

---

## medio ambiente y desarrollo

# **O**rganismos genéticamente modificados: su impacto socioeconómico en la agricultura de los países de la Comunidad Andina, Mercosur y Chile

Marianne Schaper  
Soledad Parada



NACIONES UNIDAS



División de Medio Ambiente y  
Asentamientos Humanos

Santiago de Chile, noviembre de 2001

Este documento ha sido preparado por la señora Marianne Schaper, Oficial en Asuntos Ambientales y señora Soledad Parada, consultora, de la División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en Santiago de Chile Naciones Unidas, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, fono (56-2) 210-2000, fax (56-2) 208-0252, e-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl). Las autoras agradecen los comentarios hechos por los señores César Morales y José Javier Gómez.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de las autoras y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas

LC/L. 1638-P

ISBN: 92-1-321937-7

ISSN: 1564-4189

Copyright © Naciones Unidas, noviembre de 2001. Todos los derechos reservados

Nº de venta: S.01.II.G. 176

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

---

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

---

<b>Resumen</b> .....	5
<b>I. Introducción</b> .....	7
<b>II. Los transgénicos en la agricultura: las características y los principales actores</b> .....	11
<b>III. Costos y beneficios económicos del cultivo de transgénicos</b> .....	17
1. Las empresas biotecnológicas: estrategia orientada a la oferta .....	18
2. Las expectativas de los productores.....	19
3. Costos y rendimientos: la realidad de los productores agrícolas .....	21
4. Los consumidores: impactos en la demanda.....	26
<b>IV. Los transgénicos en el Mercosur</b> .....	31
1. Argentina.....	31
2. Brasil .....	36
3. Paraguay.....	41
4. Uruguay.....	45
<b>V. Los transgénicos en la Comunidad Andina</b> .....	49
1. Bolivia.....	49
2. Colombia.....	53
3. Ecuador .....	56
4. Perú .....	58
5. Venezuela.....	61
<b>VI. Los transgénicos en Chile</b> .....	65
<b>Bibliografía</b> .....	71
<b>Anexo estadístico</b> .....	75
<b>Serie Medio ambiente y desarrollo: números publicados..</b>	79

## Indice de cuadros

Cuadro 1:	Area mundial cultivada con transgénicos .....	13
Cuadro 2:	Area cultivada con transgénicos por países .....	14
Cuadro 3:	Estados Unidos: ensayos de campo realizados entre 1987 y 1999 .....	15
Cuadro 4:	Estados Unidos: ensayos por cultivo realizados entre 1987 y 1999 .....	16
Cuadro 5:	Las 5 principales empresas agroquímicas y productoras de semillas .....	19
Cuadro 6:	Soya: costos en dólares de semillas y químicos en los <i>Corn Belt States</i> en Estados Unidos.....	22
Cuadro 7:	Maíz: costos en dólares de semillas y químicos en los <i>Corn Belt States</i> en Estados Unidos.....	24

## Indice de gráficos

Gráfico 1:	Superficie cultivada con OGM – 1999 .....	15
------------	---	----

---

## Resumen

---

El desarrollo de la agro-biotecnología basada en la manipulación genética permite producir variedades de cultivos agrícolas más resistentes a plagas y enfermedades y en general, promete incorporar características deseadas, tales como resistencia a sequía y heladas y mejores cualidades nutritivas. Varios estudios sugieren que la rápida difusión e implementación de los Organismos Genéticamente Modificados (OGM) o de cultivos transgénicos en la agricultura comercial estaría modificando el mapa de las ventajas comparativas y competitivas de los países de América Latina, pero con efectos diferenciados sobre los productores de acuerdo a su tamaño, grado de capitalización y acceso a las nuevas tecnologías. En efecto, las implicancias de los cultivos transgénicos para la agricultura de la región han sido fuente de debate y de posiciones encontradas en diversos foros, asociadas con diversos grados de incertidumbre científica en la evaluación y percepción de riesgo.

Por ello el presente documento analiza los impactos de la agro-biotecnología desde una perspectiva estrictamente económica, orientada en torno a los costos y beneficios para los productores agrícolas, teniendo en cuenta las exigencias que emergen por el lado de los consumidores y los intereses que mueven a las empresas biotecnológicas. De manera que no se elabora acerca de las posibles repercusiones ambientales, culturales, científicas, sociales, éticas u otras sobre la agricultura de la región, aún cuando se trata de variables cuyas consecuencias económicas pueden ser significativas.

Para tal efecto, luego de una explicación de los conceptos básicos sobre los transgénicos, se analizan los principales actores y se revisa la literatura que se ha elaborado sobre todo en los países desarrollados sobre costos y rendimientos de los principales cultivos transgénicos. Ello en cuanto aportan elementos para delinear la relación entre oferta y demanda y para explicar la difusión de los cultivos transgénicos a partir de mediados de los años noventa en algunos países. Posteriormente, se presentan los principales elementos que caracterizan la situación particular de cada uno de los países miembros del Mercosur, de la Comunidad Andina y Chile en torno al tema.

## I. Introducción

---

La irrupción en solo siete años (1994-2000) de una nueva generación de tecnologías basadas en la manipulación genética y en las biotecnologías, y su rápida difusión e implementación, está revolucionando la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario. Se trata de un proceso de innovaciones que inevitablemente gravitará sobre los niveles de competitividad y la estructura productiva del sector agropecuario en los países de la región, ya que amplía con gran celeridad las ya significativas transformaciones inducidas en décadas pasadas por la Revolución Verde <sup>1</sup> y las tecnologías relacionadas.

Cabe destacar que para el desarrollo de la agricultura y la producción de alimentos ha sido fundamental el acceso y uso de germoplasma o material genético, gran parte del cual es originario de América Latina.<sup>2</sup> No sólo porque el material genético se reproduce, sino porque cada variedad lleva codificados los rasgos que permiten responder a diferentes exigencias económicas y ambientales, y ha sido por lo tanto la base para la creación de nuevos cultivares.

Es más, el desarrollo de la ingeniería genética ha traído consigo un inusitado aumento del valor estratégico y económico de los recursos genéticos, ya que ha permitido ampliar el rango de su utilización y aprovechamiento económico. En efecto, gracias al acceso y la apropiación del material genético en combinación con la

---

<sup>1</sup> Revolución Verde: aplicación masiva de variedades genéticas nuevas (variedades híbridas de alto rendimiento) que, asociadas a un uso intensivo de fertilizantes (fertilizantes nitrogenados, que se obtienen a partir del petróleo y gas natural), pesticidas y adecuados sistemas de riego, resultan en elevados rendimientos por ha.

<sup>2</sup> América Latina es centro de origen del maíz, papa, yuca, patata dulce, tomate, algodón, tabaco, caucho, sisal, quinina, cocoa, piña, cacahuate, calabaza y chirimoya.

aplicación de innovaciones tecnológicas y su control, se han podido crear nuevos productos, substitutos de los originales, como lo son las semillas híbridas<sup>3</sup> o las variedades transgénicas, con las cuales, gracias a la exclusividad monopólica, otorgada o no por leyes de propiedad intelectual, se ha logrado obtener en algunos casos importantes ventajas competitivas. En efecto, la creciente protección de la propiedad intelectual para variedades comerciales ha incentivado el rápido crecimiento de inversiones privadas en la creación de nuevas variedades de semillas.

A diferencia de lo que ocurrió con la Revolución Verde, en que la tecnología era proporcionada y difundida masivamente por las instituciones públicas, los adelantos actuales de la biotecnología agrícola moderna se encuentran principalmente en manos del sector privado, donde prevalece (y siempre prevalecerá) la necesidad de maximizar ingresos. Con ello, más que buscar respuestas a las necesidades socioeconómicas inherentes al pequeño productor o al sector agrícola en general, gran parte de las innovaciones han estado orientadas a aumentar los rendimientos y a facilitar la labor de los productores agrícolas que producen a gran escala, que están en condiciones de incorporar las nuevas tecnologías y que, al igual que las empresas biotecnológicas, buscan maximizar sus ingresos.

#### Recuadro 1 DEFINICIONES

**Biotecnología:** técnica en la que se emplean organismos vivos para fabricar o modificar productos, mejorar plantas o animales o crear microorganismos para usos específicos

**ADN:** Acido Desoxirribonucleico: codifica la información para la reproducción y funcionamiento de las células y para la réplica de la propia molécula de ADN.

**Ingeniería genética o tecnología del ADN recombinante:** es una aplicación de la biotecnología que involucra la manipulación de ADN y el traslado de genes entre especies para incentivar la manifestación de determinados rasgos genéticos. Es decir, permite aislar segmentos de ADN de un organismo, secuenciarlos e introducirlos dentro del genoma de otro individuo, independientemente de que sean de la misma especie o no.

**Organismo genéticamente modificado (OGM):** organismo cuyo material genético ha sido modificado de una manera que no se produce de forma natural en el apareamiento o recombinación natural. El OGM proviene de modificaciones genéticas puntuales sin reproducción sexual, donde la información genética nueva se introduce en forma no sexual al genoma normal de la especie o variedad.

**Organismo vivo modificado (OVM):** cualquier organismo vivo que posea una combinación nueva de material genético, incluidos los organismos estériles, los virus y los viroides. Es un concepto más amplio que el de OGM.

**Planta transgénica:** plantas a las que introducen ADN de otra especie donante. Generalmente es un gen que se codifica por una particular característica: resistencia a herbicidas, a determinados insectos, a enfermedades causadas por hongos, bacterias o virus, o al frío.

**Vector de manipulación genética:** una molécula de ADN, usualmente un plásmido, que se usa para transferir genes a las células.

**Híbridos:** resultan de cruzamientos sexuales entre plantas o animales de la misma especie o especies emparentadas, con el objeto de producir descendientes con mayor capacidad de rendimiento que los padres (vigor híbrido).

<sup>3</sup> En realidad, buena parte de las semillas híbridas se produjeron en el contexto de la Revolución Verde como bienes públicos y por lo tanto, sin exclusividad monopólica.

En vista de que más del 90% del desarrollo de la biotecnología está en manos del sector privado, el tema de la propiedad intelectual y las patentes adquiere una importancia crucial. Se trata de un tema que ha generado mucho debate y la preocupación surge por el hecho de que los derechos de propiedad intelectual sobre organismos vivos y variedades vegetales están estrechamente ligados a la seguridad alimentaria, dado que un manejo monopólico de la venta y distribución de semillas aumentaría la dependencia de los países ricos en biodiversidad respecto a los países ricos en innovación tecnológica. No sólo en términos económicos, sino por el potencial alimentario y el valor social, cultura y ecológico inherente a esa biodiversidad.

Como consecuencia, las posiciones alrededor del tema de los organismos genéticamente modificados (OGMs) se han polarizado en diversos foros. Por un lado, los defensores ven en ellos la posibilidad de reducir pérdidas por plagas de insectos, la alternativa ideal para reducir el uso de agroquímicos y, en general, la solución a los problemas de la alimentación mundial. En tanto la preocupación de algunas organizaciones de consumidores, ambientales y científicas se centran en los riesgos que podría implicar la comercialización masiva de productos transgénicos para la salud humana, para el medio ambiente y los impactos de tipo socioeconómico que podría causar. También les preocupa que el uso en amplia escala de cultivos transgénicos conlleve una serie de riesgos que amenazan la sustentabilidad de la agricultura, sobre todo en un contexto en que las presiones internacionales para ganar mercados están resultando en liberaciones de cultivos transgénicos aceleradas, sin la apropiada consideración por los impactos a largo plazo en las personas o en los ecosistemas.

Dada las posiciones encontradas en torno al tema de los transgénicos, en los hechos esto se traduce también en una literatura que publica resultados opuestos sobre sus ventajas y riesgos, tanto ambientales como socioeconómicos.<sup>4</sup> Entonces, aún cuando no se dispone de evidencia clara acerca de los impactos socioeconómicos positivos o negativos que podría generar la creciente incorporación de cultivos transgénicos para los países de la región, los riesgos que menciona la literatura se relacionan principalmente con el desplazamiento y la marginación de pequeños productores, con el consiguiente aumento de la brecha entre agricultores ricos y pobres y con el problema que podría generar la creciente migración de la población rural hacia los centros urbanos.

Varios estudios sugieren que la rápida expansión del área de cultivo de los transgénicos sobre pocas variedades estaría modificando rápidamente el mapa de las ventajas comparativas y competitivas de los países de la región, pero con efectos diferenciados sobre los productores de acuerdo a su tamaño, grado de capitalización y acceso a las nuevas tecnologías. Es decir, apuntan a que estos avances tecnológicos podrían tener como contrapartida una polarización aún mayor en el sector agrícola, que en la región ya se caracteriza por ser un sector donde predomina la marginación socioeconómica.

Además, en la medida que la protección de patentes y los derechos de propiedad intelectual no permiten a los agricultores volver a utilizar, compartir y almacenar sus semillas, se estaría aumentando también su dependencia de insumos externos y junto con ello la posibilidad de que unas pocas variedades lleguen a dominar todo el mercado de semillas.

Por otra parte, el aumento del área de cultivo con un número reducido de variedades genera riesgos para la mayoría de los agricultores en la región, ya que las variedades modernas son más vulnerables a enfermedades y al ataque de plagas y se desarrollan pobremente en campos poco uniformes, que es el ambiente más común de los pequeños agricultores.

Se destaca también el hecho de que la adopción masiva de variedades modernas puede causar la erosión genética porque empuja a los agricultores a abandonar la utilización de variedades locales, reduciendo la seguridad alimentaria en términos de variedad de especies. La homogeneidad

<sup>4</sup> Véase Revista Science, 15 de diciembre del 2000, que examina 35 estudios publicados.

genética y la consecuente vulnerabilidad, particularmente en países con gran diversidad biológica y que no cuentan con marcos regulatorios adecuados, es por lo tanto fuente de preocupación adicional.

El objetivo del presente estudio es analizar los posibles impactos socioeconómicos de la introducción de semillas transgénicas,<sup>5</sup> en función de un enfoque de oferta y demanda, para luego concentrarse en la situación particular de los países de la Comunidad Andina, del Mercosur y Chile. Con esta lógica, se abordará el tema analizando los costos y los beneficios para los productores agrícolas, teniendo en cuenta las exigencias que emergen por el lado de los consumidores y los intereses que manejan las empresas biotecnológicas.

---

<sup>5</sup> Aún cuando los impactos ambientales de los transgénicos son importantes y pueden tener efectos socioeconómicos indirectos, no serán materia de análisis en el presente estudio.

## II. Los transgénicos en la agricultura: las características y los principales actores

---

Los OGMs o transgénicos son organismos en los cuales se ha introducido uno o más genes con el fin de conferirle una o más características puntuales que la variedad convencional no posee. De este modo, a las propiedades tradicionales de un cultivo se le suma la capacidad de tener tolerancia a herbicidas y resistencia a insectos, hongos y virus. Las semillas más comercializadas que presentan estas características son las siguientes:

- Soya tolerante al glifosato, conocida comercialmente con el nombre de soya RR –*Round up Ready*–, que resulta de una soya común a la cual se le insertó un gen proveniente de un microorganismo que es resistente al glifosato, uno de los más efectivos herbicidas para atacar las malezas que crecen en las plantaciones de soya. La variedad transgénica le brinda a la soya una característica nueva que no tiene el resto de las variedades mejoradas solamente por medio de métodos sexuales de cruzamientos dirigidos. El glifosato se emplea en pre y post emergencia y la soya transgénica es capaz de tolerar el doble de la dosis de este herbicida que la semilla de soya convencional. Se trata de un herbicida de amplio espectro que se descompone relativamente rápido en el suelo.
- Maíz resistente a insectos, conocido como Maíz Bt, que resulta de la introducción en el maíz de un bacilo –*Bacillus thuringiensis*–, que produce una toxina que paraliza el tracto

digestivo de insectos dañinos de este cultivo. Reduce especialmente las pérdidas provocadas por un lepidóptero, conocido como el “perforador europeo del maíz” y baja el requerimiento de pesticidas.

- De la misma manera se comercializan, con características similares:

- maíz tolerante a herbicidas
- maíz Bt resistente a insectos y tolerante a herbicidas
- algodón tolerante a herbicidas
- algodón Bt resistente a insectos
- algodón Bt resistente a insectos y tolerante a herbicidas
- colza tolerante a herbicidas
- Papa resistente a virus

Se trata de cultivos correspondientes a la primera etapa del progreso biotecnológico, la llamada primera generación de OGMs, donde la modificación genética apunta a desarrollar propiedades inherentes al cultivo propiamente tal, como la resistencia a insectos, virus, hongos y la tolerancia a herbicidas. Tienden a beneficiar al productor agrícola, sin que por ello sufra modificaciones el producto final que compra el consumidor o la industria procesadora.

La segunda generación de OGMs, con aún muy pocas variedades en etapa de comercialización, apunta a beneficiar al consumidor final, incorporando modificaciones en las propiedades nutricionales del producto, como por ejemplo el mejoramiento del arroz con beta-caroteno. Es de imaginar que la tercera generación de transgénicos incorpore progresos biotecnológicos más avanzados con la incorporación de atributos medicinales en el producto.

Durante la última década, el presupuesto público destinado a la investigación y el desarrollo, particularmente a la agricultura y la biotecnología, ha sufrido una baja considerable y ha sido substituido por el sector privado.<sup>6</sup> El aumento de la importancia del sector privado en investigación y desarrollo se refleja también en el papel que cumple como fuerza motora tras la revolución biotecnológica. Los crecientes costos de investigación y desarrollo que ha debido enfrentar el sector privado y la ausencia de fronteras claras entre los intereses relacionados con alimentos, químicos, cosmética, farmacéutica y semillas han desencadenado una serie de fusiones y adquisiciones, que han estructurado una industria dominada por un pequeño número de grandes empresas.

Por ejemplo, las cinco principales empresas biotecnológicas en los Estados Unidos y Europa controlan más del 95% de las patentes de transferencia genética y en general, el 97% de todas las patentes a nivel mundial están en manos de los países industrializados. Esto indica que la concentración del conocimiento dentro del sector privado se da principalmente en el hemisferio norte. Otros indicadores, tales como el comercio intra-firma, flujos de conocimiento, número de científicos y presupuestos para la investigación ilustran y reafirman esta constatación (CID, 2001).

La expansión de productos biotecnológicos agrícolas ha registrado un crecimiento impresionante. El área global sembrada con cultivos transgénicos aumentó de 1.7 millones de hectáreas en 1996 a 44.2 millones de hectáreas en el 2000, es decir, se multiplicó 25 veces durante esos cinco años. Durante el mismo período, las ventas globales de cultivos transgénicos aumentaron de US\$235 millones a US\$2300 millones y se proyecta que el mercado global alcanzará los US\$25000 millones hacia 2010 (James, 2000).

Cabe señalar que la participación de la soya tolerante a herbicidas en el total del área cultivada con transgénicos a nivel mundial, aumentó del 29% al 58%, el algodón que tenía el 47% del área cultivada, bajó al 12%, y finalmente el maíz aumenta su participación relativa de 15% a

---

<sup>6</sup> Se trata de un fenómeno en los países desarrollados, porque en los países en desarrollo la reducción de la investigación pública no ha sido substituida por un aumento en la investigación privada.

23%. Se cultivan también, pero en menor escala, transgénicos de tabaco y tomate, y acaban de ser lanzados al mercado para su comercialización semillas transgénicas de papaya y calabaza.

El cuadro 1 ilustra la evolución por área e importancia relativa a nivel mundial de los cultivos transgénicos de primera generación entre 1996 y el año 2000. Solo en el 2000, el área global de cultivo de soya resistente a herbicidas aumentó en 4.2 millones de hectáreas. De este aumento, 2.7 millones de hectáreas corresponden a Argentina y 1.5 en Estados Unidos. Por otra parte, en este mismo año, el cultivo del maíz transgénico experimentó una baja de 800 mil hectáreas, principalmente en los Estados Unidos y algo en Canadá. Sin embargo, las disminuciones en ambos países fueron compensadas por aumentos principalmente en Argentina, y en menor medida en Sudáfrica. En cuanto al aumento en el área de cultivo del algodón en el 2000, éste se debió principalmente a los aumentos en Estados Unidos, donde la participación del algodón transgénico en el área total de algodón pasó de 55% en 1999 a 72% en 2000. También se registraron aumentos menores en China, México, Australia, Argentina y Sudáfrica (James, 2000).

**Cuadro 1**  
**AREA MUNDIAL CULTIVADA CON TRANSGÉNICOS**

(Cifras en millones de hectáreas y en porcentajes)

Cultivo	1996		1997		1998		1999		2000	
	Area	%	Area	%	Area	%	Area	%	Area	%
<b>Soya</b>	0.5	29	5.1	46	14.5	51	21.6	54	25.8	58
<b>Maíz</b>	0.27	15	3.2	30	8.3	30	11.1	28	10.3	23
<b>Algodón</b>	0.8	47	1.4	13	2.5	9	3.7	9	5.3	12
<b>Colza</b>	0.13	8	1.2	11	2.4	9	3.4	9	2.8	7
<b>Papa</b>	0.03	1	< 0.1	< 1	0.1	1	< 0.1	< 1	< 0.1	< 0.1
<b>Otros</b>							< 0.1	< 1	< 0.1	< 0.1
<b>Total</b>	<b>1.7</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>27.8</b>	<b>100</b>	<b>39.9</b>	<b>100</b>	<b>44.2</b>	<b>100</b>

Fuente: Clive James; Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2000. ISAAA, 2000.

En la actualidad se producen transgénicos en una docena de países. Sin embargo, el 68% de los transgénicos se cultivan en Estados Unidos, le sigue Argentina con el 23% y Canadá con el 7%. Entre los tres concentran cerca del 99% del total, siendo el 1% restante producido por otros nueve países, entre los cuales están algunos que recién se han incorporado a esta actividad (véase cuadro 2).

Cabe destacar, que del aumento de 4.3 millones de hectáreas en el 2000, 3.6 millones son atribuibles a los países en desarrollo y solo 0.7 millones a los países desarrollados. De manera que el área de cultivos transgénicos en países en desarrollo creció en 51%, desde 7.1 millones de hectáreas en 1999 a 10.7 millones en el 2000, comparado con un crecimiento de tan solo 2% en los países desarrollados, que pasaron de 32.8 millones de hectáreas en 1999 a 33.5 en el 2000.

