilaba entre 51 y 80. El 41 % de los encuestados señaló que el número de cultivos autorizados con vistas a su comercialización era inferior a 20, mientras que el 4 % señaló que era superior a 80.

### Comercio de cultivos modificados genéticamente

Algunos de los encuestados indicaron el porcentaje de cultivos modificados genéticamente importados, como porcentaje de las importaciones comerciales totales de productos básicos agrícolas. Por ejemplo, el 81 % de la soja importada por Austria del Brasil y los Estados Unidos, el 99 % del maíz importado por Bolivia de la Argentina y el Brasil y el 90 % del maíz y la soja importados por Filipinas de la Argentina y los Estados Unidos estaban modificados genéticamente.

### Reglamentos sobre cultivos modificados genéticamente

El 77 % de los encuestados indicó que disponía de un reglamento sobre OMG y el 73 % afirmó haber adoptado una política de tolerancia cero respecto a los cultivos modificados genéticamente no autorizados.

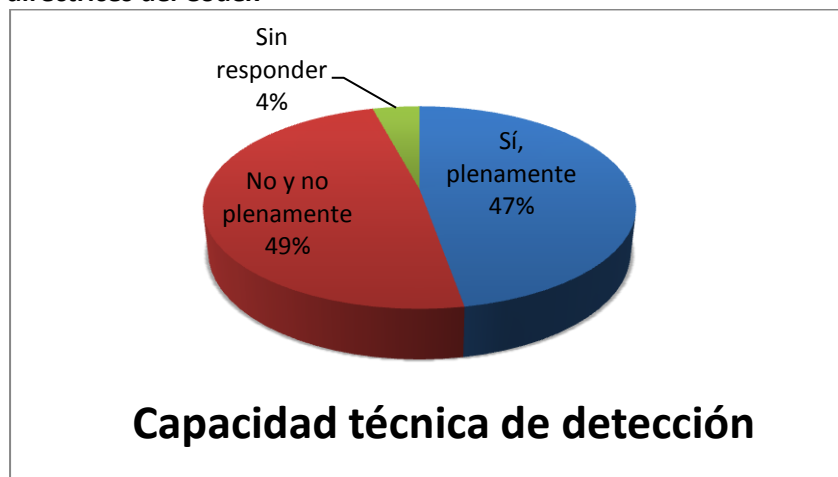
### Evaluación de la inocuidad de los cultivos modificados genéticamente

El 66 % de los encuestados comunicó que realizaba evaluaciones de la inocuidad de los alimentos. El 64 % aproximadamente realizaba evaluaciones de la inocuidad de los piensos, el 70 % realizaba evaluaciones de la seguridad del medio ambiente y casi el 69 % había adoptado una política de autorizaciones (nacional, regional, etc.) y el 18 % no permitía la importación de cultivos modificados genéticamente en el país.

### Detección y cuantificación

El 54 % de los encuestados afirmó que no había establecido un nivel máximo en relación con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos, mientras que el 34 % sí lo había hecho, aunque principalmente en relación con los piensos (solución técnica de la UE). Cabe concluir que la mayoría de los países no ha establecido un nivel máximo respecto a la presencia adventicia o de bajas concentraciones para los alimentos. Algo menos de la mitad de los encuestados indicó que disponía de plena capacidad técnica para detectar o cuantificar OMG, de conformidad con las directrices del Codex (Figura 6).