Durante el período 1996 a 2000 predominaron los cultivos con tolerancia a herbicidas, seguidos por resistencia a insectos. Así, durante el 2000, el 74% del las 44.2 millones de hectáreas con cultivos transgénicos fueron ocupadas por soya, maíz y algodón con tolerancia a herbicidas, el 19% de la superficie correspondió a cultivos con la característica de resistencia a insectos y el 7% con la combinación de tolerancia a herbicidas y resistencia a insectos. Por otra parte, la superficie global sembrada con cultivos tolerantes a herbicidas aumentó entre 1999 y 2000 de 28.1 a 32.7 millones de hectáreas, en cambio, la superficie de cultivos con resistencia a insectos disminuyó de 8.9 a 8.2 millones de hectáreas entre 1999 y 2000.

**Cuadro 2**  
**AREA CULTIVADA CON TRANSGÉNICOS POR PAÍSES**  
(Millones de hectáreas)

	1996		1997		1998		1999		2000	
	Area	%	Area	%	Area	%	Area	%	Area	%
EE.UU.	1.5	51	8.1	64	20.5	74	28.7	72	30.3	68
Argentina	0.1	4	1.4	10	4.3	15	6.7	17	10	23
Canadá	0.1	4	1.3	11	2.8	10	4.0	10	3.0	7
China	1.1	39	1.8	14	<0.1	<1	0.3	1	0.5	1
Australia	0.02	1	0.05	1	<0.1	<1	0.1	<1	0.1	<1
México	0.02	1	0.03	<1	<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1
España					<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1
Francia					<0.1	<1	<0.1	<1	<0.1	<1
Sudáfrica					<0.1	<1	<0.1	<1	0.1	<1
Portugal							<0.1	<1	<0.1	<1
Rumania							<0.1	<1	<0.1	<1
Ucrania							<0.1	<1	<0.1	<1
<b>TOTAL</b>	<b>2.8</b>	<b>100</b>	<b>12.7</b>	<b>100</b>	<b>27.8</b>	<b>100</b>	<b>39.9</b>	<b>100</b>	<b>44.2</b>	<b>100</b>

Fuente: Clive James; Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2000. ISAAA, 2000.

Resulta interesante comparar la proporción que ocupan los principales transgénicos en el total de cada cultivo en Argentina, Estados Unidos y el mundo. El gráfico 1 ilustra el gran avance que ha tenido la soya transgénica en Argentina, versus una situación más diversificada en Estados Unidos que registra proporciones más altas en el algodón y el maíz transgénicos (E. Ablin y S. Paz, Cancillería Argentina, 2000).

Por otra parte, en el caso de la Unión Europea y Canadá, el principal desarrollo de cultivos transgénicos se ha dado en la colza, mientras que en China y otros países del lejano Oriente la aceptación se orienta esencialmente hacia el algodón Bt.

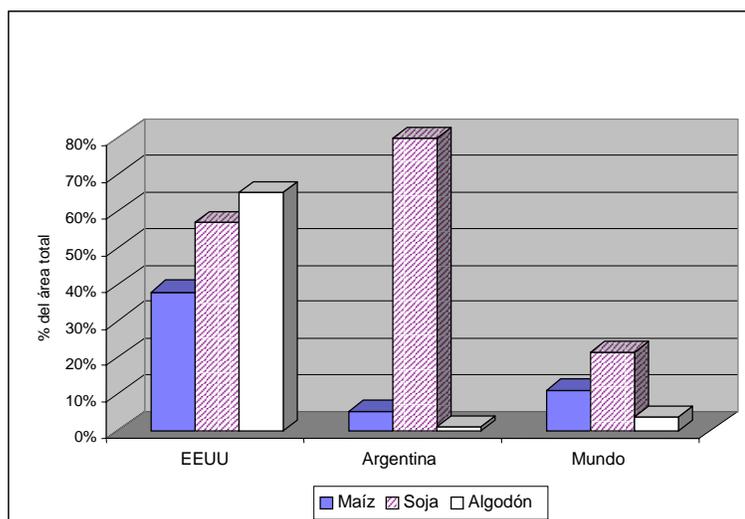
Se estima, además, que al momento se realizan experimentos de campo en unos 45 países y que en otros se están ya produciendo semillas. Entre estos últimos están Brasil, Chile, Costa Rica, Colombia, Cuba, Ecuador y Uruguay. Es también interesante notar que en Estados Unidos cerca del 89% de los ensayos de campo han sido efectuados por el sector privado (véase cuadro 3).

**Cuadro 3**  
**ESTADOS UNIDOS: ENSAYOS DE CAMPO REALIZADOS ENTRE 1987 Y 1999**

Función del Gen	Sector Público	Sector privado
Propiedades agronómicas	39	374
Resistencia a insectos	55	2203
Tolerancia a herbicidas	84	1838
Resistencia a virus	184	447
Resistencia a hongos	61	272
Calidad	145	1434
Genes marcadores	75	135
Resistencia a nemátodos	9	4
Resistencia a bacterias	53	13
Otros	55	142
<b>Total de tratamientos</b>	<b>725</b>	<b>5791</b>

Fuente: Economic Research Service, USDA.

**Gráfico 1**  
**SUPERFICIE CULTIVADA CON OGM – 1999**  
 (% sobre el total de cada cultivo)



Fuente: USDA, CONABIA. E. Ablin y S. Paz (2000).

Gran parte de ellos corresponde a la característica de resistencia al ataque de insectos, seguido por la tolerancia a herbicidas. El factor calidad del producto, ocupa el tercer lugar en importancia. Por otra parte es notorio que el sector público ha puesto el énfasis en los ensayos de campo relacionados con resistencia a virus y calidad. Esto es coherente con el hecho de que dicha característica es importante para cultivos de polinización abierta que pueden ser fácilmente resembrados y que pierden muy poco de sus características originales. Como lo ilustra el cuadro 4, y en la misma línea de lo antes señalado, la papa es el cultivo que concentra la mayor parte de los ensayos hechos por el sector público. En el sector privado, en cambio, el maíz es el cultivo que concentra casi la mitad de los ensayos realizados, dado que en este caso es posible “encapsular” la tecnología excluyendo al resto de su acceso de no mediar la compra de la semilla en cada temporada y el pago de una cuota tecnológica (Morales, 2001).

**Cuadro 4**  
**ESTADOS UNIDOS: ENSAYOS DE CAMPO**  
**POR CULTIVO REALIZADOS ENTE 1987 Y 1999**

Cultivo	Sector público	Sector privado
Maíz	81	2708
Algodón	11	488
Papas	178	539
Raps	18	216
Arroz	22	73
Soya	15	683
Tabaco	162	92
Tomate	85	541
Trigo	19	61
Otros	135	395
<b>Total de ensayos</b>	<b>726</b>	<b>5796</b>

Fuente: Economic Research Service, USDA.



### **III. Costos y beneficios económicos del cultivo de transgénicos**

---

La pregunta crucial que cabe plantearse es: ¿quiénes son los que más se benefician de las innovaciones biotecnológicas? Son los productores agrícolas, los consumidores o las empresas biotecnológicas?

Varios estudios han abordado este tema tratando de cuantificar los costos y los beneficios para estos tres grupos de agentes económicos. Si bien estos estudios han publicado resultados que revelan aproximaciones y órdenes de magnitud, no existe suficiente evidencia empírica que permita llegar a conclusiones acabadas.

De la información disponible sobre uso de pesticidas, costos y rendimientos para soya, colza, algodón y maíz transgénicos, en relación a sus contrapartes convencionales, se pueden inferir algunos indicadores de desempeño económico, aún cuando otras variables como episodios de pestes, condiciones climáticas, disponibilidad hídrica, etc. pueden alterar significativamente los costos y los rendimientos. A esto cabe agregar, que si bien los resultados de la literatura económica que se sintetizan en las secciones siguientes se refieren a evidencias recogidas principalmente en los países desarrollados, estos resultados, más algunas evidencias particulares para el caso argentino, pueden resultar interesantes como referencia para los países latinoamericanos.

## 1. Las empresas biotecnológicas: estrategia orientada a la oferta

Monsanto, Calgene y Ciba Geigy (ahora Novartis) fueron las empresas pioneras en el desarrollo de las semillas transgénicas. En efecto, en 1989 la empresa Monsanto realizó la primera prueba de campo con soya transgénica, agregando a su código genético una alta tolerancia a un herbicida específico, el glifosato, conocido comercialmente como Round up Ready. Las pruebas se realizaron en los Estados Unidos y en Puerto Rico y luego en Argentina, Costa Rica y República Dominicana. En junio de 1994 el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos aprobó su ingreso al mercado, comenzando su comercialización masiva en 1996 (CORECA, 2000).

La empresa Calgene había comenzado el mismo año, en 1989, las pruebas de campo con algodón transgénico en los Estados Unidos y en Argentina, y a partir de 1991 en Bolivia. Su comercialización fue aprobada por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos en 1992 y el algodón transgénico se lanzó a la venta en mayo de 1994. Por su parte la empresa Ciba Geigy inició en 1991 las pruebas de campo con maíz transgénico en los Estados Unidos y en la Argentina, para continuar en 1992 en Francia, Italia y posteriormente en Nueva Zelanda. En agosto de 1994, Ciba Geigy registró esta semilla en la Agencia de Protección al Medio Ambiente (CORECA, 2000).

Posteriormente otras empresas, tales como Novartis, Pioneer, DuPont, Aventis, AgroEvo, Zeneca y Dekalb, entraron a participar de esta actividad. Sin embargo, por tratarse de procesos de innovación altamente intensivos en capital y conocimientos científicos avanzados, de larga maduración y alto riesgo, se han producido en los últimos años una serie de fusiones y adquisiciones de empresas productoras de semillas y de agroquímicos. Como consecuencia de ello, el panorama actual difiere sustancialmente del inicial, y el eje en torno al cual se articulan los demás agentes y actores, está constituido por un pequeño grupo de empresas transnacionales productoras de semillas transgénicas y agroquímicos.

Dichas empresas a través de las compras, fusiones y acuerdos de colaboración, han entrado a dominar la producción de innovaciones basadas en el manejo de la ingeniería genética a nivel molecular, para así producir semillas en cuyos códigos genéticos se han incorporado partes o porciones de los códigos genéticos de otros organismos que expresan una característica que interesa producir a escala comercial, que pueden ser de distinto género, especie o reino.

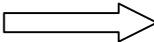
Es así como, entre 1995 y 1998, las corporaciones dedicadas a la biotecnología han estado comprometidas en más de 25 grandes adquisiciones y alianzas valoradas en más de US\$17 mil millones. La empresa Monsanto ha sido la más activa en este proceso, con una inversión de US\$ 8600 millones durante este período. Con ello en la actualidad, tanto el mercado de agroquímicos como el de semillas transgénicas es controlado principalmente por 5 grandes empresas (véase cuadro 5).

Esta consolidación de los intereses biotecnológicos en un reducido número de empresas tiene varias implicaciones:

- En la actualidad existen menos corporaciones con una mayor participación en el mercado.
- La escala de inversión en investigación y desarrollo se incrementó sustancialmente y supera los mil millones de dólares anuales por corporación, lo cual se ha constituido en una de las principales barreras de entrada.
- Con la globalización de la agricultura, la estrategia de despliegue de cultivos transgénicos se ha internacionalizado en términos de alcance y escala.

**Cuadro 5**

**LAS 5 PRINCIPALES EMPRESAS AGROQUÍMICAS Y PRODUCTORAS DE SEMILLAS**

Novartis (SUIZA) Monsanto (EE.UU.) DuPont (EE.UU.) AstraZeneca (RU-HOL) Aventis (SUIZA)		60% del mercado de agroquímicos 23% del mercado de semillas 100% del mercado de semilla transgénicas
---	---	--

Fuente: CORECA (2000).

Las empresas que operan en este campo pueden capturar completamente los beneficios de la innovación, excluyendo a terceros de su uso, gracias a que las semillas que producen son estériles o pierden sus características en la segunda generación y por otra parte, porque cuentan con una protección de la propiedad intelectual respaldada por la institucionalidad. Estas características le dan a estas empresas una posición privilegiada respecto del conjunto de agentes que intervienen en el proceso de producción, transformación, comercialización y consumo final.

Cabe recordar que los herbicidas, a los cuales son tolerantes los transgénicos, son producidos y distribuidos por las mismas empresas fabricantes de la semilla transgénica, lo cual permite que éstas tengan un mercado cautivo para su producto. Es evidente que creando cultivos resistentes a sus herbicidas, las empresas pueden extender los mercados de sus productos químicos patentados. Por otra parte, llama la atención que la concentración de empresas es muy elevada en agroquímicos y en semillas transgénicas y bastante menor en semillas en general. Esto lleva a pensar que aún queda bastante camino por recorrer en términos de concentración.

En cuanto a la estrategia de ventas de las empresas biotecnológicas, esta ha estado orientada principalmente a la oferta, es decir, a facilitar la labor del agricultor y a mejorar su rentabilidad. No ha ido acompañada de una preocupación por los sectores de procesamiento de alimentos o de una adecuada estrategia que pudiera adelantarse a las percepciones y necesidades de los consumidores. Con ello estas empresas han generado expectativas de ganancias entre los productores agrícolas y han subestimado las reacciones de los consumidores y de las cadenas alimenticias, especialmente en los países desarrollados.

Sin embargo, en los próximos años se espera el desarrollo de transgénicos de segunda generación, que benefician directamente al consumidor, tales como mayor contenido nutricional, modificaciones en el sabor y color de los productos e incluso transgénicos de tercera generación, con la incorporación de vitaminas y vacunas en los alimentos. Estos nuevos desarrollos, que permitirían al consumidor diferenciar entre los productos provenientes de cultivos transgénicos y convencionales, podrían resultar de gran relevancia para la percepción del consumidor sobre las virtudes de la biotecnología, sobre todo aquellas vinculadas con la salud.

## 2. Las expectativas de los productores

Los transgénicos aparecieron en un contexto rodeado de gran optimismo, creado en buena parte gracias a la difusión hecha por las empresas productoras de estas semillas y de los agroquímicos asociados, acerca de las ventajas que promete la nueva tecnología. Así por ejemplo, para los distintos tipos de transgénicos se mencionan las siguientes ventajas para los productores agrícolas (James, 1998):

- a) En el caso de la soya tolerantes a herbicidas:
- Reducción en el uso de herbicidas.
  - Mayor rendimiento del cultivo.
  - Mayor rentabilidad para el productor agrícola.
  - Reducción de costos por menor empleo de maquinas y equipos para control mecánico de las malezas.
  - Reducción de costos por los menores requerimientos de mano de obra para las aplicaciones de herbicidas.
  - Adicionalmente se sostiene que implica beneficios al medio ambiente, por cuanto deberían disminuir las aplicaciones de productos químicos, porque disminuye la erosión gracias a la posibilidad de utilizar siembra directa, y porque los herbicidas asociados a los transgénicos son genéricos, mas fácilmente degradables y por lo tanto menos contaminantes de suelos y aguas.
- b) En el caso del maíz resistente a insectos:
- Control muy efectivo del perforador europeo del maíz.
  - Compatible con el manejo integrado de pestes.
  - Aumento de los rendimientos.
  - Mayor rentabilidad para el productor agrícola.
  - Reducción de costos por reemplazo de las necesidades de insecticidas de síntesis química para el control de las plagas de insectos.
  - Reducción de costos por menores requerimientos de mano de obra.
  - Reducción de pérdidas por ataque de insectos.
  - Menor contaminación ambiental.
- c) Para los transgénicos que combinan ambas propiedades, tolerancia a herbicidas y resistencia a insectos, las ventajas serían aún mayores. De igual forma, para los transgénicos con resistencia a virus, las ventajas aparecen respecto de la reducción de pérdidas de producción y de calidad por ataque de virus, y por una mayor eficiencia en el control de las enfermedades virales que obligan, en el caso de algunos cultivos, incluso a abandonar las plantaciones por varios años.

En 1997, la mayor parte de los productores agrícolas norteamericanos opinaban que la primera razón para adoptar los cultivos transgénicos (50 al 75%), era el aumento de los rendimientos, y en segundo lugar se ubicaba la reducción de costos (20 a 40%). Esta encuesta se realizó apenas dos años después de la introducción comercial de los transgénicos en este Estados Unidos. Esto confirma la idea de que las expectativas de aumentar los ingresos fue una poderosa razón para que los productores adoptaran rápidamente el área de cultivos transgénicos (Morales, 2001).

A pesar del tiempo relativamente breve transcurrido desde la introducción de los transgénicos en el mercado, esta percepción, marcadamente optimista, se ha ido modificando en algunos medios en la medida que no se han cumplido todas las expectativas puestas en las nuevas tecnologías y también en la medida que han aparecido algunos inconvenientes, tales como costos no previstos inicialmente, menores rendimientos y otros. En virtud de ello, se han realizado

diversos estudios y evaluaciones a nivel de campo para ver el comportamiento de las nuevas variedades a nivel de los productores.

### 3. Costos y rendimientos: la realidad de los productores agrícolas

Gran parte de los estudios realizados en los países desarrollados señalan que los beneficios del uso de cultivos transgénicos, desde el punto de vista del productor agrícola, presentan diferencias importantes entre las zonas productivas, dependiendo de factores climáticos, la incidencia de plagas y de malezas, irrigación y otros factores. Esto hace que los cultivos transgénicos resulten más atractivos para ciertas zonas productivas y menos en otras. En efecto, mientras mayor es el grado de incidencia de plagas y malezas, mayores serán también los beneficios obtenidos de la siembra de cultivos transgénicos. A esto se agregan factores relacionados con la simplificación de las labores para el productor agrícola, que se traducen en una reducción en las necesidades de labranza de la tierra y una mayor flexibilidad en los requerimientos laborales, lo que en el mediano plazo debería traducirse en un aumento de la productividad laboral y un ahorro en mano de obra. En el largo plazo podría implicar toda una reestructuración del sector agrícola.

Cabe destacar que la utilización de semilla transgénica tiene un mayor costo que la semilla convencional, ya que su precio incorpora el pago de una “cuota tecnológica”. A esto se agrega que por contrato las empresas productoras y distribuidoras de la semilla incorporan la restricción de que el agricultor no puede resembrarla, es decir, no se permite el uso de generaciones subsecuentes de este material. En efecto, algunas empresas biotecnológicas han iniciado acciones legales contra productores agrícolas por plantaciones ilegales que estarían violando los derechos de propiedad intelectual.<sup>7</sup>

La cuota tecnológica y la restricción de resiembra de semillas implican un aumento en los costos que deben ser pagados anualmente, con la consecuente pérdida de autonomía de los productores agrícolas, que además dependen de un reducido número de proveedores. Por otra parte, estos mayores costos pueden ser compensados por una reducción de costos por concepto de control de insectos y malezas y por el menor requerimiento de mano de obra.

A continuación se sintetizan los resultados de diversos estudios realizados en los países desarrollados, por tipos de cultivos transgénicos y tratamiento.

- **La soya tolerante al herbicida glifosato (“Roundup”)**

Tanto los rendimientos potenciales como los costos esperados de los programas de control de malezas son variables cruciales para el productor a la hora de tomar su decisión sobre la adopción o no de la tecnología.

**Mayor costo de la semilla:** el costo de la semilla de la soya transgénica que incorpora la “cuota tecnológica” en su precio es en promedio (en el mercado de EEUU) alrededor de un 35% superior al de la semilla convencional (UE, 2000).

Si bien la **facilitación de las labores** en todas las etapas del cultivo de la soya transgénica se traduce en un importante beneficio para el productor agrícola, aún no existen estudios que valoren la función que cumple la unidad agrícola familiar y el impacto social que genera por la disminución del empleo rural. Sin embargo, entre los beneficios reportados se pueden destacar:

<sup>7</sup> Véase <http://www.biodiversidadla.org/redlat32.htm>.

- una mayor facilidad y flexibilidad en la aplicación del herbicida glifosato de amplio espectro en pre y post-emergencia, y
- una disminución en las necesidades de labranza de la tierra (siembra directa), lo que significa un ahorro de recursos en mano de obra, combustibles, fertilizantes y pesticidas.

**Menor costo y uso de herbicidas:** el nivel de la reducción en los costos del herbicida depende del número de aplicaciones del Roundup que se efectúan durante una temporada. Sin embargo, los estudios revelan que los tratamientos de herbicidas a la soya convencional tuvo en 1998 un costo de aproximadamente US\$62/ha, comparado con un costo de US\$41/ha para las aplicaciones de glifosato, lo que incluye la cuota tecnológica de US\$17.30. Es decir, si el control de la maleza requiere de solo una aplicación de glifosato, los ahorros para la soya transgénica pueden ser considerables (OCDE, 2000). La evidencia parece indicar, sin embargo, que hay tendencias hacia un mayor número de aplicaciones, sobre todo con el surgimiento de nuevas resistencias al glifosato. De 1998 a 1999 se observó un aumento de entre 15 y 25% en las dosis de Roundup/ha (UE, 2000).

A esto cabe agregar, que en 1999 también se ha podido observar una reducción en los precios de los programas de control de malezas para soya no transgénica, lo que muy probablemente está relacionado con el auge de la soya transgénica en Estados Unidos.

**Menor rendimiento:** una de las principales razones para la adopción de soya transgénica es la expectativa de los agricultores de obtener mayores rendimientos físicos. Sin embargo, los resultados de varios estudios realizados en Estados Unidos indican lo contrario. Si bien los resultados difieren en función de la zona geográfica, en casi todos los casos los rendimientos de la soya transgénica fue entre un 3 y un 12% inferior que el rendimiento de la soya convencional. Mientras que para la soya transgénica se observó un rendimiento promedio de 3295 toneladas/ha, este fue de 3430 toneladas/ha para la soya convencional.

A continuación se sintetizan en el cuadro 6 algunos datos específicos sobre la evolución de los costos de semillas y agroquímicos en la zona del Cinturón del Maíz en Estados Unidos. De acuerdo a los datos, desde 1975 los costos de la semilla y de los agroquímicos se han duplicado, pasando de US\$0.53 por *bushel* de soya cosechada a US\$1.06 en 1997. Llama también la atención el aumento del costo de las semillas, que se relaciona con la incorporación de soya transgénica en la zona analizada. De la misma manera, la proporción del ingreso del productor agrícola dedicada a gastos en semillas y agroquímicos se elevó en más de 50% desde 1975.