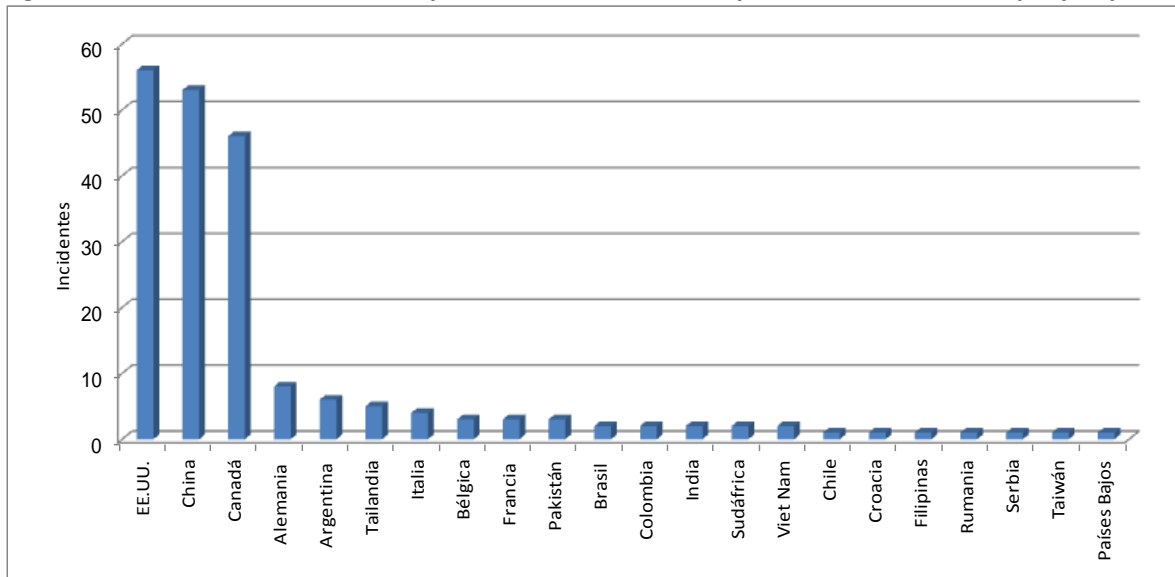
**Figura 6. Existencia de capacidad técnica para detectar o cuantificar OMG, de conformidad con las directrices del Codex**



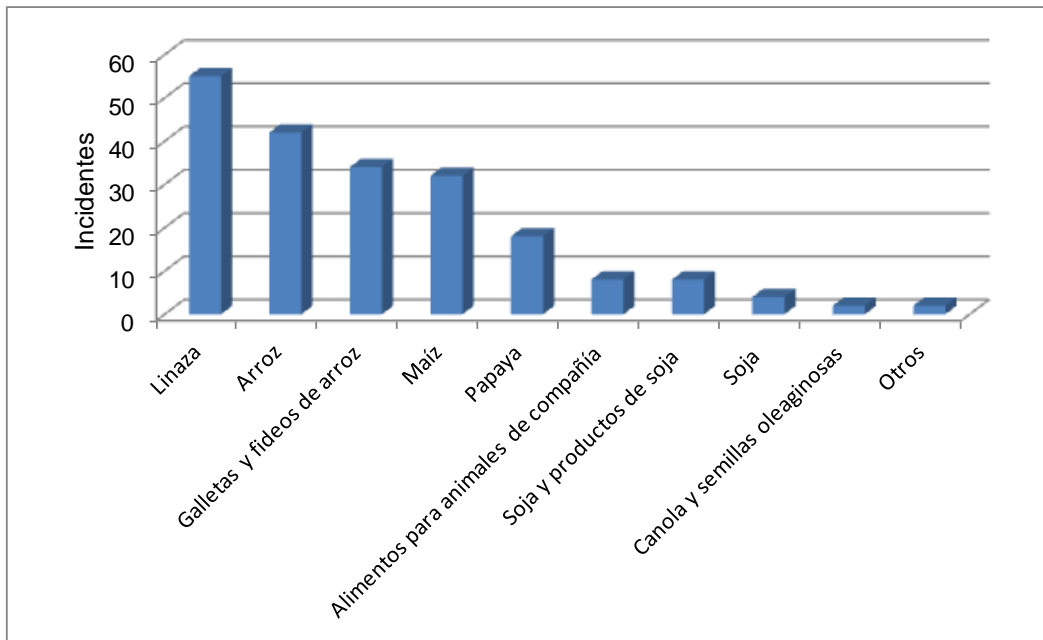
**Casos relacionados con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos**

En total, el 35 % manifestó que, en los últimos 10 años, se había enfrentado a casos relacionados con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos y el 50 % dijo que no. Los Estados Unidos, China y el Canadá son los tres países exportadores más importantes y la linaza, el arroz y el maíz son los principales productos básicos asociados con casos por la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos, según las respuestas de los encuestados (figuras 7 y 8). Teniendo en cuenta que estos países son productores importantes de cultivos modificados genéticamente, cabe esperar que los casos estén relacionados con los niveles de producción y exportación. Sin embargo, es preciso señalar que esta cifra no refleja el volumen de los casos.