Cuadro 6

**SOYA: COSTOS EN DÓLARES DE SEMILLAS Y QUÍMICOS EN LOS CORN BELT STATES  
EN ESTADOS UNIDOS**

	1975	1980	1996	1997
Semillas	8.09	8.09	16.11	20.12
Agroquímicos	8.86	12.24	26.16	28.33
Rendimientos	31.52	33.19	38.43	45.75
Gasto en agroquímicos por <i>bushel</i>	0.28	0.37	0.68	0.62
Semillas y agroquímicos por <i>bushel</i>	0.53	0.61	1.10	1.06
% de agroquímicos en costo total	6.9%	6.0%	10.8%	11.4%
Gastos en semillas y agroquímicos como porcentaje del ingreso bruto	10.8%	8.0%	15.9%	16.3%

Fuente: Benbrook, 1998.

### **El caso particular de la soya transgénica en Argentina<sup>8</sup>**

El rápido crecimiento que ha registrado la superficie sembrada con soya transgénica en Argentina en los últimos años, superando el de los demás países productores, es un caso que llama particularmente la atención. En efecto, mientras que la participación de soya transgénica en la superficie total de soya solo representaba el 0.7% (50 mil has.) en 1996/97, ésta alcanzó el 80% (6.8 millones de has.) durante la campaña 1999/2000. Frente a este fenómeno de tan rápida y amplia difusión de la soya transgénica, se han sugerido varias explicaciones, fundamentalmente económicas.

En primer lugar, es interesante destacar que los productores argentinos de soya sostienen que para ellos la facilidad de laboreo constituye la principal ventaja de la soya transgénica, concediendo poca importancia al diferencial de rendimientos entre esta última y la convencional. Por otra parte, las características del espectro de composición de malezas que predomina sobre todo en la pampa húmeda, vuelve especialmente atractivo al herbicida glifosato para los productores agrícolas argentinos.

Por otra parte, el interés de las empresas semilleras y de agroquímicos en captar la demanda de un mercado agrícola de gran envergadura potencial, como lo es el argentino, habría llevado a la expansión de la soya transgénica con una estrategia de comercialización por parte de las empresas biotecnológicas distinta, particularmente pragmática y flexible para el mercado argentino. En efecto, la empresa Monsanto, que provee más del 75% de las ventas de los insumos vinculados a los cultivos transgénicos en Argentina, no cuenta con patentes válidas para la semilla o el glifosato en el país, por no haberlas nunca registrado. Como consecuencia, los precios de los insumos han sido inferiores en Argentina respecto de aquellos que se aplican en los Estados Unidos, lo que implica una mayor ventaja en los márgenes brutos de la producción de soya transgénica respecto de la soya convencional en Argentina.

En efecto, mientras que el valor de una bolsa de soya RR (de 50 kgs) es de US\$12-15 en Argentina, en Estados Unidos se comercializa en US\$ 20-23, dada la subsistencia de la patente en este último país y con ello el cobro de la cuota tecnológica incorporada en el precio de la semilla. Por otra parte, el precio del glifosato también muestra diferencias: mientras que en Argentina se comercializa en alrededor de US\$3 por litro, en los Estados Unidos el precio del glifosato se mantiene en alrededor de US\$9.5 por litro. De manera que las condiciones de acceso a ambos insumos resultan particularmente beneficiosas para el agricultor argentino, a lo que se agrega un régimen generoso en materia de reserva de semilla para la campaña siguiente. En Estados Unidos, en cambio, las ventas de semillas transgénicas conllevan una obligación contractual para el agricultor de resignar todo derecho a conservar semilla para la resiembra.

- **Maíz Bt resistente a insectos**

El maíz Bt ha sido modificado incorporando la toxina *Bacillus thuringiensis*, venenosa para la familia de los insectos lepidópteros, y en especial para el perforador europeo del maíz (ECB), considerado como una de las principales plagas de insectos. La exposición del maíz a esta plaga constituye por lo tanto el factor crucial en la determinación de la diferencia de rendimientos. De acuerdo al estudio realizado por la OCDE (OECD, 2000), se estima que a nivel mundial la infestación del ECB ha significado pérdidas de 15-20% de las cosechas. De manera que las estrategias de control de esta plaga es crucial, tanto para los países desarrollados como los en desarrollo, aún cuando en definitiva los beneficios están relacionados con la probabilidad de infestación por ECB. En áreas donde los cultivos son afectados por distintos tipos de plagas o por malezas, puede ser necesaria la aplicación adicional de pesticidas y herbicidas, a pesar del uso del

<sup>8</sup> La información se basa en el estudio publicado por la Cancillería Argentina: E. Ablin y S. Paz, "Productos transgénicos y exportaciones agrícolas: reflexiones en torno de un dilema argentino" (2000).

maíz Bt. De manera que la decisión del productor agrícola de adoptar o no el maíz Bt dependerá de sus costos esperados en función de la probabilidad de la ocurrencia de plagas de otros insectos o de la aparición de malezas.

**Mayores rendimientos:** Varios estudios reportan aumentos en el rendimiento promedio del maíz Bt de 0.73 t/ha en 1997 y 0.26 t/ha en 1998 comparado con el maíz convencional, es decir mejoras de entre 3 y 9% en los rendimientos del maíz Bt. La diferencia del rendimiento entre 1997 y 1998 se explica por las variaciones en las condiciones climáticas y por el nivel de presión de los insectos, que durante 1998 fué bajo (UE, 2000). En términos de beneficios económicos adicionales, estos estudios estiman que los beneficios económicos por mayores rendimientos varían entre US\$7/ha y US\$40/ha, considerando un precio promedio del maíz de US\$86.6/tonelada (OECD, 2000).

**Mayor costo de la semilla:** Los estudios disponibles indican que el costo adicional de la semilla del maíz Bt, comparado con la semilla del maíz convencional, fue de aproximadamente US\$25/ha en 1997 y de US\$20/ha en 1998.

**Beneficios económicos inciertos:** Teniendo en cuenta que en promedio el precio del maíz fue de US\$96/tonelada en 1997 y de US\$77/tonelada en 1998 y que el nivel de infestación fue alto en 1997 y bajo en 1998, se calcula un aumento del ingreso de US\$44.5/ha para 1997 y de una reducción del ingreso de US\$4.6/ha para 1998, comparado con el maíz convencional (OCDE, 2000).

Al igual que para el caso de la soya, se sintetiza a continuación en el cuadro 7 la información sobre la evolución de los costos de semillas y agroquímicos para el maíz en la zona del Cinturón del Maíz en Estados Unidos.

Cuadro 7

**MAIZ: COSTOS EN DÓLARES DE SEMILLAS Y QUÍMICOS EN LOS CORN BELT STATES EN ESTADOS UNIDOS**

	1975	1980	1996	1997
Semillas	9.51	14.66	27.38	29.60
Agroquímicos	12.13	15.13	28.66	28.07
Rendimientos	91.80	98.50	132.12	134.92
Gasto en agroquímicos por <i>bushel</i>	0.13	0.15	0.22	0.21
Semillas y agroquímicos por <i>bushel</i>	0.24	0.30	0.42	0.43
Semillas y agroquímicos en costo total	11.4%	11.1%	15.5%	16.1%
Gastos en semillas y agroquímicos como porcentaje del ingreso bruto	9.5%	9.9%	15.1%	16.9%

Fuente: Benbrook, 1998.

Llama la atención el salto en el precio de la semilla entre 1980 y 1996, que está relacionada con los cultivos de maíz Bt y los gastos en investigación y desarrollo de las empresas biotecnológicas que proveen las semillas. Simultáneamente aumenta también el costo de agroquímicos. Por otra parte resulta interesante el aumento en el gasto en semillas y agroquímicos como proporción del ingreso bruto.

- **Algodón Bt**

Tal como en el caso del maíz Bt, el impacto económico de las variedades de algodón Bt depende del grado de infestación de plagas en un año dado. Sin embargo, un estudio realizado en el Sudeste de Estados Unidos en 1996 indica que la aplicación de pesticidas se redujo en 70%, los

rendimientos aumentaron en 11% y que las ganancias atribuibles a la adopción de algodón Bt fueron aproximadamente US\$50 más altas por acre que las del algodón convencional (OCDE, 2000).

Cabe destacar que el algodón es probablemente el cultivo donde se registra la mayor aplicación de agroquímicos. No obstante ello, una plaga de un insecto llamado el “picudo negro”, lo ha hecho prácticamente desaparecer de los países de Centro América y de Paraguay. En este último caso, el cultivo es realizado casi exclusivamente por pequeños productores, a quienes esta plaga los hace muy vulnerables. Sin embargo, las pruebas realizadas en Sudamérica en condiciones climáticas similares a las del Paraguay, muestran que persiste la plaga antes indicada. De aplicarse una solución tecnológica de tipo transgénica, dado el costo de esta opción y los impedimentos para reutilizar las semillas en la siembra siguiente, los pequeños productores quedarían excluidos por falta de recursos. Es probable que para los países latinoamericanos el cultivo del algodón transgénico sea un negocio rentable, pero a una escala de producción mayor, apropiada para productores con capacidad económica para incorporar un paquete tecnológico más caro y más complejo.

- **Colza tolerante a herbicidas**

Los estudios realizados en Canadá, que es un importante productor de colza, indican fuertes variaciones en los rendimientos de la colza transgénica, donde se registran rendimientos entre 15% menor hasta 15% superior comparados con la colza convencional. En términos de costos y beneficios económicos, no se llega a resultados concluyentes, estos dependen de la variedad con la que se compara, el tipo de suelos, etc. pero la rápida adopción de colza transgénica de todas maneras sugiere un atractivo para el productor agrícola canadiense (UE, 2000).

- **Conclusiones**

Los diversos estudios parecen sugerir, que en el corto plazo, el beneficio económico que genera la adopción de cultivos transgénicos no es necesariamente mayor que el que genera la adopción de cultivos no-transgénicos. Si bien los resultados varían de acuerdo a las áreas geográficas, condiciones climáticas, cultivos, presión de plagas y años, el aumento de los costos por la adopción de la tecnología no se compensaría siempre con una reducción en el uso de herbicidas y pesticidas ni con el aumento sistemático en los rendimientos del cultivo.

De manera que las expectativas de beneficio económico en el corto plazo no parecen constituir el único factor explicativo del enorme aumento en las áreas cultivadas con transgénicos durante los últimos años. Los estudios apuntan a otros factores, tales como la mayor flexibilidad en los requerimientos laborales, mayor eficacia en las prácticas de cultivo junto con la combinación de predios de gran tamaño y agricultores más calificados. Sin duda que la decisión de adoptar cultivos transgénicos está muy relacionada con el tamaño del predio y con la capacidad del agricultor de introducir cambios en las prácticas de cultivo.

Sin embargo, el margen positivo de rentabilidad que podría estar en la base del atractivo de los transgénicos para el productor agrícola, debe ser contrastado con las tendencias en los principales mercados de exportación. En efecto, al analizar los impactos de los transgénicos para el productor agrícola, no solo es necesario evaluar los costos y beneficios relacionados con la oferta (costos y rendimientos), sino también los factores que determinan la demanda. En la medida que la demanda se mantiene constante y que el agricultor aumenta su volumen de producción (gracias a un aumento en los rendimientos y/o a una reducción de los costos), los precios de los productos tenderán a la baja. Por otra parte, en la medida que la tecnología se centra en la incorporación de atributos de mayor calidad del producto para el consumidor, puede producir cambios en la función de la demanda e inducir un aumento en los precios (UE, 2000).

Cabe destacar además, que en la medida que los consumidores comienzan a exigir mayor información para distinguir los alimentos transgénicos de los no-transgénicos, esto implicará mayores costos para los agricultores a causa del etiquetaje, pruebas, limpieza de los contenedores y transporte para evitar que se mezclen las semillas y cosechas.

#### **4. Los consumidores: impactos en la demanda**

Tal como se señalaba anteriormente, el desarrollo de la biotecnología agrícola ha estado principalmente centrada en la búsqueda de mayor eficiencia por el lado de la oferta y en facilitar la labor del productor agrícola y se ha puesto poco énfasis en las necesidades y beneficios para el consumidor. Sin embargo, gran parte de la polémica y de los debates en torno a los transgénicos ha sido dominada por factores relacionados con la demanda en los mercados compradores de estos productos y sus derivados. En efecto, se argumenta que las consideraciones relacionadas con la seguridad alimentaria, los riesgos para la salud humana o los impactos en la biodiversidad, expresadas por organizaciones de consumidores de los países desarrollados, que son los países sede de las empresas de biotecnología, no han recibido suficiente atención por parte de estas últimas, pese a que crean incertidumbre sobre la colocación futura de estos cultivos.

Justificado o no, las encuestas revelan que más del 60% de los consumidores de los países desarrollados desean saber si los alimentos que consumen contienen o no productos transgénicos. Los europeos se preguntan como consumidores: ¿Qué beneficios puede traerles el comprar productos OGMs y consumirlos? No son ni más nutritivos, no implican mejores sabores, no son más baratos, es decir, en definitiva no difieren de aquellos convencionales (Pengue, 1999).

El problema de fondo es que los alimentos que contienen transgénicos no se pueden distinguir de los alimentos convencionales. A diferencia del productor, quien sí está informado sobre el contenido de los alimentos, el consumidor no lo está. Esto da lugar a una situación de asimetría de información entre el productor y el consumidor, lo que genera una falla de mercado. En presencia de esta falla de mercado, las soluciones de mercado no son eficientes porque no permiten maximizar el bienestar del consumidor. Existen varias herramientas para resolver esta falla de mercado y corregir la asimetría de información, tales como el etiquetado, estándares mínimos para los productos o regulaciones para productos específicos (OCDE, 2000).

Sin embargo, por el lado de la oferta ya se está respondiendo de manera proactiva a las expectativas que ha generado la demanda. En efecto, ciertas empresas productoras de alimentos, como por ejemplo, Heinz, Gerber, Nestle, Sun Valley, entre otras, han decidido no utilizar transgénicos como insumos en los productos finales. Por otra parte, en varios países de la OCDE las cadenas comercializadoras de alimentos han creado líneas de productos no transgénicos, para permitir al consumidor optar por una u otra alternativa. Tal es el caso, por ejemplo, de las cadenas de supermercados Icelandic, TESCO y Sainsbury del Reino Unido, Carrefour de Francia, Co-op y EffeLunga de Italia, Migros de Suiza, Delhainze de Bélgica y Superquinn de Irlanda, que acordaron suministrar productos no modificados genéticamente.

Es evidente que esta diferenciación de productos conlleva costos, que en la actualidad son asumidos por el consumidor con preferencias por productos no-transgénicos. Se argumenta que estos costos deberían ser cubiertos por los promotores de la biotecnología, y no por los consumidores ni los productores agrícolas convencionales.

En definitiva, el impacto que estas prácticas tendrán sobre los mercados dependerá de la evolución de la respuesta de los consumidores ante esta oferta y del tamaño que adquiera este mercado para los no-transgénicos, que por el momento no es significativo.

En la misma línea, y por el lado de las agroindustrias y de los procesadores de alimentos también se evidencia una tendencia a responder a la demanda, y algunos operadores ya han comenzado a ofrecer primas por variedades no transgénicas, incluso hay empresas que han indicado que no aceptarán estos productos. Por ejemplo, durante el año 2000, las empresas McDonalds, Frito-Lay y Burger King dejaron de utilizar papa transgénica. En junio 1999, la compañía de alimentos del Reino Unido, Northern Foods, escogió estar libre de productos transgénicos, tal como lo hicieron Walkers Crisps y cereales Kellogg's. Por otra parte, Unilever, Nestlé y Cadbury-Schweppes también decidieron no utilizar productos transgénicos.

Si bien en la mayoría de los países de América Latina la demanda interna no ha generado este tipo de cambios en la oferta, sí existe un debate en torno a los transgénicos, pero centrado principalmente en los derechos de propiedad intelectual,<sup>9</sup> en los derechos sobre el material genético,<sup>10</sup> en la protección de la biodiversidad, así como en los riesgos asociados al flujo de genes en los centros de origen de las especies. Sin embargo no cabe duda que es importante tener en cuenta la visión de los consumidores en los principales mercados compradores.

El recrudecimiento de la polémica en torno a la aceptación de productos transgénicos se ha ido gestando principalmente en los mercados europeos, y no cabe duda que la opinión de los consumidores y sus exigencias podrían tener impactos importantes en los mercados. No sólo podrían contribuir a la tendencia a la baja de los precios de los commodities en el mercado mundial, pero también afectar el potencial exportador de países como Argentina, que exporta la mayor parte de su producción de transgénicos, y el país podría enfrentar serias restricciones comerciales que podrían hacer peligrar la defensa de posiciones comerciales adquiridas.

En definitiva, las reacciones de los consumidores en los países desarrollados han introducido elementos de incertidumbre sobre el futuro desarrollo de los mercados de transgénicos y podrían generar modificaciones significativas en la mecánica de cotización de los commodities. Estos se cotizan sobre la base de operación de mercados, en general de futuros, reflejando precios para distintas categorías de bienes homogéneos, en función de características relacionadas, por ejemplo, con el contenido graso o proteico en el caso de la soya.

Resulta interesante mencionar la experiencia del mercado de futuros que opera en la Bolsa de Tokio, donde desde mayo del 2000 la soya transgénica ha sufrido una penalización en su cotización, reflejada en una brecha de precios promedio de 6.7% en favor de la soya convencional (Ablin y Paz, 2000).

De manera que la tendencia que se imponga en torno a la valoración o no de las productos transgénicos por parte de los mercados consumidores será fundamental en las características que adopte la fijación de precios, penalizando o premiando los productos transgénicos respecto a los convencionales.

Muchos economistas han sugerido el uso del etiquetado como herramienta óptima de transparencia que permitiría al consumidor optar o no por productos transgénicos, contribuyendo a la vez a eliminar las asimetrías de información y evitar perturbaciones en los mercados.

Sin embargo, para que los sistemas de etiquetado generen confianza en los consumidores se requiere **segregar mercados**, es decir, crear mercados diferenciados para productos agrícolas transgénicos y no transgénicos.<sup>11</sup> Esto implica nuevos costos para los productores, los que deben

<sup>9</sup> Mientras empresas privadas tengan los derechos de propiedad sobre sus semillas transgénicas, podrán extraer rentas monopólicas a través de cuotas tecnológicas, afectando a los países más pobres.

<sup>10</sup> Incluida la protección de derechos de propiedad intelectual relacionada con el conocimiento tradicional de comunidades indígenas y locales.

<sup>11</sup> Incluso en Estados Unidos y Canadá, algunas empresas comercializadoras y procesadoras de granos han comenzado a segregar productos transgénicos y no-transgénicos con el fin de abastecer demandas de exportación o incluso demandas domésticas diferenciadas.

acomodar sus silos de almacenamiento y sistemas de transporte para poder separar los embarques de granos convencionales de los transgénicos.

Por otra parte es muy probable que incluso se requiera ir más lejos, introduciendo sistemas de **preservación de identidad**, es decir, que permita distinguir los productos finales de acuerdo a su contenido de insumos transgénicos y de acuerdo a la forma que han sido producidos (usando biotecnología o no) a lo largo de toda la cadena productiva, incluyendo transporte y comercialización. La preservación de identidad es un concepto más amplio que la segregación de mercados, por el hecho de que implica conocer el origen, el método de producción y los materiales contenidos en el producto comercializado desde su origen. Ambos sistemas forman parte de estrategias de la oferta que permiten responder a las exigencias del consumidor.

Sin embargo, las empresas de semillas consideran que etiquetar y diferenciar la producción encarecería innecesariamente el producto y temen que los consumidores tenderían a generar una selección negativa, por no tener la información correcta sobre los beneficios y virtudes de la biotecnología. No cabe duda que los recientes episodios en Europa sobre la enfermedad de las “vacas locas” y la dioxina, aunque no están relacionados con los riesgos y perjuicios que pudiera generar para la salud humana la ingestión de alimentos producidos con transgénicos, han incidido fuertemente en las preferencias de los consumidores. Esto tiene que ver también con estrategias muy aceleradas de desarrollo de mercados para los productos transgénicos, que no han sido complementadas con campañas adecuadas de comunicación e información para los consumidores.<sup>12</sup>

No cabe duda que los sistemas de segregación de mercados y de preservación de identidad que satisfagan las exigencias de los consumidores en los países desarrollados, generan costos adicionales en las distintas etapas productivas, relacionados con el mayor trabajo implicado en el cultivo, manejo, almacenamiento, transporte, procesamiento, limpieza, administración y etiquetado. Estos sistemas pueden resultar excesivamente caros para los países latinoamericanos.

Aún cuando el etiquetado se aplica generalmente en la etapa de la venta al por menor o en la etapa final del producto, las implicaciones se extienden a lo largo de la cadena de producción y comercialización. La segregación de commodities comienza en la etapa de la producción y distribución de la semilla y continúa en la etapa de la producción agrícola, donde tanto la producción del cultivo como el acopio deben ser separados, y la separación debe ser mantenida a lo largo del transporte hasta que el commodity llega a su destino final.

Si bien la información sobre los costos adicionales que implicaría el proceso de segregación para los comercializadores de granos es limitada, se pueden inferir **costos de segregación de transgénicos y no-transgénicos** a partir de estimaciones que se han hecho para procedimientos similares utilizados para identificar determinadas variedades de cultivos que poseen cualidades adicionales en su composición (por ejemplo, mayor contenido oleico o proteico en la soya). Se estima que los costos adicionales serían los siguientes (OCDE, 2000):

- Maíz con alto contenido de aceites: US\$ 8.7/tonelada o 12% del precio 1999/2000.
- Soya con alto contenido de aceites: US\$ 7.1/tonelada o 4% del precio 1999/2000.