**Figura 7. Casos relacionados con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos por país de origen**

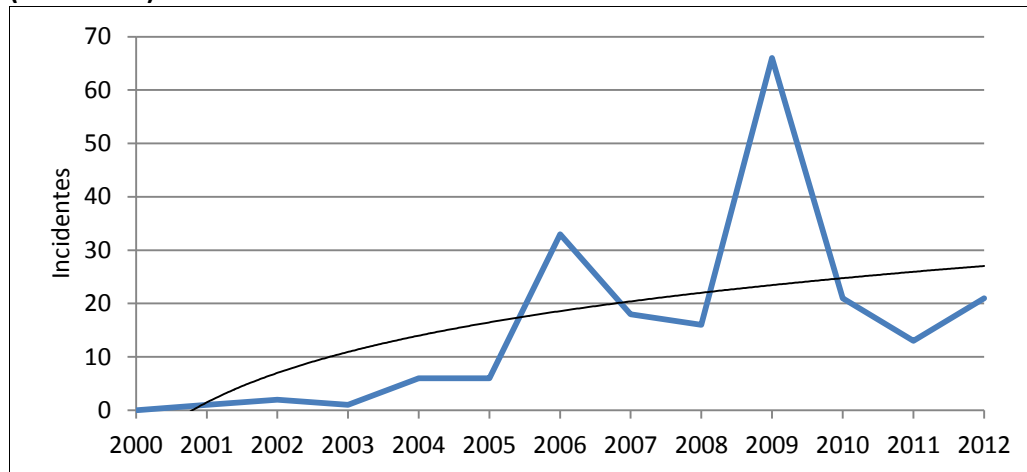


**Figura 8. Casos relacionados con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos por producto básico**



En general, se registra un aumento de los casos relacionados con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos. El número de casos alcanzó su punto máximo en 2009 y, posteriormente, se estabilizó (Figura 9).

**Figura 9. Casos y tendencias relacionados con la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos (2002-2012)**



### **Importancia de los factores que contribuyen a los riesgos comerciales debido a la presencia adventicia o a la presencia de niveles bajos**

Según los encuestados, los factores más importantes que contribuyen al riesgo comercial son: la existencia de diferentes políticas en materia de OMG entre los socios comerciales (el 42 % de los países señaló que este tema era muy importante); el movimiento no intencionado de cultivos modificados genéticamente (el 39 % indicó que ello era muy importante); calendarios diferentes de aprobaciones (el 35 % afirmó que esta cuestión era muy importante). Algunos países expusieron otros problemas conexos tales como la falta de un marco legislativo y la dificultad de acceder a la información sobre algunos productos.

### **3. Análisis econométrico de los efectos de la presencia de niveles bajos en el flujo comercial: el caso del maíz<sup>7</sup>**

El maíz es un producto básico agrícola ampliamente comercializado. Según FAOSTAT, la cantidad de maíz objeto de comercio ascendió en 2010 a 107 millones de toneladas métricas, por un valor de 26 000 millones de USD, aproximadamente (FAOSTAT, 2013). En este estudio se ha elegido el maíz para realizar ensayos con objeto de comprobar las repercusiones de la presencia adventicia o la presencia de niveles bajos en parte debido a que es un producto básico objeto de un comercio considerable y también a que, según las respuestas a la encuesta de la FAO, es uno de los principales productos básicos asociados con casos por la presencia de bajas concentraciones (alrededor de 30 casos en los últimos 10 años).

<sup>7</sup> Todos los análisis mencionados en este capítulo se realizaron utilizando un subconjunto de las respuestas a la encuesta de la FAO.