La literatura también provee algunas estimaciones de costos adicionales que implicaría un sistema de **preservación de identidad**:

- Los costos de las pruebas a los productos, con el fin de comprobar la presencia o ausencia de determinados eventos de transformación;

---

<sup>12</sup> Cabe destacar, que un grupo de transnacionales de la industria biotecnológica (DuPont, Monsanto, Deow chemical, Astra Zeneca, Aventis, BASF, Novartis y otras compañías más pequeñas) concedió un contrato de US\$ 50 millones a la compañía de Relaciones Públicas BSMG Worldwide para desarrollar y ejecutar una campaña de publicidad y comunicación durante tres años, cuya finalidad es promover los alimentos genéticamente modificados como inocuos a la salud y seguros para el medio ambiente.

- Diferenciales en el costo de transporte y almacenamiento y los costos adicionales para la industria procesadora, que debe interrumpir la producción para limpiar las instalaciones cuando se pasa de procesar granos transgénicos a convencionales. Se estima que en total fluctúan entre 5 a 25 Euros/tonelada, dependiendo del tipo de grano, el nivel de tolerancia,<sup>13</sup> y las características de la preservación de identidad, lo cual representa entre el 6% y el 7% del precio al productor.

Por ejemplo, la harina de soya proteica, con un nivel de tolerancia cero, puede incrementar el precio hasta un 50% por sobre la variedad transgénica. En cambio, un nivel de tolerancia de 1% aumenta los costos sólo en alrededor del 15% por sobre el precio de mercado. Por otra parte, cuando el producto contribuye en pequeña proporción en la composición del producto final, el impacto sobre el precio final del producto será relativamente reducido. Por ejemplo, en el caso del chocolate, el aumento del costo por uso de soya no-transgénica representa tan solo el 0.5% del precio final (OCDE 2000).

Es muy probable que en la medida que se siga desarrollando la biotecnología agrícola para alimentos, también aumente la importancia de los sistemas de segregación y de preservación de identidad. Esto podría traer consigo cambios significativos en la producción, la comercialización y estructura de precios de los principales commodities agrícolas.

Para los productores agrícolas latinoamericanos que dependen de los mercados de exportación, donde existe un potencial de segregación del producto y con ello un aumento en los costos para los productores, los incentivos de adopción de la tecnología serán menores. Sin embargo, la respuesta de los productores dependerá del posible margen positivo de rentabilidad que les otorga el cultivo transgénico junto con la prima de precio que esperaría percibir por el cultivo convencional, el precio final de mercado en un año y la evolución de las exigencias o incluso prohibiciones de ingreso en los principales mercados demandantes.

---

<sup>13</sup> El nivel de tolerancia se refiere a los requerimientos de pureza, es decir, a la cantidad de transgénicos que se podría tolerar en el producto. Mientras más bajo sea el nivel de tolerancia, más altos serán los costos de preservación de identidad.



## **IV. Los transgénicos en el Mercosur**

---

### **1. Argentina**

#### **a) La posición del Estado en relación con los organismos genéticamente modificados**

En Argentina, fue creada en 1991 la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria (CONABIA) para asesorar al Secretario de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación sobre los requisitos técnicos que debe cumplir la experimentación y/o liberación al medio ambiente de material transgénico. La CONABIA está integrada por representantes del sector estatal y no estatal involucrados en la biotecnología.

La CONABIA elaboró la reglamentación vigente que tuvo como base la normativa existente en materia de protección vegetal, de semillas y de creaciones fitogenéticas. También se tomaron como base las reglamentaciones existentes en EE.UU., Canadá, México y otras.

Los criterios empleados para la evaluación de las solicitudes de liberación consideran: i) el agroecosistema existente –la experiencia nacional en el cultivo, la presencia de especies y germoplasma relacionados, la potencialidad de persistencia del material liberado, y las posibles consecuencias perjudiciales sobre otros organismos presentes en el medio–; ii) las características biológicas del organismo, posibilidades de escape, fuga genética, movimiento de patógenos,

dispersión del polen y estabilidad genética del material a introducir; iii) los posibles efectos sobre la salud humana y, iv) la real factibilidad de medidas de bioseguridad.

Tomando en cuenta estos aspectos se han aprobado autorizaciones para la introducción de material transgénico de uso comercial y liberaciones a campo experimentales.

## b) Superficie cultivada con OGM

### ARGENTINA: SUPERFICIE CULTIVADA CON TRANSGÉNICOS POR AÑO

Cultivo	1997/1998	1998/1999		1999/2000		2000/2001	
	Area (has)	Area (has)	%	Area (has)	%	Area (has)	%
Soya tolerante a glifosato (RR)	1.756.000	4.800.000	60	6.640.000	80	8.550.000	90
Maíz resistente a lepidópteros Bt		13.000	0.5	192.000	6	560.000	20
Maíz tolerante a glufosinato de amonio LL				8.000	0.25	nd	nd
Algodón resistente a Lepidópteros Bt		5.500	0.6	12.000	2.7	30.000	8.5

**Fuente:** Asociación de Semilleros de Argentina (ASA).

**Nota:** Los % están calculados sobre el total de la superficie cultivada por cada producto.

## c) Liberaciones y actividades experimentales

### ARGENTINA: AUTORIZACIONES DE LIBERACIÓN A CAMPO SEGÚN CULTIVO

1991-2000		
	Número	%
Maíz	208	47.7
Girasol	71	16.3
Soya	67	15.4
Algodón	40	9.2
Papa	12	2.8
Trigo	12	2.8
Colza	8	1.8
Alfalfa	6	1.4
Arroz	3	0.7
Remolacha	3	0.7
Tomate	2	0.5
Tabaco	2	0.5
(Vacuna)	1	0.2
Otros	1	0.2
<b>Total</b>	<b>436</b>	<b>100.0</b>

**Fuente:** CEPAL en base a CONABIA.

**ARGENTINA: EMPRESAS SOLICITANTES DE AUTORIZACIONES DE  
LIBERACIONES DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS**

1991-2000		
	Número	%
Monsanto	81	18.6
Otros	54	12.4
Novartis	52	11.9
Nidera	42	9.6
Pioneer	37	8.5
Mycogen	33	7.6
Zéneca	29	6.7
Cargill	26	6.0
Inta	19	4.4
DeKalb	18	4.1
AgrEvo	18	4.1
Ciba	12	2.8
Cefopi	10	2.3
Hoechst/Aventis	5	1.1
<b>Total</b>	<b>436</b>	<b>100.0</b>

Fuente: CEPAL en base a CONABIA.

**ARGENTINA: PRINCIPALES MODIFICACIONES INTRODUCIDAS**

1991-2000		
	Número	%
Resistencia a Lepidópteros	132	30.3
Resistencia a Glufosinato de amonio	107	24.5
Resistencia al Glifosato	46	10.6
Alto contenido de diversos componentes	39	8.9
Resistencia a diversas enfermedades	31	7.1
Resistencia a enfermedades fúngicas	24	5.5
Resistencia a Glifosato e Insectos	19	4.4
Resistencia a Insectos	16	3.7
Resistencia a Glufosinato e Insectos	11	2.5
Resistencia a otros herbicidas	7	1.6
Otros	3	0.7
Andoesterilidad	1	0.2
<b>Total</b>	<b>436</b>	<b>100.0</b>

Fuente: CEPAL en base a CONABIA.

## d) Superficie, producción y rendimientos de cultivos potencialmente OGM

### ARGENTINA: SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS SELECCIONADOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>SUPERFICIE COSECHADA</b>											
Miles de hectáreas											
Maíz en grano	1560	1900	2365	2503	2445	2522	2603	3410	3186	2605	2976
Arroz	116	86	132	139	141	184	193	224	214	289	190
Papas	78	85	81	100	105	88	99	112	116	117	117
Tomate	28	30	30	38	29	25	24	21	21	21	21.5
Soya	4918	4782	4940	5116	5744	5934	5913	6393	6954	8165	8390
Caña de azúcar	255	292	254	225	239	294	296	298	331	275	270
Algodón	544	538	529	302	484	680	969	888	878	640	326
<b>PRODUCCION</b>											
Miles de toneladas											
Maíz en grano	5400	7684	10700	10901	10360	11404	10518	15536	19360	13500	16000
Arroz	428	347	700	608	608	926	986	1205	1036	1658	915
Papas	1598	1749	1628	2105	2422	2427	2275	3011	3412	3450	3450
Tomate	704	716	720	700	790	920	662	710	647	650	650
Soya	10700	10873	11315	11045	11715	12133	12448	11000	18732	19500	19440
Caña de azúcar	15700	18200	16800	14250	15200	17700	17600	19450	19400	16700	16000
Algodón	923	789	652	431	705	1122	1347	1030	987	618	443
<b>RENDIMIENTO</b>											
Toneladas por hectárea											
Maíz en grano	3.5	4.0	4.5	4.4	4.2	4.5	4.0	4.6	6.1	5.2	5.4
Arroz	3.7	4.0	5.3	4.4	4.3	5.0	5.1	5.4	4.8	5.7	4.8
Papas	20.3	20.6	19.9	21.0	23.0	27.4	22.9	26.8	29.4	29.5	29.5
Tomate	25.1	23.5	23.4	18.4	27.2	36.8	27.6	33.9	30.2	30.2	30.2
Soya	2.2	2.3	2.3	2.2	2.0	2.0	2.1	1.7	2.7	2.4	2.3
Caña de azúcar	61.4	62.3	66.0	63.1	63.6	60.0	59.3	65.1	58.5	60.7	59.3
Algodón	1.7	1.5	1.2	1.4	1.5	1.7	1.4	1.2	1.1	1.0	1.4

Fuente: FAOSTAT.

## e) La estructura de tenencia de la tierra

No se dispone de información.

## f) Evolución del consumo de Pesticidas

### ARGENTINA: CONSUMO DE PESTICIDAS

(Miles de toneladas)

	1993	1994	1995	1996
Herbicidas	17,5	19,3	24,8	38,1
Insecticidas	3,5	4,8	6,1	9,4
Fungic&Bacter&Tratm Semi	4,7	5,6	6,2	6,1

Fuente: CEPAL en base a FAOSTAT.

**ARGENTINA: IMPORTACIONES DE PESTICIDAS***(Millones de US\$)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Herbicidas	43,8	39,1	59,1	75,7	97,0	137,7	154,3	194,9	170,1	112,9
Insecticidas	11,4	11,2	14,4	16,0	20,6	29,7	39,4	62,3	52,6	37,2
Fungicidas	10,7	15,1	17,6	21,0	29,5	27,9	32,7	41,9	49,9	44,2

Fuente: CEPAL en base a FAOSTAT.

**g) Los recursos genéticos en Argentina<sup>14</sup>**

Argentina se ubica entre los 17 países con mayor riqueza de plantas. Especies silvestres relacionadas con los cultivos de papa, trigo, pimiento, poroto, algodón, yerba mate, maní, etc., representan importantes recursos genéticos para el país por su potencial en el mejoramiento genético.

Las variedades locales y/o cultivares antiguos de las especies cultivadas se encuentran en las diversas regiones del país. En las provincias del noroeste argentino son particularmente importantes en lo que se refiere a cultivares de raíces y tubérculos andinos, algunas especies frutales, cereales (maíz) y seudocereales. Las regiones andinas de la Argentina constituyen el límite austral de muchos de los cultivares primitivos y/o especies conocidos desde la época precolombina. En los valles de la región cordillerana y precordillerana también se encuentra una relativa abundancia de especies frutales introducidas hace cientos de años, principalmente por los misioneros. La diversidad existente en estos materiales se considera importante como recursos genéticos. En especies tales como maíz y papa, aún se cultivan numerosas variedades autóctonas, aunque en otras como el yacón, se ha reducido notablemente el número de agricultores que cultivan esa especie. La quinoa y el amaranto prácticamente han desaparecido de las chacras. Algunas de estas especies presentan erosión genética debido al reemplazo de las variedades locales, con amplia variabilidad genética, por materiales mejorados de la misma especie, y por la sustitución de los cultivos por otras especies más productivas y/o más rentables. Las variedades tradicionales se encuentran localizadas principalmente en las zonas de agricultura de subsistencia y minifundios y comunidades indígenas andinas y patagónicas. En dichas condiciones la producción se utiliza principalmente para consumo familiar, no se comercializa practicándose frecuentemente el trueque. Por sus características culturales, las poblaciones de las zonas citadas basan su alimentación en un reducido número de cultivos que poseen gran variabilidad de tipos con distintos usos, tales como la papa y el maíz en la región montañosa del noroeste argentino. De una manera tradicional éstos contribuyen a la conservación in situ los recursos genéticos.

Por otra parte existen en el país numerosas especies nativas que constituyen una importante fuente de productos vegetales utilizadas tradicionalmente con aplicaciones específicas tales como aromáticas, medicinales, tintóreas, edulcorantes, etc. Se estima que se utilizan alrededor de 900 especies sólo en la medicina popular. Algunas de las más utilizadas lo constituyen las “peperinas” (*Minthostachys* spp., *Hedeoma* spp.), los poleos (*Lippia* spp.) y cedrones (*Aloysia* spp.). Algunas de estas especies están siendo sometidas a un intenso proceso extractivo en su hábitat natural que puede afectar su diversidad genética aunque no existen estadísticas que documenten cuán severo es dicho proceso.

**h) El debate sobre los OGM en el país**

- **Los empresarios**

La Asociación de Semilleros Argentinos (ASA) es fuerte partidaria del desarrollo de los cultivos transgénicos en el país. ASA ha desarrollado un programa de difusión masiva, cuyo principal

<sup>14</sup> Extractado del Informe Nacional para la Conferencia de la FAO sobre Recursos Fitogenéticos (Leipzig, 1996).

objetivo es facilitar el acceso a la información sobre biotecnología agrícola. El director de ASA declaró en junio de 2000, en el Diario Clarín: “Como industria estamos obligados a presentar a los productores todas las posibilidades para mejorar su producción y competir en el mercado global. Si no se hiciera, estaríamos traicionando al país, ya que no le estaríamos dando la posibilidad de competir al principal sector exportador”. Destacó que existe una necesidad por parte de quienes están fuera de las comunidades de investigación, nutrición y salud pública, de tener una mejor comprensión de la totalidad de beneficios que otorga la biotecnología. Agregó que como asociación están capacitados para ofrecer productos que permiten a la gente mejorar sus vidas y aprovechar las oportunidades que ofrece la biotecnología.

Por otra parte, los productores argentinos expresaron su opinión en el Seminario de Biotecnología “Oportunidades y Desafíos de la Biotecnología para la Agricultura del Mercosur”, realizado en Mar del Plata en agosto de 2000. Destacaron los beneficios de los cultivos transgénicos, principalmente la soya y el maíz Bt, para reducir los costos y mejorar la posición estratégica empresarial de las explotaciones agropecuarias. Desde el punto de vista ambiental, valoran el aporte a la sustentabilidad de la producción en la región pampeana ya que permiten reducir el uso de herbicidas y plaguicidas. Destacaron que la posición de la opinión pública no le es indiferente a los productores.

- **Las organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil**

La expansión de la soya y otros cultivos transgénicos ha provocado un amplio debate sobre el tema en el país. Se destaca que en la última década, con la incorporación de nuevos cultivos como la soya transgénica, la agricultura argentina, especialmente la de la Región Pampeana, ha cambiado su estructura productiva, pasando de un patrón de consumo moderado de insumos y de rendimientos medios, hacia uno intensivo en capital, maquinaria, agroquímicos y ciclos agrícolas.

Se destaca el hecho de que la expansión ha sido territorial, avanzando sobre la propia frontera agropecuaria, favorecida por las nuevas variedades que, a diferencia de las ya asentadas en la región como el maíz, ha estado acompañada por un alto componente tecnológico importado. La soya, junto con otras oleaginosas tales como el girasol, lino, maní y canola han tenido un aumento ininterrumpido en superficie. Se considera que la importancia de este cultivo estaría llamando a repensar el futuro de la agricultura en Argentina, dado el riesgo que significa seguir una única alternativa. Se señala que es necesario considerar otras opciones con un menor costo socioambiental (Pengue, 1999).

## **2. Brasil**

### **a) La posición del Estado en relación con los organismos genéticamente modificados**

En Brasil, las actividades con cultivos transgénicos se realizan en el marco de la Ley N° 8.974, del 5 de enero de 1995. Dicha ley establece las normas para el uso de técnicas de ingeniería genética y liberación en el medio ambiente de organismos genéticamente modificados. La ley dispuso asimismo la creación de la Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad (CTNBio), en el ámbito de la Presidencia de la República, a quien le corresponde analizar desde el punto de vista científico-técnico los riesgos para la salud humana y para el medio ambiente. Esta ley establece las normas de seguridad y los mecanismos de fiscalización del uso de las técnicas de la ingeniería genética en la construcción, cultivo, manipulación, transporte, comercialización, consumo, liberación y descarte de organismos genéticamente modificados, tendiendo a proteger la vida y la salud del Hombre, los animales y de las plantas, así como del medio ambiente.

La Empresa Brasileña de Investigaciones Agrícolas (Embrapa) ha expresado su posición sobre las plantas transgénicas. En ella se refiere a cuatro dimensiones: i) la relevancia de la tecnología del ADN recombinante para el desarrollo sustentable de la agricultura brasileña; ii) la garantía de +disponer de tales tecnologías en forma segura para el consumidor y el medio ambiente, a la luz de los conocimientos científicos de bioseguridad existentes; iii) la posible ventaja comercial para Brasil de la certificación de origen de algunos “commodities” transgénicas y, iv) el derecho del consumidor de optar por el consumo de alimentos no transgénicos.

En las conclusiones de su posición sobre los cultivos transgénicos Embrapa destaca que desde hace un tiempo viene fortaleciendo mecanismos que hagan posible el uso seguro de la ingeniería genética como una forma de valorizar las inversiones realizadas por la sociedad brasileña en investigaciones y desarrollo agropecuario, lo que ha hecho que los agronegocios representen cerca del 40% del PIB nacional. Paralelamente a las inversiones en investigación biotecnológica, Embrapa se está capacitando para realizar investigación y análisis en seguridad alimentaria y ambiental de los productos transgénicos. Embrapa ya posee capacitación para desarrollar varios de estos análisis en sus centros de investigación, en particular en Embrapa Recursos Genéticos y Biotecnología, Embrapa Medio Ambiente, Embrapa Agroindustria de Alimentos, así como en todos sus Centros de Productos. Esta iniciativa, complementada por la actuación en asociación con otras instituciones nacionales de investigación y universidades, dotará al país de infraestructura y personal capacitado para garantizar una mayor seguridad en la liberación de plantas transgénicas al medio ambiente y en la colocación en el mercado de alimentos seguros derivados de ellas, atendiendo a las necesidades y peculiaridades del país y constituyéndose en una herramienta de apoyo para la CTNBio. Destacan asimismo, en este contexto, la inmediata necesidad de inversiones por parte del Gobierno en entrenamiento e infraestructura en las áreas de seguridad alimentaria y ambiental fundamentada en principios científicos de análisis de riesgo.

En Brasil, con posterioridad a la aprobación de liberación comercial de la soya transgénica por parte del Ministerio de Agricultura, fue realizada una presentación ante la justicia, pidiendo una moratoria. Dicha petición fue aceptada y ésta no podrá introducirse comercialmente mientras no se realice un Estudio de Impacto Ambiental. En el Senado Federal se encuentra actualmente un proyecto de Ley de Moratoria de la introducción de cultivos transgénicos.

## b) Superficie cultivada con OGM

No existen legalmente cultivos comerciales con OGM.

## c) Liberalizaciones y actividades experimentales

### BRASIL: LIBERACIONES A CAMPO AUTORIZADAS

SEGUN CULTIVO	
1995 - 2000	Número de liberaciones
Maíz	715
Soya	46
Algodón	32
Caña de azúcar	11
Papa	2
Arroz	2
Eucaliptus	2
Tabaco	2
<b>Total</b>	<b>812</b>

Fuente: CEPAL, en base a CNTBio de Brasil.

**BRASIL: DISTRIBUCION DE LIBERACIONES  
SEGUN MODIFICACIÓN GENÉTICA INTRODUCIDA**

1991-2000	
	%
Resistencia a Insectos	40.8
Resistencia a Glifosato	32.2
Resistencia a Glufosinato de amonio	23.9
Resistencia a otros herbicidas	2.2
Resistencia a diversas enfermedades	0.6
Otros	0.2

Fuente: CEPAL, en base a CNTBio de Brasil.

**BRASIL : DISTRIBUCION POR EMPRESAS DE SOLICITUDES DE LIBERACION**

Empresa	% del total de liberaciones planificadas
Monsanto	35.1
Cargill	24.7
BrasKalb	10.7
Sementes Agrocereos	8.4
Novartis	6.5
Pioneer	5.4
Hoescht/Aventis	3.1
Otros	2.3
Embrapa	2.1
Cyanamid	1.1
Ciba	0.6
Total	100.0

Fuente: CEPAL, en base a CNTBio.

**d) Superficie, producción y rendimientos de cultivos potencialmente OGM**

**BRASIL: SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE PRODUCTOS  
AGRICOLAS SELECCIONADOS**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>SUPERFICIE CULTIVADA</b>	<b>Miles de Hectáreas</b>										
Maíz	11394	13064	13367	11870	13749	13946	11934	12562	10586	11609	11710
Arroz	3947	4122	4687	4411	4415	4374	3254	3058	3062	3840	3672
Papa	158	162	173	162	172	177	163	175	178	174	152
Tomates	61	61	52	54	62	62	71	65	64	65	58
Soya	11487	9617	9441	10635	11525	11675	10292	11487	13304	13009	13620
Caña de Azúcar	4273	4211	4203	3864	4345	4559	4750	4814	4986	4951	4812
Algodón	1904	1841	1878	1060	1182	1191	762	633	833	672	824
<b>PRODUCCION</b>	<b>Miles de toneladas</b>										
Maíz	21348	23624	30506	30056	32488	36267	32185	32948	29602	32038	32038
Arroz	7421	9488	10006	10107	10541	11226	8644	8352	7716	11788	11168
Papa	2234	2267	2432	2368	2489	2692	2406	2406	2784	2843	2582
Tomate	2261	2344	2141	2349	2689	2715	2647	2718	2784	3251	3043
Soya	19898	14938	19215	22591	24932	25683	23155	26391	31307	30901	32687
Caña de Azúcar	262674	260888	271475	244531	292102	303670	317106	331613	345255	337166	324668
Algodón	1921	2080	1885	1135	1368	1451	954	822	1173	1414	1915

**BRASIL (conclusión)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>RENDIMIENTO</b>	<b>Toneladas por Hectárea</b>										
Maíz	1.9	1.8	2.3	2.5	2.4	2.6	2.7	2.6	2.8	2.8	2.7
Arroz	1.9	2.3	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.7	2.5	3.1	3.0
Papa	14.1	14.0	14.0	14.6	14.5	15.2	14.8	13.8	15.6	16.4	16.9
Tomate	37.1	38.5	41.0	43.7	43.4	43.8	37.3	41.8	43.6	50.4	52.8
Soya	1.7	1.6	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4
Caña de Azúcar	61.5	62.0	64.6	63.3	67.2	66.6	66.8	68.9	69.2	68.1	67.5
Algodón	1.0	1.1	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	2.1	2.3

Fuente: CEPAL en base a FAOSTAT.

**e) La estructura de tenencia de la tierra****BRASIL, 1996: NUMERO Y SUPERFICIE DE EXPLOTACIONES SEGUN GRUPOS DE TAMAÑO DE LAS EXPLOTACIONES**

	Número de explotaciones	%	Superficie	%
Menos de 10 has	2 402 374	49.4	7 882 194	2.2
10 a menos de 100 has	1 916 487	39.4	62 693 585	17.7
100 a menos de 1 000 has	469 964	9.7	123 541 517	34.9
1 000 a menos de 10 000 has.	47 174	1.0	108 171 255	30.6
10 000 y más has	2 184	0.0	51 322 694	14.5
Sin declaración	21 682	0.4	-	-
<b>Total</b>	<b>4 859 865</b>	<b>100.0</b>	<b>353 611 246</b>	<b>100.0</b>

Fuente: CEPAL, en base a Censo Nacional Agropecuario. 1996.

**f) Evolución del consumo de Pesticidas****BRASIL: CONSUMO DE PESTICIDAS***(Miles de toneladas)*

	1991	1992	1993	1994	1995
Herbicidas	11,1	14,9	9,4	20,6	25,0
Insecticidas	5,9	7,6	7,9	13,1	14,5
Fungic, Bacter, Tratm Semi.	2,4	2,7	2,9	3,9	4,7

Fuente: CEPAL en base a FAOSTAT.

**BRASIL: IMPORTACIONES DE PESTICIDAS***(Millones de US\$)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Herbicidas	15,0	26,8	42,0	25,0	51,7	52,9	s/d	107,1	153,4	153,0
Insecticidas	14,6	10,8	13,6	12,1	23,6	33,4	s/d	72,7	78,9	83,5
Fungicidas	8,1	4,0	1,9	2,2	4,6	6,0	s/d	15,7	32,0	42,4

Fuente: CEPAL en base a FAOSTAT.

**BRASIL: VALOR DE LAS VENTAS INTERNAS DE PESTICIDAS**

*(Millones de US\$)*

	1998	1999	2000
Total	2558	2329	2502
Herbicidas	1369	1176	1271
Fungicidas	436	422	387
Insecticidas	582	596	709
Acaricidas	106	78	71
Otros	65	56	63

Fuente: CEPAL en base a Asociación Nacional de Industrias de Agroquímicos en Brasil.

**g) Los recursos genéticos en Brasil**

Brasil dispone de alrededor de 55.000 especies nativas y es considerado el país con mayor biodiversidad del planeta. A continuación se destacan algunas especies autóctonas de gran importancia agrícola:

**BRASIL: RECURSOS GENETICOS SELECCIONADOS DE IMPORTANCIA PARA LA AGRICULTURA**

Nombre común	Nombre científico
Algodón	Gossypium Hirsutum
Cacao	Theobroma cacao
Cajú	Anacardium occidentale
Abacaxi	Ananas Comosus
Amendoim	Arachis hypogea
Mandioca	Manihot esculenta
Guaraná	Paullinia cupana
Pimientas y pimentones	Capsicum spp.
Maracuyá	Passiflora edulis
Camote	Ipomoea batatas
Yeba mate	
Especies forrajeras	Ej. Paspalum.

Fuente: Grupo de Trabajo Temático: Diversidad Genética/Especies Domesticadas y Parientes Silvestres. Estrategia Nacional de Diversidad Biológica . Brasil, Octubre de 1998.

Por otra parte, la conservación de razas locales o de variedades tradicionales ha sido desarrollada por los pequeños productores y las comunidades indígenas en todo el territorio nacional en forma espontánea.

Existe un gran número de especies nativas de uso potencial en la agricultura, incluyendo especies frutales, forrajeras, medicinales y ornamentales. En la Amazonia cerca de 800 especies nativas son consideradas con potencial para su explotación económica. Los otros cinco biomas (Cerrado, Caatinga, Mata Atlántica, Florestas e Campos Meridionais, e Pantanal) constituyen ecosistemas de gran diversidad biológica y riqueza de recursos genéticos con potencial agrícola.

**h) El debate sobre los OGM en el país**

- **Los empresarios**

La Asociación de Empresas de Semillas en Brasil fijó su posición en la Asamblea General de la Asociación Brasileira de Tecnología de Semillas, realizada durante el XI Congreso Brasileño de Semillas, en el año 2000. En ésta se manifiestan en favor de las investigaciones y liberación de la

producción y comercialización de semillas genéticamente modificadas como una manera de garantizar a la sociedad basileña el acceso a las nuevas tecnologías.

El principal procesador y exportador de soya de Brasil, la multinacional Bunge, ha expresado ya oficialmente su posición sobre la necesidad de segregación de los cultivos transgénicos y no transgénicos. Bunge, en un comunicado oficial señaló: “Debido a la preocupación asociada con la introducción de OGM, la Corporación Bunge ha evaluado las implicaciones que tiene para varias de sus divisiones operativas la resistencia de los consumidores a los OGM”. Agrega que aún cuando Bunge no tiene una opinión a favor o en contra de los mismos “la resistencia de los consumidores, tanto en el mercado de los Estados Unidos como en el resto del mundo, hace necesaria la segregación de determinados commodities”.

De acuerdo con esto, CEVAL, la filial brasileña de Bunge Corp., va a certificar en las exportaciones del 2001 cerca del 20% de la harina de soya. La firma ha informado a los productores que pueden entregar el producto en cualquier fábrica de Bunge en las cuales se realiza una prueba a cada carga de 20 toneladas, con una muestra de control con un costo de U\$ 10. Luego se realizan nuevas pruebas a los embarques y al final del proceso, dos empresas certificadoras, una estadounidense y otra alemana realizan pruebas de ADN.

- **Las Organizaciones no Gubernamentales**

En el documento “Por un Brasil Libre de Transgénicos”, alrededor de 40 organizaciones no gubernamentales expresaron su posición en relación con los cultivos transgénicos. Solicitan una moratoria por tiempo indeterminado de su cultivo y comercialización. En el documento señalan que deben exigir un amplio debate en la sociedad para que la opinión pública, debidamente informada, se pueda expresar al respecto. Llamam a pronunciarse apoyando el proyecto de Ley que establece una moratoria inmediata de los organismos genéticamente modificados en Brasil. Asimismo llaman a la opinión pública a dirigirse a los Ministros de Ciencia y Tecnología, de Salud y de Medio Ambiente, así como al Presidente de la República exigiendo que las investigaciones sobre transgénicos sean realizadas con absoluta seguridad y con total aislamiento en campos experimentales para evitar la contaminación genética. Exigen asimismo la elaboración de normas adecuadas sobre seguridad para la salud y una evaluación rigurosa de los riesgos. Postulan el completo rotulado de estos productos como condición previa para cualquier liberación. Solicitan a la población asimismo exigir a los proveedores de alimentos que informen sobre si éstos contienen o no transgénicos. Por último, llaman a no comprar productos importados de Estados Unidos, Canadá o de Argentina en base a soya, maíz o papas, dado que es casi seguro que éstos serán transgénicos.

### **3. Paraguay**

#### **a) La posición del Estado en relación con los organismos genéticamente modificados**

En Paraguay, a través de la Resolución 397 del 2000 del Ministerio de Agricultura, se “prohibió durante la campaña agrícola 2000/2001 la utilización con fines comerciales de cualquier material u organismo genéticamente modificado”. De acuerdo con esta resolución, “las semillas y/o granos transgénicos cosechados en la campaña 1999/2000 no podrán ser utilizados como material en la siembra” y se agrega que “todo cultivar transgénico debe adecuarse a la Ley N° 385/94 y demás disposiciones vigentes que regulan la materia”. La misma resolución agrega que “debe continuarse con la concientización, control y fiscalización por los organismos competentes, para la no utilización de este tipo de materiales”.

En los fundamentos de dicha resolución se hace referencia a que de acuerdo con la Ley 253/93 que ratificó la Convención Internacional sobre Diversidad Biológica, se establece que: “Con el fin de proteger el medio ambiente...cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”.

Por otra parte se señala en la resolución que “las implicancias comerciales derivadas del empleo de materiales transgénicos preocupan a las instituciones públicas y privadas del país, teniendo en cuenta que la exportación de granos y sus derivados industriales representan un alto porcentaje de ingresos de divisas para el país y que es necesario cautelar el mercado futuro de los productos agrícolas nacionales, en especial el rubro soya, como producto alimentario seguro para los consumidores nacionales y del exterior, en razón de los intereses comerciales del país, a mediano y largo plazo”.

La resolución señala además, que se ha autorizado la experimentación con semillas de soya RR a “fin de generar resultados que permitan conocer los atributos agronómicos del nuevo material en las condiciones agroecológicas del país, necesitando algunos años de experimentación para su evaluación final”.

## b) Superficie cultivada con OGM

No existen cultivos transgénicos legales.

Sin embargo, existen evidencias que en el país se ha sembrado ilegalmente soya transgénica. Las estimaciones varían según los informantes. De acuerdo con informaciones de algunos productores, durante las últimas campañas la superficie con este cultivo alcanzó a alrededor de 200 mil hectáreas.

## c) Liberaciones y actividades experimentales

### PARAGUAY: LIBERACIONES DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS

Especie	Transformación genética	Solicitante	Superficie Has.	Año
Soya	Resistente a glifosato	Monsanto S.A.	0.450	1999/2000 (se destruyó la cosecha)
Soya	Resistente a glifosato	Monsanto S.A.	0.450	2000/01 (en cultivo)

Fuente: CEPAL, sobre la base de Comisión Nacional de Bioseguridad. Paraguay.

## d) Superficie, producción y rendimientos de cultivos potencialmente OGM

### PARAGUAY: SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS SELECCIONADOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>SUPERFICIE COSECHADA</b>	<b>Miles de hectáreas</b>									
Maíz en grano	243	258	249	218	331	325	384	356	357	370
Arroz	33	33	45	47	48	44	41	21	23	25
Papas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tomate	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
Soya	553	627	635	694	736	833	940	1086	1166	960

**PARAGUAY (conclusión)**

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Caña de azúcar	56	56	56	56	56	57	58	58	61	59
Algodón	415	437	236	381	332	307	111	202	166	170
<b>PRODUCCION</b>	<b>Miles de toneladas</b>									
Maíz en grano	401	450	439	462	816	654	1056	874	817	900
Arroz	87	85	117	122	136	133	142	81	92	93
Papas	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Tomate	42	43	44	41	42	43	45	65	60	60
Soya	1402	1618	1794	1796	2212	2395	2670	2856	3304	2750
Caña de azúcar	2817	2788	2812	2799	2576	2736	2795	2800	2872	2850
Algodón	632	391	421	380	461	330	139	222	202	205
<b>RENDIMIENTO</b>	<b>Toneladas por hectárea</b>									
Maíz en grano	1.7	1.7	1.8	2.1	2.5	2.0	2.7	2.5	2.3	2.4
Arroz	2.6	2.6	2.6	2.6	2.8	3.0	3.5	3.9	4.0	3.7
Papas	5.0	5.6	5.6	5.9	6.0	6.1	6.2	6.2	6.0	6.0
Tomate	41.0	41.0	41.1	37.5	36.4	37.1	38.6	39.6	37.5	37.5
Soya	2.5	2.6	2.8	2.6	3.0	2.9	2.8	2.6	2.8	2.9
Caña de azúcar	50.4	49.9	50.3	50.3	46.0	48.0	48.3	48.3	47.0	48.3
Algodón	1.5	0.9	1.8	1.0	1.4	1.1	1.3	1.1	1.2	1.2

Fuente: FAOSTAT.

**e) La estructura de tenencia de la tierra****PARAGUAY: ESTRUCTURA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA**

Tamaño	Número de Explotaciones	Porcentaje del total	Superficie en miles de Has.	Porcentaje del total
0 a 20 has.	255 578	83.6	1469	7.8
20 a 500 has.	46 878	15.3	2980	15.8
500 y más has.	2409	3.1	14387	76.4
<b>Total</b>	<b>304 865</b>	<b>100</b>	<b>18835</b>	<b>100</b>

Fuente: MAG. Censo Nacional Agropecuario 1991.

**f) Evolución del consumo de Pesticidas****PARAGUAY: CONSUMO DE PESTICIDAS***(Toneladas)*

	1992
Herbicidas	670
Insecticidas	1,597
Fungic, Bacter, Tratm Semi	1,081

Fuente: CEPAL, sobre la base de FAOSTAT

**PARAGUAY: IMPORTACIONES DE PESTICIDAS***(Millones de US\$)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Herbicidas	7,9	7,8	9,2	12,6	27,8	30,8	37,3	46,9	48,6	36,1
Insecticidas	8,3	11,2	9,0	8,9	11,9	9,4	17,2	15,8	12,5	8,9
Fungicidas	2,9	1,5	1,9	3,3	4,8	4,6	8,6	5,7	5,0	3,1

Fuente: CEPAL, sobre la base de FAOSTAT.

## **g) Los recursos genéticos en Paraguay<sup>15</sup>**

Paraguay posee aproximadamente 13 000 especies de plantas nativas, que habitan en formaciones vegetales que van desde el bosque alto húmedo del este de la región oriental, hasta los matorrales del extremo oeste de la región occidental o Chaco.

Numerosas especies de esta rica flora ha sido valorada por sus propiedades y utilizada por los nativos mucho antes de la llegada de los conquistadores a América. Estos conocimientos fueron transmitiéndose de generación en generación y persisten actualmente para beneficio no sólo de los grupos que los utilizan, sino también de la economía del país, pues algunas especies explotadas comercialmente constituyen importantes fuentes de divisas.

Parte de estos recursos genéticos nativos son de uso popular e indígena: 271 especies de la flora nativa que tienen algún uso, sin considerar las nativas arbóreas, que suman unas 184 especies. Son de uso popular 150 especies, que pertenecen a 49 familias y 115 géneros. Son de uso indígena 162 especies que pertenecen a 63 familias y 111 géneros. Son utilizadas por las diferentes etnias que habitan el país, con fines comestibles, de fabricación de viviendas, artesanales, tintóreas, cosméticas, como disfraces, fumables y mágicas. Hay un grupo de 19 familias botánicas cuyas especies son utilizadas solamente por los indígenas. Especies de 31 familias, son utilizadas tanto por la población popular como indígena y especies correspondientes a 19 familias son de uso netamente popular.

Por otra parte se dispone de conocimientos sobre el uso popular medicinal 181 especies pertenecientes a 61 familias y 126 géneros, mientras que 65 especies pertenecientes a 39 familias y 53 géneros, son de uso indígena.

## **h) El debate sobre los OGM en el país**

- **Los empresarios**

El director de la empresa Agrotoro S.A., una de las productoras de soya más importantes del país, declaró en junio de 2000, que los productores sembrarían soya transgénica con prohibición oficial o sin ella. Señaló además que si a los miembros de la Cámara de Exportadores de Cereales y Oleaginosas (Capeco) no les interesa la venta de soya transgénica, enviarían la producción al mercado de Rosario, Argentina.

Por su parte, el presidente de la Coordinadora Agrícola del Paraguay, se ha referido a los problemas que puede representar la existencia ilegal de soya transgénica en Paraguay para la comercialización de este producto, parte importante del cual se exporta a Brasil, en que por el momento está prohibida su introducción comercial.

- **Las organizaciones no gubernamentales**

La ONG Sobrevivencia ha expresado en el Documento “Paraguay, Territorio Libre de Transgénicos”, que el hecho que el país siga sin aprobar la liberación comercial de cultivos transgénicos ha sido el resultado de un esfuerzo tenaz de las organizaciones de la sociedad civil y de algunos funcionarios gubernamentales. Señala asimismo que “las multinacionales vendedoras de paquetes agroquímicos siguen presionado a las autoridades gubernamentales, las que no tienen los recursos para resistir los embates de las poderosas empresas biotecnológicas”.

---

<sup>15</sup> En base a la información del Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos (Leipzig, 1996). Asunción, 1995.

## 4. Uruguay

### a) La posición del Estado en relación con los organismos genéticamente modificados

En Uruguay, las actividades relacionadas con cultivos transgénicos se realizan en el marco del Decreto Supremo 249 del 4 de septiembre de 2000 que crea una Comisión de Evaluación de Riesgos de Vegetales Genéticamente Modificados.

En dicho Decreto se señala que “la introducción, uso y manipulación de vegetales y sus partes modificadas genéticamente, cualquiera sea la forma o el régimen bajo el cual se realicen, sólo podrá efectuarse previa autorización otorgada por las autoridades competentes”. Se establece como autoridad competente la instancia compuesta por representantes del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, el Ministerio de Economía, el Ministerio de Salud Pública, el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.

Se agrega que toda autorización “sólo podrá ser otorgada teniendo en cuenta los resultados de la correspondiente evaluación de riesgo de esa aplicación sobre el ambiente, en especial la diversidad biológica, así como los eventuales riesgos para la salud humana y la sanidad animal y vegetal”.

En Noviembre del 2000, con motivo de la realización en Montevideo del “XVII Seminario Panamericano de Semillas y Foro Mundial sobre Biotecnología y Marketing de Semillas”, el Presidente del país apoyó la producción de cultivos transgénicos y agregó que “en ellos está el futuro de la alimentación del mundo”. En su exposición en el acto de clausura comprometió el apoyo de su administración para colaborar en el desarrollo de la investigación y el conocimiento de los transgénicos.

### b) Superficie cultivada con transgénicos

#### URUGUAY: SUPERFICIE CON CULTIVOS TRANSGÉNICOS

Cultivo	Transformación genética	Superficie cultivada	% del Total de Sup. Cultivada
Soya	Resistencia a glifosato	8 100 Has.	90

Fuente: CEPAL, en base a Unidad de Biotecnología, INIA Uruguay.

### c) Liberaciones y actividades experimentales

#### URUGUAY: LIBERACIONES DE OGM

Cultivos 1995-2000	Modificación introducida
Maíz	Resistencia a Lepidópteros
Maíz	Resistencia a Herbicidas
Soya	Resistencia a Glifosato. Autorizada la producción y comercio
Arroz	Resistencia a Herbicidas
Eucalyptus	Calidad de la madera y resistencia a herbicidas

Fuente: Peralta, Ana. Ing. Agr. Presidenta de Comisión Nacional de Bioseguridad Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay.

## d) Superficie, producción y rendimientos de cultivos potencialmente transgénicos

### URUGUAY: SUPERFICIE, PRODUCCION Y RENDIMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS SELECCIONADOS

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
<b>SUPERFICIE CULTIVADA</b>	<b>Miles de Hectáreas</b>									
Maíz	75	80	71	55	48	59	61	60	59	66
Arroz	103	127	136	134	146	151	156	180	208	205
Papa	19	17	18	12	12	11	8	9	10	8
Tomates	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Soya	9	9	10	11	9	8	8	9	9	9
Caña de Azúcar	11	10	7	4	4	4	3	3	3	3
Algodón	0	0	S/I							
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>Miles de Toneladas</b>									
Maíz	134	125	138	90	117	128	162	203	243	65
Arroz	493	605	702	660	806	974	1024	950	1328	1174
Papa	196	155	153	116	117	122	121	145	159	110
Tomate	23	28	33	32	36	36	36	36	40	36
Soya	17	18	19	17	16	14	13	19	19	19
Caña de Azúcar	465	517	280	216	202	190	208	167	185	185
Algodón	0	0	S/I							
<b>RENDIMIENTO</b>	<b>Toneladas por Hectárea</b>									
Maíz	1.8	1.6	2.0	1.6	2.5	2.2	2.6	3.4	4.1	1.0
Arroz	4.8	4.8	5.2	4.9	5.5	6.5	6.6	5.3	6.4	5.7
Papa	10.2	9.2	8.6	9.3	10.1	10.9	15.1	15.8	16.4	12.9
Tomate	16.4	16.5	17.0	16.0	18.0	17.8	17.8	17.8	18.2	18.0
Soya	1.8	2.0	1.9	1.5	1.8	1.8	1.7	2.1	2.1	2.1
Caña de Azúcar	43.1	54.4	42.4	56.9	54.5	51.4	62.1	53.9	54.4	54.4
Algodón	1.0	1.2	S/I							

Fuente: CEPAL, sobre la base de FAOSTAT.

## e) La estructura de tenencia de la tierra

### URUGUAY: DISTRIBUCIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA SEGÚN CONDICIÓN JURÍDICA Y TAMAÑO DE LA EXPLOTACIÓN

Condición Jurídica del productor	Menos de 10 has.	%	De 10 a menos de 20 has.	%	De 20 a menos de 50 has.	%	De 50 y más has.	Total	%
Persona natural	1,667	18.6	1,617	18.1	2,107	23.5	3,556	8,947	100.0
Grupo familiar	165	15.1	161	14.8	186	17.0	579	1,091	100.0
Sucesión	61	18.0	58	17.1	62	18.3	158	339	100.0
Soc. de hecho	3	7.0	9	20.9	5	11.6	26	43	100.0
Sociedad	4	1.1	13	3.6	15	4.2	326	358	100.0
Estado	6	17.6	4	11.8	5	14.7	19	34	100.0
Otras	0	0.0	0	0.0	2	28.6	5	7	100.0
<b>Total</b>	<b>1,906</b>	<b>17.6</b>	<b>1,862</b>	<b>17.2</b>	<b>2,382</b>	<b>22.0</b>	<b>4,669</b>	<b>10,819</b>	<b>100.0</b>

Fuente: CEPAL, en base a Censo Nacional Agrícola.