## Datos utilizados y modelo empírico

Se ha empleado un modelo de flujos de exportaciones bilaterales utilizando datos intersectoriales. Aunque el fundamento teórico y las cuestiones relativas a la estimación se actualizan de forma constante (Evenett y Keller, 1998; Anderson y van Wincoop, 2003, Baier y Bergstrand, 2007) estos modelos se emplean ampliamente debido a su utilidad en el análisis de las políticas comerciales y pueden encontrarse aplicaciones relacionadas con la agricultura en una serie de estudios recientes (Anders y Caswell, 2009; Jongwanich, 2009; Vollrath *et al*, 2009). Los modelos de gravedad de flujos comerciales asumen que el comercio bilateral entre los países socios aumenta en función de su volumen (ingresos, población, etc.) y proximidad. El principal modelo utilizado en el estudio puede describirse del siguiente modo:

$$\ln E_{ij} = \ln \alpha + \beta_1 \ln Y_i + \beta_2 \ln Y_j + \beta_3 \ln D_{ij} + \beta_4 \ln \text{Reg-Index}_j + \beta_5 \ln \text{LLP}_j + \ln \varepsilon_{ij}$$

donde  $E$  es el flujo de exportación bilateral entre los países  $i$  y  $j$ , en volumen;  $Y_i$ , el producto interno bruto (PIB) del país exportador;  $Y_j$ , el PIB del país importador;  $D_{ij}$ , la distancia entre los países exportadores e importadores;  $\text{Reg-Index}_j$ , el índice de reglamentación de OMG del país importador;  $\text{LLP}_j$ , el nivel máximo en cuanto a la presencia de bajas concentraciones del país importador;  $\alpha$ , una variable constante;  $\beta$ , un parámetro;  $\varepsilon_{ij}$ , un factor residual.

El índice de reglamentación es similar al utilizado por Vigani *et al.* (2009). Sin embargo, su índice incluye seis factores (proceso de aprobación, evaluación del riesgo, políticas en materia de etiquetado, sistema de rastreabilidad, concurrencia de directrices y Partes Contratantes en acuerdos internacionales relacionados con OMG), mientras que el índice de este análisis abarca 12 factores<sup>8</sup>. El índice de reglamentación de los OMG se ha elaborado con arreglo a las respuestas a la encuesta y el Reglamento (CE) n.º 178/2002 de la UE en materia de inocuidad de los alimentos (UE, 2002).

Para estimar las repercusiones de la reglamentación sobre OMG y la presencia de bajas concentraciones, se elaboraron cinco modelos diferentes. Los dos primeros (modelos 1 y 2) estiman las consecuencias de la reglamentación sobre OMG junto con variables de flujos comerciales tradicionales (ingresos, población, distancia). En cuanto al nivel máximo de presencia de bajas concentraciones, se utilizaron tres métodos diferentes, en función de las distintas hipótesis, debido a las incoherencias de las respuestas a la encuesta. El Modelo 3 asume que la variable LLP es 0,1, una solución técnica para los Estados miembros de la UE en lo referente a la importación de piensos, de conformidad con el Reglamento (CE) n.º 619/2011 (UE, 2011) o 10 para los países que no han establecido un nivel máximo. El Modelo 4 asume que el nivel máximo de presencia de bajas concentraciones incluye otros factores, por lo que se toman en consideración no solo los umbrales notificados sino también una combinación de otros factores como la aplicación de una política de tolerancia cero y los reglamentos vigentes en materia de OMG. Por último, el Modelo 5 asume que la variable LLP es 0,1 (como antes) para los Estados miembros de la UE y uno para los demás países que controlen el comercio interior de la UE.

<sup>8</sup> Estos factores son: la existencia de reglamentos en materia de alimentos, piensos y medio ambiente; la evaluación de riesgos asociados con la inocuidad; el requisito de etiquetado; el requisito de ensayos para detectar la presencia de bajas concentraciones; el requisito de la rastreabilidad; la evaluación socioeconómica; la existencia de políticas de tolerancia cero respecto a los cultivos modificados genéticamente no autorizados; la realización de evaluaciones sobre la inocuidad de los alimentos y los piensos y la seguridad del medio ambiente con arreglo a directrices internacionales; el nivel de restricción de la política relativa a las autorizaciones; la prescripción de ensayos del país exportador; la capacidad técnica para detectar OMG; los métodos de detección utilizados.