## f) Evolución del consumo de Pesticidas

### URUGUAY: CONSUMO DE PESTICIDAS

	<i>(Toneladas)</i>						
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Herbicidas	518	591	569	710	958	1,810	1,749
Insecticidas	415	446	249	111	96	174	251
Fungic, Bacter, Tratm Semi	813	1,020	807	1,162	952	997	866

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

### URUGUAY: IMPORTACIONES DE PESTICIDAS

	<i>(Millones de US\$)</i>									
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Herbicidas	5	S/I	7	7	9	12	18	23	24	23
Insecticidas	2	S/I	3	3	5	5	5	10	6	8
Fungicidas	4	S/I	7	5	8	6	9	10	19	8

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

## g) Los recursos genéticos en Uruguay

En Uruguay<sup>16</sup> las praderas naturales ocupan el 88% de la superficie útil del país y las gramíneas forrajeras nativas constituyen el principal recurso genético. Se destacan algunas especies de los siguientes géneros: Paspalum, Bromus, Coelorhachis, Poa, Axonopus, Eustachys, Setaria, Bothriochloa, Calamagostis, Ischemum y Stypa.

Igual importancia tienen las leguminosas forrajeras nativas, entre las que se destacan los siguientes géneros: Adesmys, Desmanthus, Desmodium, Lupinus, Mimosa y Rhinchosia.

Por otra parte, en los cultivos de producción familiar, los agricultores han conservado y utilizado variedades criollas durante largo tiempo. Las principales especies en que se desarrollaron variedades criollas son: trigo, maíz, girasol, ajo, boniato, poroto, pimiento, ají, zapallo, cebolla, zanahoria, tomate y maní. Sin embargo, en estas especies casi no existen estas variedades locales.

## h) El debate sobre los OGM en el país

### • Los empresarios

Los productores de arroz se oponen a la introducción de cultivos transgénicos.<sup>17</sup> Señalan que investigaciones del INIA de Uruguay han demostrado que la producción arroceras de este país está libre de contaminantes químicos y abordan el mercado internacional bajo el lema “Uruguay, un país natural”. Uruguay fue un fuerte exportador de arroz a Europa en la década de los 70 e intentan reabrir este mercado. Desean dirigir su exportación a aquellos sectores de mayor poder adquisitivo, que prefieren alimentos sin transgénicos. Por todo lo anterior, los arroceros sostienen que no es conveniente actualmente el uso a nivel comercial de esta tecnología, en un marco en el que aspiran a que Uruguay y su producción arroceras puedan ofrecer al mercado un producto libre de transgénicos, obteniendo ventajas comparativas que representen un mayor valor final de la producción. Llamam a hacer todo lo necesario para mantener el sistema de producción arroceras con una baja presencia de la maleza “arroz rojo”, para poder seguir ostentando esta ventaja –tanto económica, como comercial y ambiental– frente a otros los países exportadores de arroz.

<sup>16</sup> Uruguay: Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos. Leipzig, 1996.

<sup>17</sup> Ing. agr. Carlos Battello, “Un enfoque válido”. En Revista Arroz N° 22, noviembre, 1999 de la Asociación de Cultivadores de Arroz de Uruguay. Montevideo, Uruguay.

- **Las organizaciones no gubernamentales**

Durante la realización del Seminario Panamericano de Semillas, la organización Cono Sur Libre de Transgénicos realizó una manifestación en las puertas del Seminario bajo la consigna “Si a la Vida, si a la diversidad, si a la gente, no a los transgénicos, no a la globalización de las transnacionales, no a la mercantilización de la vida”.

El Centro de Estudios Uruguayos de Tecnologías Apropriadas (CEUTA) ha expresado en noviembre de 2000: “La posición de las ONG es que la ciencia no puede dar certezas. Estamos enfrentados a una tecnología que es cualitativamente diferente al mejoramiento tradicional, impulsada por intereses comerciales y empresariales poderosos. Hasta el momento no hemos tenido la seguridad necesaria para impulsar este tipo de tecnología, que potencialmente podría tener algunos beneficios ambientales –como se ha dicho– pero cuyos riesgos son tan grandes por lo que manifestamos una posición de cautela o precaución”.

## **V. Los transgénicos en la Comunidad Andina**

---

### **1. Bolivia**

#### **a) La posición del Estado en relación con los organismos genéticamente modificados**

Las actividades relacionadas con cultivos transgénicos se realizan en Bolivia en el marco del Convenio sobre Diversidad Biológica –firmado y ratificado por el Estado Boliviano mediante Ley N° 1580 del 25 de junio de 1994– así como de la Agenda 21.

En la Estrategia Nacional de Seguridad de la Biotecnología, se señala que “Bolivia cuenta con un alto potencial en el área agropecuaria, el cual es uno de los pilares para el desarrollo productivo y socioeconómico del país, por lo cual es prioritario que el Estado promueva todas las medidas necesarias para su fortalecimiento. Una de las medidas debe ser la incorporación de las ventajas que ofrece la biotecnología, racionalmente manejada, cuyo uso contribuya a la seguridad alimentaria”.

Las actividades con cultivos transgénicos se rigen por el Reglamento sobre Bioseguridad, aprobado mediante D.S. 24676 de junio de 1997. De acuerdo con éste, el Comité Nacional de Bioseguridad evalúa los posibles riesgos sobre la biodiversidad y la salud humana, basándose en la pertinencia de la actividad solicitada,

tomando en cuenta consideraciones bioéticas, así como los riesgos para la salud, el medio ambiente y la biodiversidad, las características del cultivo y la información existente en otros países sobre actividades similares.

El solicitante de actividades transgénicas debe entregar los antecedentes sobre el organismo parental y donante, el vector utilizado, la modificación introducida y el centro de origen. Debe informar también el uso que se destinará –utilización confinada o liberación intencional, incorporación al mercado, con inclusión de la escala prevista y los procedimientos de gestión y tratamiento de desechos entre otros– así como la información sobre el medio ambiente receptor potencial.

La Estrategia Nacional de Seguridad de la Biotecnología,<sup>18</sup> agrega que “...la evaluación socioeconómica es un componente indispensable de la evaluación de riesgo, con el objeto de valorar los posibles daños y beneficios resultantes de la introducción de un material transgénico y de estimar, en el caso de los daños, los costos de reparación. Esta evaluación sobre posibles consecuencias económicas y sociales para actividades productivas, debe ser un elemento indispensable en el proceso de toma de decisiones sobre la conveniencia de la introducción de transgénicos”. Se otorga especial atención al tema de la propiedad intelectual y las patentes.

## b) Superficie cultivada con transgénicos

No se realizan actividades legales de cultivos comerciales con transgénicos.

## c) Liberaciones y actividades experimentales

### BOLIVIA: LIBERACIONES DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS

Especie	Transformación genética	Solicitante
Soya	Soya RR , tolerancia a glifosato	Empresa Monsanto Bolivia S.A.
Algodón	Algodón Bt	Empresa Monsanto Bolivia S.A.
Papa	Papa resistente a nematodos	Fundación para la Promoción de la Investigación de Productos Andinos (PROINPA)
Algodón	Algodón CryX/CryIAc o Bt/Bt resistente a lepidópteros	Empresa Monsanto Bolivia S.A.
Algodón	Algodón RR tolerante a glifosato	Empresa Monsanto Bolivia S.A.

Fuente: Vice-Ministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal. Bolivia

Se han realizado ya diversas pruebas de campo de soya y algodón. Para ambos Monsanto Bolivia ha solicitado la siembra a gran escala con fines de comercialización. En relación con la papa resistente a nematodos, fue recomendada la autorización por el Comité Nacional de Bioseguridad, pero los ensayos de campo a pequeña escala aún no han sido autorizados.

<sup>18</sup> Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación. Vice Ministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal. Estrategia Nacional de Seguridad de la Biotecnología. La Paz, Octubre de 1999.

## d) Superficie, producción y rendimientos de cultivos potencialmente transgénicos

### BOLIVIA: SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS SELECCIONADOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>SUPERFICIE COSECHADA</b>	<b>Miles de hectáreas</b>									
Maíz en grano	256	274	283	286	288	273	287	310	257	282
Arroz	109	117	113	121	136	130	131	125	143	128
Papas	120	125	115	126	134	126	130	139	136	120
Tomate	4	4	5	5	5	5	5	7	7	7
Soya	143	190	218	209	317	428	463	528	581	632
Caña de azúcar	63.2	79.8	79.5	80.8	80.8	86.0	91.1	92.3	93.1	89.6
Algodón	4	17	26	12	18	29	48	52	50	50
<b>PRODUCCION</b>	<b>Miles de toneladas</b>									
Maíz en grano	407	510	430	504	537	521	613	678	424	613
Arroz	211	257	196	223	247	263	344	253	301	189
Papas	620	855	649	756	632	642	716	843	495	643
Tomate	40	43	49	46	49	43	59	80	80	84
Soya	233	384	335	483	710	887	862	1038	1071	762
Caña de azúcar	3193	4180	3243	3102	3450	3697	4120	4126	4241	4160
Algodón	6	26	18	25	31	49	74	57	55	56
<b>RENDIMIENTO</b>	<b>Toneladas por hectárea</b>									
Maíz en grano	1.6	1.9	1.5	1.8	1.9	1.9	2.1	2.2	1.7	2.2
Arroz	1.9	2.2	1.7	1.8	1.8	2.0	2.6	2.0	2.1	1.5
Papas	5.2	6.8	5.7	6.0	4.7	5.1	5.5	6.1	3.6	5.4
Tomate	10.0	10.5	10.6	10.2	10.5	9.7	11.0	12.2	12.3	12.4
Soya	1.6	2.0	1.5	2.3	2.2	2.1	1.9	2.0	1.8	1.2
Caña de azúcar	50.5	52.4	40.8	38.4	42.7	43.0	45.2	44.7	45.6	46.4
Algodón	1.6	1.5	0.7	2.2	1.7	1.7	1.5	1.1	1.1	1.1

Fuente: Comunidad Andina.

## e) La estructura de tenencia de la tierra

No se dispone de información.

## f) Evolución del consumo de Pesticidas

### BOLIVIA: CONSUMO DE PESTICIDAS

(Miles de toneladas)

	1990	1991	1992	1993
Herbicidas	1,1	1,1	1,1	1,4
Insecticidas	1,0	1,1	0,5	1,2
Fungic, Bacter, Tratm Semi	2,5	1,1	0,2	0,2

Fuente: CEPAL, sobre la base de Faostat.

### BOLIVIA: IMPORTACIONES DE PESTICIDAS

(Millones de U\$)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Herbicidas	1,8	2,7	4,2	S/I	5,6	10,2	17,3	15,1
Insecticidas	5,8	1,7	5,1	S/I	4,3	5,3	8,0	8,1
Fungicidas	0,9	0,8	1,0	S/I	1,2	1,6	3,1	2,9

Fuente: CEPAL, sobre la base de Faostat.

## g) Los recursos genéticos en Bolivia

En el cuadro siguiente se presenta un inventario de una veintena de especies existentes en variados ecosistemas del país, desde los 4.500 m.s.n.m. a los 100 m.s.n.m. Este inventario,<sup>19</sup> se basa en investigaciones sobre los recursos genéticos agrícolas de Bolivia manejados y conservados por los pequeños agricultores, cuyas estrategias, conocimientos y prácticas inciden en los cultivos nativos y sus parientes silvestres.

<b>BOLIVIA: RECURSOS GENÉTICOS AGRÍCOLAS</b>	
Observaciones de campo en especies nativas silvestres y cultivadas	
Nombre común	Nombre científico
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>
Castaña	<i>Bertholletia exelsa</i>
Papayuelas	<i>Carica spp.</i>
Piñas	<i>Ananas spp.</i>
Papa	<i>Solanum spp.</i>
Mani	<i>Arachis hipogaea</i>
Yucas	<i>Manihot spp.</i>
Gualusa	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>
Aracacha	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>
Yacon	<i>Polyminia sonchifolia</i>
Mauka	<i>Mirabilis expansa</i>
Frijoles	<i>Phaseolus spp.</i>
Millmi	<i>Amaranthus caudatus</i>
Tarwi	<i>Lupinus mutabilis</i>
Quinua	<i>Chenopodium quinoa</i>
Cañahua	<i>Chenopodium pallidicaule</i>
Oca	<i>Oxalis tuberosa</i>
Ulluco	<i>Ullucus tuberosus</i>
Isaño	<i>Tropaelum tuberosum</i>
Achojcha	<i>Cyclanthera spp.</i>
Lima tomate	<i>Cyphomandra betacea</i>

Fuente: Rea, Julio.

## h) El debate sobre los transgénicos

- **Los empresarios**

No se dispone de información.

- **Las Organizaciones No Gubernamentales**

En abril de 2000,<sup>20</sup> dirigentes campesinos de todo el país se reunieron en el I Seminario Taller sobre “Nuevos riesgos para nuestra alimentación y nuestras semillas”. El Taller fue apoyado por Genetic Resources Action International (GRAIN), el Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo (Ecuador) y el Centro de Excelencia AGRUCO de la Universidad Mayor de San Simón. Los participantes solicitaron a las autoridades gubernamentales el rechazo de la autorización solicitada por PROIMPA para introducir papas transgénicas. Indicaron que dichas pruebas ponen en riesgo la diversidad de papas existente aún en Bolivia. Reclamaron una mayor atención a las variedades locales. Demandaron asimismo su participación en las instancias que regulan la introducción de cultivos transgénicos, pues ellos son los que emplean, conservan, multiplican, consumen y seleccionan variedades de papas desde los tiempos antiguos.

<sup>19</sup> Rea, Julio, Manejo y conservación comunitaria de recursos genéticos agrícolas en Bolivia. 1998.

<sup>20</sup> Saravia Gustavo, La problemática de los cultivos transgénicos en la agricultura boliviana.

## 2. Colombia

### a) La posición del Estado en relación con los cultivos transgénicos

En Colombia, de acuerdo con la Resolución N° C3492 del 22 de diciembre de 1998, el Instituto Colombiano de Agricultura y Ganadería, ICA, es el responsable de la introducción, producción, liberación y comercialización de Organismos Modificados Genéticamente, sin perjuicio de las disposiciones que sobre el particular tengan establecidas o establezcan los Ministerios del Medio Ambiente y Salud, o sus Institutos adscritos.

El procedimiento mediante el cual se otorgan las autorizaciones es caso a caso, efectuándose un análisis individual y por separado de cada solicitud, basado en el conocimiento de las condiciones locales, ecológicas y agrícolas, así como de la biología y las características nuevas del OGM y sus interacciones con la planta receptora y las estirpes silvestres emparentadas, con el propósito de fundamentar las decisiones que se adopten en materia de bioseguridad.

### b) Superficie cultivada con OGM

#### COLOMBIA: CULTIVOS TRANSGÉNICOS

CULTIVO	CARACTERÍSTICA	TRANSGEN	INSTITUCION
Clavel	Flor de color azul	Gen de la petunia	Flores Colombinas Ltda.

Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario.

Tipo de autorización: introducción de plantas de clavel modificado genéticamente de flor color azul al país, con fines de multiplicación para flor cortada.

Superficie cultivada: La producción se inició en el año 2001 en condiciones de invernadero.

### c) Liberaciones y actividades experimentales

#### COLOMBIA: LIBERALIZACIONES DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS

CULTIVO	CARACTERÍSTICA	TRANSGEN	INSTITUCION
Algodón	Resistencia a plagas y a insectos	Boligard	Monsanto Colombiana Inc.
Arroz	Resistencia Hoja Blanca	NC-RNA	CIAT
Yuca	Resistencia a plagas	Cry Al (b)	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Brachiaria	S/I	S/I	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Stylozantes	S/I	S/I	Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
Café	S/I	S/I	Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FEDERACAFE)
Caña de azúcar (Autorización en estudio)	Resistencia Hoja Amarilla	CP ORF	Centro Nacional de Investigación en Caña de Azúcar (CENICANA)

Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario.

La solicitud presentada por el Centro Nacional de Investigación en Caña de Azúcar se encuentra actualmente en estudio por parte del Consejo Técnico Nacional de Bioseguridad Agrícola –CTN– órgano asesor del ICA en materia de bioseguridad.

Los ensayos de algodón corresponden a dos proyectos que contemplan ensayos de campo a pequeña escala, con la variedad de algodón Nucont 33B, para determinar los posibles riesgos de la tecnología Boligard en el país.

#### d) Superficie, producción y rendimientos de cultivos potencialmente OGM

##### COLOMBIA: SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS SELECCIONADOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>SUPERFICIE COSECHADA</b> Miles de hectáreas										
Maíz en grano	837	822	696	731	751	509	588	343	355	417
Arroz	521	435	424	385	408	508	474	510	469	507
Papas	161	151	147	185	184	150	113	99	92	112
Tomate	...	12	12	11	12	6	9	14	14	18
Soya	116	101	49	53	57	41	34	48	37	18
Caña de azúcar	115	117	120	118	127	157	171	163	167	161
Algodón	201	248	210	114	72	93	118	44	48	47
<b>PRODUCCIÓN</b> Miles de toneladas										
Maíz en grano	1,213	1,274	1,056	1,130	1,161	836	988	573	454	533
Arroz	2,117	1,739	1,735	1,590	1,657	2,435	2,460	2,521	2,660	2,741
Papas	2,464	2,372	2,281	2,860	2,939	1,373	1,249	1,183	1,109	1,425
Tomate	...	260	262	247	242	139	200	350	347	390
Soya	232	194	960	113	109	84	100	105	81	40
Caña de azúcar	13,833	14,092	14,975	15,877	16,873	17,369	17,535	17,274	17,827	18,782
Algodón	314	415	307	180	1466	173	188	109	105	109
<b>RENDIMIENTO</b> Toneladas por hectárea										
Maíz en grano	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.3	1.3
Arroz	4.1	4.0	4.1	4.1	4.1	4.8	5.2	4.9	5.7	5.4
Papas	15.3	15.7	15.6	15.5	15.9	9.1	11.0	12.0	12.1	12.8
Tomate	....	21.9	22.7	22.5	20.9	22.7	23.1	25.0	24.8	21.7
Soya	2.0	1.9	1.9	2.1	1.9	2.0	2.9	2.2	2.2	2.2
Caña de azúcar	120.5	120.6	125.1	135.1	133.4	111.0	102.7	106.0	106.9	117.0
Algodón	1.6	1.7	1.5	1.6	2.0	1.9	1.6	2.5	2.2	2.3

Fuente: Comunidad Andina.

#### e) La estructura de tenencia de la tierra

No se dispone de información.

#### f) Evolución del consumo de Pesticidas

##### COLOMBIA: CONSUMO DE PESTICIDAS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Herbicidas	6,573	6,368	6,067	5,719	7,454	8,322	S/I	6,194
Insecticidas	4,006	3,507	2,682	2,281	2,569	4,240	S/I	2,730
Fungic. Bacter. Tratm Semi.	7,023	6,520	6,235	6,749	6,737	7,280	S/I	6,936

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

**COLOMBIA: IMPORTACIONES DE PESTICIDAS***(Millones de US\$)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Herbicidas	15,9	17,1	9,5	8,2	11,9	13,3	16,0	18,1	22,4	23,5
Insecticidas	7,9	10,2	10,0	13,2	17,1	22,1	21,3	28,6	39,9	22,1
Fungicidas	9,8	7,2	9,6	15,8	13,2	15,1	21,2	25,9	26,0	34,3

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

**g) Los recursos genéticos en Colombia**

El Informe Nacional a la Conferencia Mundial de la FAO sobre Recursos Fitogenéticos realizada en Leipzig en 1996, destaca que Colombia posee especies vasculares silvestres que se calcula entre 40000 y 50000, lo cual coloca al país como probablemente el segundo a nivel mundial después del Brasil en cuanto a riqueza florística.

Existe un gran número de variedades de especies conocidas por las poblaciones indígenas y campesinas en general, aunque aún no suficientemente conocidos por la comunidad científica.

El Informe Nacional agrega que muchos de estos recursos genéticos corren el riesgo de desaparecer por diversas causas, entre las cuales se destacan la aculturación, la expansión de economías de mercado, la implantación de nuevos cultivos producto de prácticas de biotecnología y fitomejoramiento en campo.

**h) El debate sobre los OGM en el país**

- **Los empresarios**

No se dispone de información.

- **Las Organizaciones no Gubernamentales**

La Asociación Nacional de Periodistas Ambientales, el Grupo Ad Hoc de Biodiversidad, la Defensoría del Pueblo, el Programa Semillas de la Fundación Swissaid, ILSA, Canoa –Corporación Bacatá, WWF y Corporación Siempre Viva, organizaron un Foro Público Internacional sobre el Impacto de los Organismos Transgénicos, el 22 de junio del 2000 en Bogotá.

En dicho foro se debatió sobre los alimentos transgénicos que eventualmente se están consumiendo en Colombia, sobre qué semillas transgénicas se están ensayando en el territorio colombiano, así como sobre la legislación en materia de bioseguridad y las posibilidades de acción de las comunidades afectadas y de la sociedad civil.

En el marco de dicho foro se adoptaron las siguientes Propuestas del grupo de ONGs:

- Las decisiones relacionadas con el uso, manejo y liberación de organismos vivos modificados deben ser objeto de consulta y participación informada de todos los sectores de la sociedad. Para ello Colombia debe desarrollar el mandato del Protocolo de Bioseguridad (art.23) de fomentar y facilitar la concienciación, educación y participación del público relativas a la seguridad de la transferencia, manipulación y uso de los organismos vivos modificados.
- Fortalecimiento del sistema público de investigación y control en seguridad alimentaria y en biotecnología y control público de organismos vivos modificados.
- Las Desarrollar una ley nacional de bioseguridad integral que cubra todos los organismos vivos modificados. Hoy solo existe la resolución del ICA número 3492 de 1998 que incluye organismos vivos modificados de uso agrícola.