En el análisis se emplearon datos de 2011 sobre las exportaciones bilaterales de maíz entre los 64 países que respondieron a la encuesta de la FAO. Se formularon 582 observaciones sobre 4 656 datos. La información sobre los flujos de exportación se ha tomado de la Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías (COMTRADE) (2013), los datos sobre el PIB y la población, de los indicadores del desarrollo mundial del Banco Mundial (OMC, 2013) y, los datos sobre la distancia respecto a los intercambios bilaterales, del Centro Francés de Estudios Prospectivos e Información Internacional (CEPII, 2013).

## **Resultados y análisis**

En el Cuadro 2 se recogen los datos obtenidos. Los resultados sólidos estimados ponen de relieve que el PIB de los países exportadores e importadores tiene una correlación positiva con el flujo comercial del maíz. Por ejemplo, un aumento de un 1 % en los ingresos del país importador conduce a un incremento del 0,84 % del flujo comercial. Se llegó a la conclusión de que la variable de la distancia, un indicador de los costos de transporte, era negativa y significativa, es decir, el flujo comercial era menor entre los socios más alejados. La variable de la reglamentación resultó ser negativa y significativa a un 10 % (columnas 1 y 2). Esto implica que una regulación más restrictiva en materia de OMG tendría un efecto disuasorio sobre el flujo comercial del maíz. Los modelos 3 y 4 (columnas 3 y 4) indican que la presencia de bajas concentraciones no tiene efectos significativos sobre los flujos comerciales, mientras que el Modelo 5 sugiere que son considerables pero negativos. Teniendo en cuenta que los umbrales restrictivos comportan un nivel más bajo, esto muestra sobre todo que, incluso cuando se tiene en cuenta el comercio interno de la UE, la presencia de bajas concentraciones no tiene ningún efecto disuasorio sobre las exportaciones bilaterales. Con el fin de ensayar y eliminar el problema de la endogeneidad (causalidad entre las variables independientes y dependientes), primero se realizó un ensayo a este respecto, posteriormente se comprobó la validez de los instrumentos y, a continuación, se estimó de nuevo utilizando el método de mínimos cuadrados dobles en relación con el umbral de la presencia de bajas concentraciones. Los resultados confirmaron que el nivel máximo de presencia de bajas concentraciones no era endógeno, lo cual pone de relieve que dicha variable no es importante.



**Cuadro 2. Resultado del análisis de regresión del flujo de exportación bilateral del maíz***(Variable dependiente: logaritmo natural del flujo de exportación bilateral entre los países i y j, en volumen)*

<i>Variable</i>	[Modelo 1] (Efectos de la reglamentación en materia de OMG)	[Modelo 2] (Efectos de la reglamentación en materia de OMG)	[Modelo 3] (Efectos de la LLP)	[Modelo 4] (Efectos de la LLP)	[Modelo 5] (Efectos de la LLP)
<b>Variable constante</b>	-10,28 (-3,43***)	-10,28 (-3,43***)	-10,68 (-3,99***)	-10,73 (-3,98***)	-5,22 (-1,89*)
<b>Ln-<math>Y_i</math></b>	1,00 (10,20***)	–	–	–	–
<b>Ln-<math>Y_j</math></b>	0,84 (9,23***)	–	–	–	–
<b>Ln-<math>PIBC_i</math></b>	-1,70 (-7,72***)	-0,69 (-3,76***)	-0,69 (-4,08***)	-0,68 (-3,94***)	-0,64 (-3,68***)
<b>Ln-<math>PIBC_j</math></b>	-0,56 (-3,43***)	0,28 (2,10**)	–	–	–
<b>Ln-<math>P_i</math></b>	–	1,00 (10,21***)	1,03 (10,47***)	1,01 (10,23***)	0,72 (6,62***)
<b>Ln-<math>P_j</math></b>	–	0,84 (9,23***)	0,86 (9,39***)	0,86 (9,44***)	0,81 (8,80***)
<b>Ln-<math>D_{ij}</math></b>	-0,97 (-8,68***)	-0,97 (-8,68***)	-0,92 (-8,20***)	-0,93 (-8,35***)	-0,90 (-7,17***)
<b>Ln-<math>Reg-Index_j</math></b>	-0,49 (-1,70*)	-0,49 (-1,70*)	–	–	–
<b>Ln-<math>LLP_j</math></b>		–	-0,10 (-1,48)	-0,17 (-1,48)	-0,24 (-2,10**)
<b><math>R^2</math></b>	0,23	0,23	0,22	0,22	0,18
<b>F</b>	28,21***	28,21***	32,63***	33,10***	26,03***
<b>Schwarz B.I.C.</b>	1468	1468	1467	1467	1481
<b>N</b>	582	582	582	582	582