En el mismo foro, las organizaciones indígenas, campesinas y afroamericanas señalaron que hace más de un año vienen trabajando para reconocer cuál es su identidad, principios y valores, frente a los transgénicos. Destacaron la presión por parte de la revolución verde, el uso de agroquímicos y especies mejoradas. Las comunidades formulan una propuesta propia conducente a una sostenibilidad y seguridad alimentaria. Recordaron que se han propuesto la tarea de recuperar sus semillas ancestrales y los conocimientos relacionados con su uso, han disminuido la utilización de insumos químicos inclinándose por el uso del control biológico y de biofertilizantes. Por otra parte observan con gran preocupación la aplicación de organismos vivos en la erradicación de la coca en el Amazonas, como el hongo *Fusarium Oxysporum* que encuentra en el Pacífico Colombiano las condiciones de temperatura y de humedad suficientes para desplazarse a Centroamérica y otras regiones. Sostienen que el efecto de los transgénicos sería devastador ya que no solo atenta contra la esencia misma de la semilla, sino de la cultura tradicional.

### 3. Ecuador

#### a) La posición del Estado en relación con los organismos genéticamente modificados

El tema de los cultivos transgénicos es uno de los puntos de debate del Grupo Nacional de Trabajo sobre Biodiversidad que actualmente elabora un Proyecto de Ley de Biodiversidad, el Borrador de Reglamento de Acceso a Recursos Genéticos y los Lineamientos para una Estrategia Nacional de Biodiversidad. Este mismo grupo prepara actualmente acciones de diseminación del Protocolo de Cartagena relativo a la seguridad de la biotecnología y el apoyo a la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad.

#### b) Superficie cultivada con OGM

No existen.

#### c) Liberaciones y actividades experimentales

No existen.

#### d) Superficie, producción y rendimientos de cultivos potencialmente OGM

ECUADOR: SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS SELECCIONADOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>SUPERFICIE COSECHADA</b>	<b>Miles de hectáreas</b>									
Maíz en grano	275	293	320	329	339	325	317	264	160	237
Arroz	269	284	310	356	380	396	378	316	325	366
Papas	51	52	64	57	66	66	65	66	58	61
Tomate	6	5	7	7	6	6	6	5	4	4
Soya	84	91	84	82	90	83	62	8	8	42
Caña de azúcar	44	49	48	55	57	55	57	25	47	67
Algodón	31	30	36	21	13	16	9	12	4	8
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>Miles de toneladas</b>									
Maíz en grano	360	408	423	487	498	490	513	557	273	406
Arroz	674	848	1,030	1,240	1,421	1,291	1,270	1,072	1,043	1,290
Papas	369	372	498	428	532	473	454	591	534	563

<b>ECUADOR (conclusión)</b>										
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Tomate	88	77	101	90	66	64	65	45	42	43
Soya	167	172	137	143	194	91	78	9	10	77
Caña de azúcar	3,256	3,661	3,591	4,073	3,635	3,960	4,122	2,523	5,301	5,563
Algodón	37	34	33	21	15	17	18	15	3	6
<b>RENDIMIENTO</b>	<b>Toneladas por hectárea</b>									
Maíz en grano	1.3	1.4	1.3	1.5	1.5	1.5	1.6	2.1	1.7	1.7
Arroz	2.5	3.0	3.3	3.5	3.7	3.3	3.4	3.4	3.2	3.5
Papas	7.2	7.1	7.7	7.5	8.1	7.2	7.0	8.9	9.2	9.3
Tomate	15.7	14.3	14.1	12.2	11.1	10.5	11.4	9.7	10.5	10.5
Soya	2.0	1.9	1.6	1.8	2.1	1.1	1.3	1.1	1.3	1.8
Caña de azúcar	73.4	74.9	75.2	74.7	63.9	72.5	72.0	103.1	112.7	83.1
Algodón	1.2	1.1	0.9	1.0	1.2	1.1	2.0	1.3	0.7	0.7

Fuente: Comunidad Andina.

### e) La estructura de tenencia de la tierra

No se dispone de información.

### f) Evolución del consumo de Pesticidas

#### ECUADOR: CONSUMO DE PESTICIDAS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	<i>(Toneladas)</i>					
Herbicidas	960	814	638	640	845	910
Insecticidas	450	374	340	187	591	649
Fungic, Bacter, Tratm Semi.	1,123	1,178	1,006	993	1,217	1,091

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

#### ECUADOR: IMPORTACIONES DE PESTICIDAS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	<i>(Millones de US\$)</i>									
Herbicidas	17,1	21,8	11,4	10,6	19,9	29,0	29,8	35,2	30,9	22,8
Insecticidas	12,9	18,9	4,1	10,8	2,8	S/I	21,8	S/I	24,5	0
Fungicidas	7,0	12,2	12,1	21,3	21,9	28,9	28,3	39,9	52,0	42,6

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

### g) Los recursos genéticos en Ecuador<sup>21</sup>

La flora comprende aproximadamente entre 20000 y 25000 especies de plantas vasculares, con un endemismo estimado del 20%. En el Informe Nacional sobre los Recursos Genéticos se da cuenta que sólo en Ecuador continental existen 5.500 especies endémicas. En las Islas Galápagos existen 604 especies y subespecies de plantas vasculares nativas, de las cuales 226 corresponden a especies endémicas del archipiélago. Entre la vegetación natural del país, las diversas regiones geográficas son muy ricas en parientes silvestres afines a las especies cultivadas. Por solo mencionar unos ejemplos están las materiales silvestres de papa, frijol, tomate, frutales tropicales y subtropicales. Los bosques naturales del país contienen también parientes silvestres de especies como el aguacate (*Persea spp.*) y la papaya (*Carica spp.*).

#### ECUADOR: PRINCIPALES CULTIVOS NATIVOS

<sup>21</sup> Informe Nacional para la Conferencia Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos. (Leipzig, 1996).

Nombre común	Nombre científico
Papas nativas	Solanum spp.
Tomate de las Islas Galápagos	Lycopersicon cheesmani
Aguacate	Persea spp.
Papaya	Carica spp.
Meloco	Ullucus tuberosus
Oca	Oxalis tuberosa
Mashua	Tropaeolum tuberosum
Jícama	Polymnia sonchifolia
Miso	Mirabilis expansa
Jíquima	Pachyrhizus tuberosus

Como un ejemplo del uso del germoplasma, el Informe Nacional sobre los Recursos Fitogenéticos se refiere al material genético de los tomates silvestres del Ecuador (*Lycopersicon esculentum* carasiforme, *L. hirsutum* y *L. pimpinellifolium*), que ha sido utilizado para mejorar el contenido de vitamina C y de sólidos solubles, así como para ampliar el rango de cultivo de las variedades domesticadas. *Lycopersicon cheesmani*, endémico de las Islas Galápagos tolera altos niveles de salinidad del suelo, la sequía y sus genes facilitan la cosecha mecánica al ser introducidos en las variedades comerciales. Igual situación acontece con las especies medicinales, que con una amplia diversidad, son empleadas rutinariamente para el tratamiento de innumerables dolencias y enfermedades, gracias al conocimiento etnobotánico que ha sido desarrollado por milenios.

#### **h) El debate en el país sobre los cultivos transgénicos**

No se dispone de información.

### **4. Perú**

#### **a) La posición del Estado en relación con los organismos genéticamente modificados**

En Perú, las actividades con cultivos transgénicos se realizan en el marco de la Ley 27104 de Prevención de Riesgos derivados del uso de la Biotecnología, que aún no se encuentra reglamentada. Por esta razón, no es posible en el país el desarrollo de actividades con cultivos transgénicos en forma legal. Hasta el momento es la dirección Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura la responsable de velar por el cumplimiento de las normas relativas a cultivos transgénicos.

Por otra parte, a través la Ley 26839 se señala que “La investigación, desarrollo, producción, liberación introducción y transporte en todo el territorio de organismos genéticamente modificados, deben contar con mecanismos de seguridad destinados a evitar los daños al ambiente y la salud humana”.

#### **b) Superficie cultivada con OGM**

No existen cultivos transgénicos legales.

### c) Liberaciones y actividades experimentales

#### PERÚ: LIBERACIONES DE CULTIVOS TRANSGÉNICOS, 1995-2000

Cultivos	Modificación introducida	Entidad Solicitante
Papa	S/I	Centro Internacional de la Papa (CIP)

Fuente: Servicio Nacional de Sanidad Agraria

La única institución autorizada mediante Resolución Ministerial para realizar actividades con cultivos transgénicos es el Centro Internacional de la Papa, que ha realizado actividades de laboratorio, invernadero y uso confinado y que con el consentimiento y seguimiento del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) ha importado papa transgénica para pruebas de laboratorio e invernadero.

### d) Superficie, producción y rendimientos de cultivos potencialmente OGM

#### PERU: SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS SELECCIONADOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>SUPERFICIE COSECHADA</b>										
Miles de hectáreas										
Maíz duro	174	148	137	187	172	162	185	211	229	237
Maíz amiláceo	150	195	138	170	175	203	216	207	215	222
Arroz	185	158	167	178	240	203	210	239	269	312
Papas	146	183	135	178	189	242	229	249	269	272
Tomate	5	5	6	6	7	6	7	8	8	7
Soya	1	0	0	1	1	1	1	5	2	2
Caña de azúcar	48	53	48	48	51	55	54	64	53	58
Algodón	138	118	86	65	97	124	137	91	74	79
<b>PRODUCCIÓN</b>										
Miles de toneladas										
Maíz duro	481	444	392	586	537	488	560	606	703	408
Maíz amiláceo	151	226	128	186	188	227	251	222	231	1,290
Arroz	966	814	829	968	1,401	1,142	1,203	1,460	1,549	563
Papas	1,154	1,454	1,003	1,493	1,767	2,368	2,309	2,398	2,589	43
Tomate	89	87.	94	126	218	171	216	226	178	77
Soya	3	1	0	1	1	1	2	7	3	5,563
Caña de azúcar	5,947	5,792	4,741	4,343	5,430	6,325	6,119	6,930	5,705	6
Algodón	239	176	108	98	168	217	269	146	95	2
<b>RENDIMIENTO</b>										
Toneladas por hectárea										
Maíz duro	2.8	3.0	2.9	3.1	3.1	3.0	3.0	2.9	3.1	3.4
Maíz amiláceo	1.0	1.2	0.9	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1
Arroz	5.2	5.1	5.0	5.5	5.9	5.6	5.7	6.1	5.8	6.3
Papas	7.9	7.9	7.4	8.4	9.4	9.8	10.1	9.6	9.6	11.3
Tomate	19.0	18.5	16.7	21.6	33.0	28.0	31.3	27.4	22.1	24.4
Soya	2.1	1.7	1.3	1.6	1.3	1.4	1.6	1.4	1.4	1.4
Caña de azúcar	122.8	109.2	99.3	91.2	106.4	115.9	112.5	109.1	108.4	108.0
Algodón	1.7	1.5	1.3	1.5	1.7	1.8	2.0	1.6	1.3	1.7

Fuente: Comunidad Andina.

### e) La estructura de tenencia de la tierra

No se dispone de información.

## f) Evolución del consumo de Pesticidas

### PERU: CONSUMO DE PESTICIDAS

(Toneladas)

	1995	1996	1997
Herbicidas	710	942	894
Insecticidas	1,275	1,434	1,803
Fungic, Bacter, Tratm Semi.	978	1,216	1,491

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

### ECUADOR: IMPORTACIONES DE PESTICIDAS

(Millones de US\$)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Herbicidas	1,9	2,3	S/I	4,3	6,6	6,5	6,4	7,2	7,7	7,0
Insecticidas	7,2	7,4	S/I	14,2	17,8	18,1	18,5	24,1	22,1	14,4
Fungicidas	3,2	3,2	S/I	5,4	7,8	6,0	8,0	9,3	11,9	10,5

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

## g) Los recursos genéticos en Perú

Perú es reconocido como uno de los diez países de mayor diversidad biológica en el mundo. El número total de especies vegetales en el Perú se estima en 25 000 (Brack, 1995); de éstas, se utilizan no menos de 3 140 especies nativas de las cuales 1 005 especies son utilizadas para diversos fines: 682 especies en alimentación, 1 044 con fines medicinales, 444 como recursos madereros, 86 como forrajeras; y otras especies en usos tales como: abono, aceites, agroforestería, ornamentales, etc. (Brack, 1995).

Dentro de la gran diversidad de especies originarias del Perú, existen especies de importancia económica mundial tales como la papa, el maíz, tomate, frijol y aquellas de importancia regional que en el futuro podrían contribuir aún más a la producción de alimentos y materias primas cuya relación se presenta a continuación:

### ESPECIES NATIVAS CULTIVADAS DE MAYOR DIFUSIÓN EN EL PERÚ

GRANOS	
Amaranthus caudatus	achita, kiwicha
Chenopodium	quinoa quinua
Chenopodium pallidicaule	cañihua
Zea mays	maíz
LEGUMINOSAS	
Arachis hypogaea	maní
Erythrina edulis	pajuro, pisonay
Lupinus mutabilis	tarhui, chocho
Phaseolus lunatus	pallar
Phaseolus vulgaris	frijol, purutu, nuña

**ESPECIES NATIVAS CULTIVADAS DE MAYOR DIFUSIÓN EN EL PERÚ (continuación)**

<b>TUBÉRCULOS Y RAÍCES</b>	
Arracacia xanthorrhiza	Rackacha
Canna indica	Achira
Ipomoea batatas	Camote
Lepidium meyenii	Maca
Manihot esculenta	Yuca
Mirabilis expansa	Mauka
Oxalis tuberosa	Oca, ocka
Pachyrrhizus tuberosus	Ajipa, jikama
Smallanthus sonchifolius	Yacón
Solanum stenotomun ssp. Goniocalyx	Papa amarilla
Solanum tuberosum ssp. Andigenum	Papa, acsho
Tropaeolum tuberosum	Mashua, añu
Ullucus tuberosus	Olluco
Xanthosoma poeppigii	Papa china, mafafa
<b>VERDURAS Y CONDIMENTOS</b>	
Bixa orellana	Achiote
Capsicum annuum	Ají
Capsicum pubescens	Ají rocoto, lockoto uchu
Cucurbita maxima	Zapallo, zapallu
Cucurbita moschata	Calabaza
Lycopersicon esculentum	Tomate
<b>FRUTALES (HERBÁCEOS)</b>	
Ananas comosus	Piña
Paullinia cupana	Guaraná
Passiflora tripartita	Tumbo, purucsha

**h) El debate sobre los OGM en el país**

- **Los empresarios**

No se dispone de información.

- **Las organizaciones no gubernamentales**

No se dispone de información.

**5. Venezuela****a) La posición del Estado en relación con los organismos genéticamente modificados**

En Venezuela las actividades relacionadas con cultivos transgénicos se desarrollan en el marco de la Ley de Diversidad Biológica, publicada en el Diario Oficial el 24 de mayo de 2000.

En dicha Ley, en el Título VIII “Del Desarrollo y de la Transferencia de Biotecnología”<sup>22</sup> se señala que “el Estado promoverá el desarrollo biotecnológico del país como instrumento del desarrollo sustentable, con énfasis en el desarrollo de la Diversidad Biológica, Seguridad alimentaria y Salud”. En el mismo capítulo se agrega que “quienes realicen actividades de investigación, así como comerciales en materia de biotecnología, deberán respetar los principios de bioseguridad establecidos en esta Ley y las normas internacionales”.

<sup>22</sup> De acuerdo con la Ley se entiende por biotecnología “los procesos tecnológicos fundados en el uso de la biotecnología molecular moderna y en particular la ingeniería genética”.

En concordancia con lo anterior, en el Título IX “De la bioseguridad y de la ética en la utilización de la diversidad biológica” se precisa que el Estado establecerá las medidas para prevenir y evitar cualquier riesgo o peligro que amenace la conservación de la diversidad biológica, en especial aquellos riesgos provenientes del manejo de organismos transgénicos.

Se explicita además que el Reglamento de esta Ley “contendrá las normas sobre bioseguridad que regula la utilización de organismos transgénicos y establecerá las condiciones para evitar peligros reales o potenciales a la diversidad biológica”. Asimismo, el Ejecutivo Nacional “reglamentará el comercio de organismos transgénicos o modificados, de sus bioproductos y tecnología, de manera que no incidan negativamente en el equilibrio de los ecosistemas o produzcan riesgos para la salud humana”.

Por otra parte, el Estado de Venezuela expresa a través de esta Ley su adhesión al principio precautorio al señalar que “en los casos en que exista riesgo de daños graves e irreversibles a la diversidad biológica, la falta de prueba científica no será razón para postergar la adopción de medidas eficaces, a los fines de garantizar la bioseguridad e impedir el posible daño”.

También en el marco del Estado, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conycit), vela por el cumplimiento de las normas de seguridad contenidas en el Código de Bioética, en relación con proyectos de investigación y desarrollo que utilicen técnicas de ingeniería genética u organismos obtenidos a través de ellas, es decir, que hayan sido manipulados deliberadamente por la introducción de material genético.

El Conycit ha adoptado asimismo medidas relacionadas con la evaluación y manejo de los riesgos dentro del laboratorio, con el estudio de la factibilidad técnica del uso de los OGM, la investigación en técnicas biotecnológicas y con los aspectos económicos derivados de las actividades con OGM que apoye.

## **b) Superficie cultivada con OGM**

No se realizan actividades de cultivos comerciales con OGM..

## **c) Liberaciones y actividades experimentales**

<b>Especie</b>	<b>Transformación genética</b>	<b>Solicitante</b>
Papaya	Resistencia al virus anular de la papaya	Universidad de Los Andes, Venezuela

Se procedió a la incineración del cultivo de papaya transgénica, por orden del Ministerio del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales del 22 de agosto del 2000, dado que fueron realizados sin la debida autorización expedida por dicho ministerio. Sin embargo, esto no impidió la realización de la actividad experimental.

## d) Superficie, producción y rendimientos de cultivos potencialmente OGM

### VENEZUELA: SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTO DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS SELECCIONADOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>SUPERFICIE COSECHADA</b>										
<b>Miles de hectáreas</b>										
Maíz	462	448	374	377	385	415	366	424	355	342
Arroz	115	152	159	155	165	177	173	173	152	149
Papas	15	15	16	13	14	18	19	18	18	19
Tomate	11	12	14	12	13	11	12	13	9	9
Soy	3	7	1	3	2	2	2	2	2	5
Caña de azúcar	102	116	121	119	107	101	104	104	110	110
Algodón	72	52	49	36	41	39	32	48	37	26
<b>PRODUCCIÓN</b>										
<b>Miles de toneladas</b>										
Maíz en grano	1,003	1,025	844	988	1,095	1,167	1,033	1,199	983	1,024
Arroz	401	611	623	723	728	757	780	771	699	670
Papas	200	215	238	213	232	295	321	322	272	352
Tomate	181	199	237	219	241	235	248	262	174	171
Soy	4	9	1	5	4	3	6	7	6	10
Caña de azúcar	6,902	7,066	7,344	7,201	6,522	6,147	6,424	6,429	7,701	6,850
Algodón	85	72	66	46	51	33	42	59	51	43
<b>RENDIMIENTO</b>										
<b>Toneladas por hectárea</b>										
Maíz	2.2	2.3	2.3	2.6	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	3.0
Arroz	3.5	4.0	3.9	4.7	4.4	4.3	4.5	4.5	4.6	4.5
Papas	13.2	14.2	15.3	16.8	16.3	16.6	17.3	18.0	15.2	18.4
Tomate	16.8	16.5	17.6	18.8	18.9	20.6	20.5	20.9	20.1	18.7
Soy	1.1	1.4	1.5	1.5	1.8	1.7	2.9	2.9	2.8	2.0
Caña de azúcar	67.8	60.7	60.8	60.7	60.7	60.7	61.5	61.7	70.1	62.3
Algodón	1.2	1.4	1.4	1.3	1.3	0.9	1.3	1.2	1.4	1.7

Fuente: Comunidad Andina.

## e) La estructura de tenencia de la tierra

No se dispone de información.

## f) Evolución del consumo de Pesticidas

### VENEZUELA: CONSUMO DE PESTICIDAS

(Toneladas)

	1995	1996	1997
Herbicidas	200	343	1,499
Insecticidas	468	606	767
Fungic, Bacter, Tratm Semi.	1,154	1,460	1,662

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

### VENEZUELA: IMPORTACIONES DE PESTICIDAS

(Millones de US\$)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Herbicidas	2,9	6,8	5,7	8,3	16,0	13,9	16,1	14,2	12,3
Insecticidas	4,7	4,3	5,2	3,5	9,8	9,0	8,4	10,2	9,5
Fungicidas	4,0	5,7	5,7	5,4	10,5	10,2	8,7	9,8	9,5

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

## g) Los recursos genéticos en Venezuela

De acuerdo con la información publicada por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables de Venezuela, existen los siguientes cultivos cuyo centro de origen es el norte del América del Sur. En negrillas se señalan aquellos en que se producen o cultivan variedades transgénicas en algún otro país.

### LISTA DE LOS RECURSOS AGROBIOLÓGICOS ORIGINARIOS DEL NORTE DE SURAMERICA (ORINOQUIA, AMAZONIA, CARIBE Y ANDES)

Nombre común	Nombre científico	Area de distribución	Producto
Cacao	Theobroma cacao	Orinoquia / Amazonia	Estimulante
Piña	Ananas comosus	Orinoquia / Amazonia	Fruta
Yuca	Manihot utilissima	Orinoquia	Alimento
Aguacate	Persea americana	Caribe	Fruta
<b>Lechosa</b>	<b>Carica papaya</b>	<b>Caribe</b>	<b>Fruta</b>
Guayaba	Psidium guajava	Caribe	Fruta
Parchitas	Passiflora spp.	Orinoquia / Amazonia	Fruta
Chirimoya	Anona cherimolia	Caribe	Fruta
Pijiguao	Bactris gasipaes	Caribe / Orinoquia	Fruta
Merey	Anacardium occidentale	Caribe / Orinoquia	Fruta
Maní	Arachis hypogaea	Caribe / Orinoquia	Alimento
<b>Tomate</b>	<b>Lycopersicum esculentum</b>	<b>Andes / Orinoquia</b>	<b>Hortaliza</b>
Ajíes	Capsicum spp.	Andes / Orinoquia	Hortaliza
Auyama	Cucurbita sp.	Orinoquia / Amazonia	Hortaliza
<b>Algodón</b>	<b>Gossypium sp.</b>	<b>Orinoquia / Caribe</b>	<b>Fibra</b>
Curagua	Ananas lucidus	Orinoquia	Fibra
Chiqui-Chiqui	Leopoldinia piassaba	Orinoquia	Fibra

**Fuente:** CNCRF, 1995. Leal y Antoni, 1981 citados por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables de Venezuela.