Nota: en los cuadros 2 y 3, las toneladas están entre paréntesis; \*, \*\* y \*\*\* denotan el 10 %, el 5 % y el 1 % de importancia, respectivamente.  $Y_i$ : el PIB del país exportador;  $Y_j$ : el PIB del país importador;  $PIBC_i$ : el PIB per cápita del país exportador;  $PIBC_j$ : el PIB per cápita del país importador;  $P_i$ : la población del país exportador;  $P_j$ : la población del país importador;  $D_{ij}$ : la distancia entre los países socios;  $Reg-Index_j$ : el índice de reglamentación del país importador;  $LLP_j$ : el umbral de LLP del país importador.

En el Cuadro 3 se presentan resultados fiables según el modelo teórico del análisis de regresión del flujo comercial basado en efectos fijos de importadores y exportadores, centrándose en el índice de reglamentación de OMG (Modelo 6) y el nivel máximo respecto a la presencia de bajas concentraciones (Modelo 7) de los países importadores. La inclusión de efectos fijos produjo resultados similares respecto al índice de reglamentación, el valor del parámetro de la distancia aumentó a la unidad y la variable LLP pasó a ser significativa, aunque solo a un nivel de 10 %.

**Cuadro 3. Regresión del flujo de exportación del maíz con efectos fijos por país**

<i>(Variable dependiente: logaritmo natural de la relación entre el flujo de exportación y el producto de ingresos)</i> Variable	[Modelo 6] (Efectos de la reglamentación)	[Modelo 7] (Efectos de la LLP)
<i>Ln-D<sub>ij</sub></i>	-1,35*** (-11,94)	-1,48*** (-13,00)
<i>Ln-Reg-Index<sub>j</sub></i>	-0,63** (-2,25)	–
<i>Ln-LLP<sub>j</sub></i>	–	0,20* (1,79)
<i>R<sup>2</sup></i>	0,41	0,40
<i>F</i>	5,26***	5,12***
<i>N</i>	582	582

### Conclusiones

El objetivo del presente estudio era examinar a escala mundial las cuestiones actuales relacionadas con la producción, el comercio y la reglamentación de los cultivos modificados genéticamente y los efectos de la presencia adventicia o de la presencia de niveles bajos de cultivos modificados genéticamente sobre el flujo comercial. Estos temas se han evaluado sobre la base de las estadísticas disponibles, un examen de la bibliografía conexas, una encuesta y un análisis econométrico. Como ha puesto de relieve la encuesta de la FAO, casi la mitad de los países encuestados (el 41 %) producía cultivos modificados genéticamente con fines comerciales o de investigación. Sin embargo, el 49 % de los encuestados indicó que disponía de una capacidad técnica limitada para detectar OMG o que no disponía de capacidad técnica a tal efecto, de conformidad con las directrices del Codex. Por tanto, la creación de capacidad y la asistencia técnica son esenciales, especialmente para los países en desarrollo. Algunos de los encuestados (el 35 %) indicaron que se habían enfrentado durante el último decenio a casos debido a la presencia adventicia o a la presencia de niveles bajos en sus importaciones. Habida cuenta de que cada año hay más países que producen cultivos modificados genéticamente y de que hay proyectos en curso en esta esfera, es probable que se registren en el futuro más casos a este respecto.

Al utilizar un modelo de flujos comerciales bilaterales y datos intersectoriales, incluidas las respuestas a la encuesta de la FAO, el estudio llegó a la conclusión de que los efectos restrictivos de la reglamentación, incluida la política de tolerancia cero, desalentaban el comercio de maíz. No obstante, el umbral restrictivo en sí mismo respecto a la presencia de niveles bajos tenía en general un efecto disuasorio sobre los flujos bilaterales de exportación. El estudio de la FAO ha puesto de relieve algunos casos notificados por los países importadores relacionados con la presencia adventicia o la presencia de bajas concentraciones. En general, estas situaciones se abordan mediante el rechazo o la retirada del producto del mercado por parte de los países desarrollados importadores, aunque en determinados casos se aceptaron los envíos en algunos países en desarrollo debido a la falta de reglamentación. Estos casos podrían tener repercusiones socioeconómicas para los productores, los consumidores y las agroempresas. Los casos más allá de un determinado nivel pueden conducir a la pérdida de ingresos por parte de los exportadores y, por consiguiente, los productores; además, al restringir las importaciones, los consumidores de los países importadores pueden enfrentarse a unos precios más elevados en el mercado interior. Los resultados del estudio econométrico en cuanto a los efectos restrictivos de la reglamentación fueron similares a conclusiones anteriores favorables a la adopción de una política distinta a la tolerancia cero si bien sugieren cautela al evaluar las repercusiones de la presencia en sí de niveles bajos sobre los flujos comerciales puesto que, según las estimaciones, eran insignificantes en el modelo especial, mientras que tenían efectos negativos marginales en el modelo teórico.

## Referencias

- Atici, C. 2014.** *Niveles bajos de cultivos modificados genéticamente en el comercio internacional de alimentos y piensos: encuesta internacional de la FAO y análisis económico.* Documento principal. Roma, FAO (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://www.fao.org/economic/est/publications>).
- Anders, S.M. y Caswell, J.A.** 2009. Standards as barriers versus standards as catalysts: Assessing the impact of HACCP implementation on US seafood imports. *Am. J. Agric. Econ.*, 91: 310-321.
- Anderson, K. y Jackson, L.A.** 2005. GM crop technology and trade restraints: Economic implications for Australia and New Zealand. *Austr. J. Agric. Resource Econ.*, 49: 263-281.
- Anderson, J. E. y van Wincoop, E.** 2003. Gravity with gravitas: a solution to the border puzzle. *Am. Econ. Rev.*, 93: 170-192.
- Baier, S.L. y Bergstrand, J.H.** 2007. Do free trade agreements actually increase members' international trade? *J. Internat. Econ.*, 71: 72-95.
- Banco Mundial.** 2013. Indicadores del desarrollo mundial (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators>).
- Bouet, A., Gruere, G. y Leroy L.** 2011. *The price and trade effects of strict information requirements for genetically modified commodities under the Cartagena Protocol on Biosafety.* Documentos de debate del Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) n.º 01102, Washington, DC.
- CDB.** 2013. Protocolo de Cartagena. Montreal, Convenio sobre la Diversidad Biológica (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://www.biodiv.org/biosafety>).
- CEPII.** 2013. Geodist (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://www.cepii.fr/%5C/anglaisgraph/bdd/distances.htm>).
- Comisión FAO/OMS del Codex Alimentarius.** 2013. *Normas internacionales de los alimentos.* Roma, FAO-OMS (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://www.codexalimentarius.org>).
- COMTRADE.** 2013. Base de datos estadísticos sobre el comercio de mercaderías (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://comtrade.un.org>).
- Evenett, S. J. y Keller, W.** (1998). *On the theories explaining the success of the gravity equation*, NBER working paper No. 6529. Cambridge, MA, Oficina Nacional de Investigación Económica.
- FAO.** 2001. Glosario de biotecnología para la alimentación y la agricultura. Roma, FAO (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://www.fao.org/biotech/biotech-glossary/es/>).
- FAO.** 2011a. Biotecnologías para el desarrollo agrícola. *Actas de la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre las Biotecnologías Agrícolas en los Países en Desarrollo: Opciones y oportunidades en la agricultura, la silvicultura, la ganadería, la pesca y la agroindustria para hacer frente a los desafíos de la inseguridad alimentaria y el cambio climático.* Roma, FAO (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://www.fao.org/docrep/014/i2300e/i2300e00.htm>).
- FAO.** 2011b. *Biosafety resource book.* Roma, FAO (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://www.fao.org/docrep/014/i1905e/i1905e00.htm>).
- FAO.** 2012. *Anuario estadístico de la FAO.* Roma, FAO.
- FAOSTAT.** 2013. *Comercio.* Roma, FAO (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://faostat.fao.org>).

- Gruere, G.P.** 2009. Asynchronous approvals of GM products, price inflation, and the Codex annex: What low level presence policy for APEC countries? Documento presentado en el Simposio Analítico del Consorcio de Investigación Comercial Agrícola Internacional. *Confronting Food Price Inflation: Implications for Agricultural Trade and Policies*, 22-23 de junio de 2009, Seattle, WA.
- Gruere, G.P., Bouet, A. y Mevel, S.** 2007. *Genetically modified food and international trade. The case of India, Bangladesh, Indonesia, and the Philippines*. Documentos de debate del IFPRI, n.º 00740, Washington, DC.
- James, C.** 2010. *Global status of commercialized biotech/GM crops: 2010*. Brief No. 42. Ithaca, Nueva York, ISAAA.
- James, C.** 2013. *Global status of commercialized biotech/GM crops: 2012*. Brief No. 44. Executive summary. Ithaca, Nueva York, ISAAA (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://www.isaaa.org>).
- Jongwanich, J.** 2009. The impact of food safety standards on processed food exports from developing countries. *Food Policy*, 34: 447-457.
- Kalaitzandonakes, N., Kaufman, J. y Douglas, M.** 2011. *Potential economic impacts of asynchronous approvals of GM crops on Latin American countries*. Documento de debate del Consejo Internacional de Alimentación y Política Comercial Agrícola, Washington, DC.
- Levinson, J.** 2013. *An FAO e-mail conference on GMOs in the pipeline in developing countries: the moderator's summary*. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://www.fao.org/docrep/017/ap998e/ap998e.pdf>).
- Sobolevsky, A., Moschini, G. y Lapan, H.** (2005). Genetically modified crops and product differentiation: trade and welfare effects in the soybean complex. *Am. J. Agric. Econ.*, 87(3): 621-644.
- OCDE.** 2013. *Standards for seeds, tractors, forest, fruits, and vegetables*. París, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://www.oecd.org/agriculture/code/aboutfruitandvegetables.htm>).
- OMC.** 2013. *Medidas sanitarias y fitosanitarias*. Ginebra, Organización Mundial del Comercio (disponible en el siguiente enlace de Internet: [http://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/sps\\_s/sps\\_s.htm](http://www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/sps_s.htm)).
- UE.** 2002. Reglamento (CE) n.º 178/2002 sobre inocuidad de los alimentos. *Diario Oficial de la UE* (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>)
- UE.** 2011. Reglamento (UE) n.º 619/2011 de la Comisión. *Diario Oficial de la UE* (disponible en el siguiente enlace de Internet: <http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm>)
- Vigani, M., Raimondi, V. y Olper, A.** 2009. *The imperialism of standards: An empirical strategy for measuring the effects of GMO regulations on international trade flows*. Paper prepared for presentation at the IATRC Mini-Symposium *Research Avenues for Non-Tariff Measures in Agricultural Trade*, Conferencia Trienal de la Asociación Internacional de Economistas Agrícolas, Beijing (China).
- Vollrath, T.L., Gehlhar, M.J. y Hallahan, C.B.** 2009. Bilateral import protection, free trade agreements, and other factors influencing trade flows in agriculture and clothing. *J. Agric. Econ.*, 60(2): 298-317.