## h) El debate sobre los OGM en el país

- **Los empresarios**

No se dispone de información sobre la posición de los empresarios.

- **Las Organizaciones No Gubernamentales**

La Red de Organizaciones no Gubernamentales del Estado de Mérida se ha manifestado fuertemente en contra de la producción, liberación y cultivos de OGM. Los miembros de esta red solicitaron al Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales la destrucción de los OGM liberados a campo por la Universidad de Los Andes en el Estado de Mérida.

## **VI. Los transgénicos en Chile**

---

### **a) La posición del Estado en relación con los organismos genéticamente modificados**

En Chile, la legislación nacional no prohíbe la internación de material transgénico, pero si lo regula, estableciendo caso a caso medidas de bioseguridad específicas dependiendo de la especie y de la modificación genética incorporada.

Se sostiene como principio básico no aceptar primeras liberaciones, requiriendo liberaciones previas en el país de origen, cuya autoridad competente debe certificar que éstas no fueron nocivas para el medio ambiente ni para la agricultura. En Chile sólo se permite la internación de transgénicos previa autorización del Departamento de Protección Agrícola del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). Dicha autorización, sólo se otorgaba a material destinado a la multiplicación para fines de exportación, de acuerdo con la Resolución N° 1927 de octubre de 1993 del Servicio Agrícola y Ganadero. De acuerdo con ésta, el material remanente debía ser destruido.

La Resolución N° 2004 de 2000, reemplaza a todas las anteriores y establece el Comité Asesor y la Secretaría Técnica en Materias de Introducción Deliberada en el Medio Ambiente de Organismos Vivos Modificados. El Comité Asesor y la Secretaría Técnica deben informar al Director Nacional del SAG para que resuelva informalmente sobre estas materias. Además, a través de la Resolución Exenta N 3970 de 1998, el SAG autorizó el consumo de maíz transgénico para alimentación pecuaria.

## b) Superficie cultivada con OGM

### CHILE: CULTIVOS, MODIFICACIÓN GENÉTICA Y SUPERFICIE BAJO CUARENTENA

Especie	Modificación genética introducida	Superficie cultivada 1999/2000
Maíz	Resistente a Herbicida	2.04 Has.
Maíz	Resistente a Insecto (BT)	
	Generador de Lipasa	
	Bajo contenido de Fitato	
	Estabilidad de Producción aumentada	
Canola	Resistente a Herbicida	91 Has
Soya	Resistente a Herbicida	11.0 Has.
	Alto contenido de Acido Oleico	
Tomate	Larga Vida	2.18 Has
	Resistente a Insecto	
	Resistente a Herbicida	
Tabaco	Resistente a PVY	
Eucaliptus	Resistente a Herbicidas	
Zapallo	Resistente a Virus	7.0 Has.
Remolacha	Resistente a Herbicida	3.8 Has.
Maravilla	Resistente a Insecto BT	0.024 Has.
Melón	Larga Vida	0.12 Has.
	Resistente a Virus	
Papa	Resistente a Erwinia carotovora	0.92 Has

**Fuente:** Servicio Agrícola y Ganadero. Ministerio de Agricultura. Chile.

**Nota:** Las superficies informadas corresponden a aquellas que se encuentran en cuarentena.

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) no entrega información sobre las empresas solicitantes. Sin embargo, en el documento “La situación de los transgénicos en Chile” (Manzur, 1999), se señala que las siguientes empresas desarrollan la reproducción de semillas transgénicas en Chile:

Pioneer Chile, Ltda.; Cargil; Agrotuniche; ANASAC; Compañía Industrial de Semillas; Massay Agriculture Services; SEMAMERIS; LIMAGRAIN; Agrícola Green Seed, Ltda.

## c) Liberaciones y actividades experimentales

Corresponden a las liberaciones en cuarentena mencionadas en el punto b).

## d) Superficie, producción y rendimientos de cultivos potencialmente OGM

### CHILE: SUPERFICIE, PRODUCCIÓN Y RENDIMIENTOS DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS SELECCIONADOS

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>SUPERFICIE COSECHADA</b>	<b>Miles de hectáreas</b>									
Maíz	100	107	106	105	104	99	107	100	73	73
Arroz	30	32	29	30	34	32	24	27	15	27
Papas	59	62	64	59	57	60	68	56	61	56
Tomate	18	20	18	21	23	22	18	19	19	22
Semilla de Colza	30	32	10	10	10	18	11	20	32	19
Caña de azúcar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Algodón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PRODUCCIÓN</b>	<b>Miles de toneladas</b>									
Maíz	836	911	900	937	942	932	881	943	624	646
Arroz	117	134	131	133	146	153	88	104	61	113

## CHILE (conclusión)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Papas	844	1023	926	900	870	828	1114	792	995	992
Tomate	712	780	926	1151	1264	140	1121	1205	1243	1267
Semilla de Colza	58	62	21	23	26	34	30	52	72	50
Caña de azúcar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Algodón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>RENDIMIENTO</b>	<b>Toneladas por hectárea</b>									
Maíz	8.4	8.5	8.5	8.9	9.1	9.4	8.2	9.4	8.5	8.8
Arroz	3.9	4.2	4.5	4.4	4.3	4.8	3.6	3.9	4.2	4.2
Papas	14.2	16.4	14.6	15.4	15.2	13.9	16.4	14.0	16.5	17.6
Tomate	40.0	40.0	52.5	53.7	55.2	63.0	63.9	63.8	65.5	57.6
Semilla de Colza	2.0	2.0	2.2	2.2	2.6	1.9	2.7	2.6	2.2	2.6
Caña de azúcar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Algodón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: FAOSTAT.

## e) La estructura de tenencia de la tierra

## CHILE 1997: NUMERO DE EXPLOTACIONES AGRICOLAS SEGUN GRUPO DE TAMAÑO DE LAS EXPLOTACIONES

	Número de explotaciones	%
Explotaciones sin tierra	4190	1.27
Menos de 1 ha	42554	12.91
De 1 a menos de 5 has	90524	27.47
De 5 a menos de 10 has	51565	15.65
De 10 a menos de 20 has	49416	14.99
De 20 a menos de 50 has	45839	13.91
De 50 a menos de 100 has	20299	6.16
De 100 a menos de 200 has	10984	3.33
De 200 a menos de 500 has	7520	2.28
De 500 a menos de 1000 has	2891	0.88
De 1000 a menos de 2000 has	1536	0.47
De 2000 o más has	2245	0.68
<b>Total</b>	<b>329563</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INE, VI Censo Nacional Agropecuario.

## f) Evolución del consumo de Pesticidas

## CHILE: CONSUMO DE PESTICIDAS

(Toneladas)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Herbicidas	3,347	3,519	4,056	4,248	5,164	5,538	6,325	6,682
Insecticidas	1,864	2,102	2,538	2,300	2,173	3,033	3,868	4,365
Fungic, Bacter, Trasm Semi	1,964	2,378	3,302	3,183	2,175	2,528	2,585	3,319

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

## CHILE: IMPORTACIONES DE PESTICIDAS

(Millones de US\$)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Herbicidas	19	22	26	26	31	34	39	40	41
Insecticidas	12	14	17	16	15	20	25	28	27
Fungicidas	13	16	21	21	15	21	20	29	27

Fuente: CEPAL sobre la base de FAOSTAT.

## g) Los OGM y los recursos genéticos en Chile

Chile posee una gran riqueza de recursos genéticos, es centro de origen de la papa y de variedades de cultivos tradicionales con genes resistentes a condiciones adversas, utilizados para el mejoramiento de variedades en otros países.<sup>23</sup> En el cuadro siguiente se señalan algunas de las especies nativas que se consideran amenazadas:

<b>CHILE: ESPECIES NATIVAS AMENAZADAS</b>	
<b>OGM</b>	<b>Especies Nativas amenazadas</b>
Canola ( <i>Brassica napus</i> , <i>brassica rapa</i> , <i>brassica juncea</i> )	4 especies de malezas: Ej. <i>Brassica campestris</i> , <i>Brassica nigra</i>
Maíz ( <i>Zea Mays</i> )	23 formas raciales de maíz, 7u de ellas amenazadas de extinción: Marcame, Negrito, Chileno, Polulo, Morocho Amarillo, Amarillo de Malleco
Tomate ( <i>Lycopersicum esculentum</i> )	<i>Lycopersicon chilense</i> , especie endémica que dió origen al tomate
Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> )	165 variedades de papas de Chiloé amenazadas de extinción, 55 especies y 69 taxa el género <i>Solanum</i>
Tabaco	11 especies silvestres y 14 taxa. Ej: <i>Nicotina sp.</i> Y <i>Nicotina Glauca</i>

**Fuente:** Manzur, María Isabel, Biotecnología y Bioseguridad. La situación de los Transgénicos en Chile. Santiago, 1999.

## h) El debate sobre los OGM en el país

### • El sector empresarial

En el Seminario sobre Organismos Genéticamente Modificados, organizado por la Universidad de Chile en agosto de 2000, el gerente de Desarrollo de la Sociedad Nacional de Agricultura, en su exposición concluyó que los agricultores chilenos están perdiendo oportunidades ventajosas que ofrece la tecnología de los cultivos transgénicos y, por lo tanto, perdiendo competitividad. Agregó que la decisión que debe adoptar Chile sobre este tema “está basada solamente en aspectos comerciales y en este sentido debemos adecuar nuestras decisiones a los acuerdos internacionales que Chile ha firmado recientemente en esta materia, así como seguir las recomendaciones del Codex Alimentarius”.

Sostuvo asimismo que la rotulación de alimentos tiene un alto costo, que puede implicar riesgos de fraude, y los análisis y controles al ingreso de las importaciones significarán también altos costos y demoras. Por otra parte señaló, que la rotulación puede significar rechazos injustificados. Por último destacó que esta tecnología debería ser aceptada a la brevedad y subrayó la necesidad de realizar investigación adecuada a las condiciones nacionales orientada a buscar soluciones a problemas específicos.

### • Las Organizaciones no Gubernamentales

Chile Sustentable ha sintetizado las demandas de organizaciones de la sociedad civil de absoluto rechazo a la creación de organismos transgénicos, “por los graves e impredecibles riesgos a la salud humana y el medio ambiente”.

<sup>23</sup> El Mercurio, 30 de marzo de 1999.

En sus puntos principales demandan:

- Una moratoria a los permisos para el cultivo de transgénicos en Chile hasta que se establezcan rigurosas medidas de bioseguridad basadas en experimentos científicos, que garanticen que no existirá contaminación de la diversidad genética y no se contamine a los predios cercanos.
- El establecimiento de un registro público de todos los lugares donde se ha sembrado transgénicos en Chile, para que los agricultores en las cercanías puedan tomar medidas para defenderse de la contaminación biológica de sus cultivos y de la aparición de malezas resistentes a herbicidas.
- Investigar la responsabilidad del SAG u otros organismos estatales por permitir el cultivo de maíz, soya y canola transgénica sin las necesarias medidas de bioseguridad.
- Abrir un diálogo público sobre este tema trascendental para el futuro de la humanidad así como someter a consulta ciudadana las decisiones respecto a los transgénicos, su importación, exportación y uso en Chile.



## Bibliografía

---

- Ablin, Eduardo y Santiago Paz (2000), “Productos transgénicos y exportaciones agrícolas: reflexiones en torno a un dilema argentino”, Cancillería Argentina.
- Altieri, Miguel (1998), “Riesgos ambientales de los cultivos transgénicos” <http://www.grain.org>
- Benbrook, Charles (1999), “World Food System Challenges and Opportunities: GMOs, Biodiversity and Lessons from America's Heartland”, paper presented January 27, 1999 as part of the University of Illinois World Food and Sustainable Agriculture Program.
- Beretta, Ana et al. Uruguay: Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos. Montevideo, marzo de 1995. [http://web.icppgr.fao.org/wrlmap\\_e.htm](http://web.icppgr.fao.org/wrlmap_e.htm)
- Bifani, Paolo (2000), “Diversidad Biológica, Globalización y Política Económica”, Naciones Unidas.
- Centro de Documentación y Estudios. CDE. Informativo Campesino 146. Asunción, Noviembre 2000.
- CID, Harvard University, “Biotechnology and Globalization” enero 2001 <http://www.cid.harvard.edu/cidbiotech>
- Comisión Técnica Nacional de Bioseguridad. CTNBio. Liberaciones de OGM. <http://www.mct.gov.br>
- CONABIA. Comisión Nacional Asesora de Biotecnología Agropecuaria. Los materiales vegetales transgénicos en Argentina: algunos aspectos a tener en cuenta. Buenos Aires, marzo de 2000. <http://www.sagpya.mecon.gov.ar>
- Conam, Perú. Estrategia Nacional de Diversidad Biológica de Perú. Lima, 1999.
- CORECA, (2000), “Producción y Comercialización de Productos Transgénicos: Consideraciones para el Sector Agropecuario en los países del CORECA”, Nicaragua.

- Cubillos, Alberto. Chile: Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos. Santiago, junio de 1995. [http://web.icppgr.fao.org/wrlmap\\_e.htm](http://web.icppgr.fao.org/wrlmap_e.htm)
- Diario Oficial de la República de Chile. Resolución del Servicio Agrícola y Ganadero que crea Comité Asesor para la liberación de Organismos Transgénicos del SAG. Santiago de Chile, febrero de 1999.
- Diario Oficial de la República de Chile. Resolución que establece normas para la internación de material vegetal de reproducción transgénico. Santiago de Chile, octubre de 1993.
- EMBRAPA Brasil. Un resumen de la posición de Embrapa sobre Plantas Transgénicas. <http://www.embrapa.br>
- FAO Internacional Technical Conference on Plant Genetic Resources. Report of the Sub-Regional Preparatory Meeting for South America. Brasilia, Brazil. 29 August-1 September 1995.
- FAO y REDBIO (1995), "Biotecnología apropiable: racionalidad de su desarrollo y aplicación en América Latina y el Caribe".
- Felizia, J.C. Tolerancia y Resistencia a Herbicidas: Un problema de actualidad. INTA, Oliveros, Santa Fé, Argentina.
- Friswold, G., Sullivan, J., Ranases, A. (1999), "Who gains from Genetic Improvements in U.S. Crops? ", AgBioForum, Volume 2, Number 3&4, summer/Fall 1999, pp. 237-246.
- Galperín, Carlos; L. Fernández; I. Doporto. Los productos transgénicos, el comercio agrícola y el impacto sobre el Agro Argentino. Universidad de Belgrano, Buenos Aires, agosto 2000.
- Gobierno Federal de Brasil. Brasil: Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos. Brasilia. D.F., junio de 1995. [http://web.icppgr.fao.org/wrlmap\\_e.htm](http://web.icppgr.fao.org/wrlmap_e.htm)
- Gutman, Graciela. Trayectorias y Demandas Tecnológicas de las Cadenas Agroindustriales en el Mercosur Ampliado - Oleaginosas: Soja y Girasol. Procisur. Montevideo, Octubre 1999.
- I Congreso Brasileño de Bioseguridad. Primer Simposio Latinoamericano de Productos Transgénicos. Río de Janeiro, 1999.
- Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología "Francisco José Caldas" Colciencia. Plan Estratégico de Biotecnología 1999-2004. Colciencias, Santa Fé de Bogotá, octubre de 1999.
- Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Ecuador: Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos. Quito, julio de 1995. [http://web.icppgr.fao.org/wrlmap\\_e.htm](http://web.icppgr.fao.org/wrlmap_e.htm)
- INTA. Informes de Coyuntura. Informe Quincenal Mercado de Granos. <http://www.inta.gov.ar/pergamino>
- James, Clive (1998), "Global Review of commercialized Transgenic Crops: 1998", ISAAA.
- \_\_\_\_ (2000), "Global Review of Commercialized Transgenic Crops: 2000" ISAAA Briefs N° 21: Preview. ISAAA: Ithaca, N.Y.
- Lovera, Miguel. Paraguay, Territorio Libre de Transgénicos!. <http://www.grain.org/publications/spanish/biodiv259.htm>
- Manzur, María Isabel, Biotecnología y Bioseguridad: La situación de los Transgénicos en Chile. Chile Sustentable. Santiago de Chile, julio de 1999.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia: Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos. Santafé de Bogotá, junio de 1995. [http://web.icppgr.fao.org/wrlmap\\_e.htm](http://web.icppgr.fao.org/wrlmap_e.htm)
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, Ministerio de Desarrollo Económico. Bolivia: Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos. La Paz, marzo de 1995. [http://web.icppgr.fao.org/wrlmap\\_e.htm](http://web.icppgr.fao.org/wrlmap_e.htm)
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Vice Ministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal de Bolivia. Estrategia Nacional de Seguridad de la Biotecnología. La Paz, Bolivia, octubre de 1999.
- Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Vice Ministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal de Bolivia. Diagnóstico sobre la Situación de la Seguridad de la Biotecnología y la Biotecnología en Bolivia. La Paz, octubre de 1999.
- Morales, César (2001), "Las Nuevas Fronteras Tecnológicas: Los Transgénicos", borrador, CEPAL.
- OCDE, Modern Biotechnology and Agricultural Markets: A discussion of selected issues, diciembre 2000.
- Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile. ODEPA. Organismos Vivos Modificados y Seguridad en la Biotecnología (Borrador para discusión) Santiago de Chile, 1999.

- Pastor, Santiago, et al. Perú: Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos. Lima, julio de 1995. [http://web.icppgr.fao.org/wrlmap\\_e.htm](http://web.icppgr.fao.org/wrlmap_e.htm)
- Pengue, Walter A. Seguridad Alimentaria: Agricultores, sin semillas? 1999. [Wpwngue@mail.agro.uba.ar](mailto:Wpwngue@mail.agro.uba.ar)
- Pengue, Walter A. Sojas transgénicas: cambios tecnológicos y mercado. En Realidad Económica 164. Buenos Aires, junio de 1999. [Iade@rcc.com.ar](mailto:Iade@rcc.com.ar)
- Pengue, Walter A. Sustentables, Hasta cuando? 1999. [Wpwngue@mail.agro.uba.ar](mailto:Wpwngue@mail.agro.uba.ar)
- Peralta, Ana María. Bioseguridad, Reglamentación y Análisis de Riesgo de Organismos Vegetales Genéticamente Modificados en Uruguay. Dirección General de Servicios Agrícolas. Montevideo, febrero 2001.
- Potrykus, Ingo. Golden Rice and Beyond. Plant Physiology, Vol. 125, pp. 1157-1161. [www.plantphysiol.org](http://www.plantphysiol.org)
- Rayol, Alice; G. Di Blasi. Biodiversidad y Diversidad Química y Genética, Aspectos Relacionados con la Propiedad Intelectual en Brasil. [Ars@diblasi.com.br](mailto:Ars@diblasi.com.br)
- Red Por una América Latina Libre de Transgénicos. Situación de los Transgénicos en Bolivia. [Http://www.biodiversidadla.com](http://www.biodiversidadla.com)
- Ribeiro Silvia, Producción agroecológica de los “Sem terra” en Brasil: Semillas de la esperanza, en Revista Biodiversidad, Sustento y Culturas. Brasil, 2000.
- Saravia, Gustavo, La Problemática de los cultivos transgénicos en la agricultura boliviana. <http://www.grain.org>
- Schvartzman, José; V. Santander . Paraguay: Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre los Recursos Fitogenéticos. Asunción, junio de 1995. [http://web.icppgr.fao.org/wrlmap\\_e.htm](http://web.icppgr.fao.org/wrlmap_e.htm)
- Senado Federal de Brasil, Acta de la Décima Tercera Reunión de la Comisión de Asuntos Sociales y Décima Novena Reunión de la Comisión de Asuntos Económicos. Brasilia, junio de 1999.
- UE, Directorate-General for Agriculture, “Economic Impacts of Genetically Modified Crops on the Agri-Food Sector, Working Document Rev. 2, 2000.
- Universidad de Belgrano, Comercio y Medio Ambiente en el sector agroalimentario argentino: los Casos Frutícolas y de Soja Transgénica. Buenos Aires, agosto 2000. [Invest@ub.edu.ar](mailto:Invest@ub.edu.ar)
- Universidad de Chile, Seminario Organismos Genéticamente Modificados: definiciones, alcances y estado del arte. Santiago de Chile, 30 -31 de agosto de 2000.
- Universidad de Belgrano, Sesiones Públicas entre Investigadores y Destinatarios del Conocimiento. El Etiquetado de OGM y la Respuesta del Sector Agro-Alimentario Argentino. Buenos Aires, octubre de 2000.
- Warken Philip, La Influencia de la Política Económica en la Expansión de la Soya en Brasil. Revista de Política Agrícola, 1999.
- X Congreso Mundial de Sociología Rural. Condiciones de Vida Rural Sustentable: Construyendo Comunidades, Protección de los Recursos, Apoyando el Desarrollo Humano. Agosto, 2000, Río de Janeiro, Brasil.
- Zapata, Beatriz, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, Vice Ministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal de Bolivia. La Experiencia Boliviana en la Aplicación de la Norma Nacional de Bioseguridad. Bogotá, Colombia, 2000.



## **Anexo estadístico**

---



**A) IMPORTACIONES DE HERBICIDAS***(Miles de dólares)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Argentina	43,825	39,173	59,155	75,766	97,011	137,721	154,307	194,925	170,192	112,975
Bolivia	-	1,856	2,782	4,270	-	5,676	10,244	17,323	15,179	-
Brasil	15,048	26,824	42,066	25,014	51,712	52,970	-	107,133	153,465	153,068
Chile	19,112	22,408	26,278	26,074	31,002	34,348	39,800	40,948	41,323	-
Colombia	15,937	17,124	9,552	8,269	11,911	13,387	16,075	18,177	22,474	23,577
Ecuador	17,135	21,806	11,443	10,670	19,949	29,064	29,859	35,229	30,989	22,890
Paraguay	7,901	7,813	9,288	12,651	27,896	30,810	37,387	46,901	48,637	36,175
Perú	1,905	2,312	-	4,320	6,659	6,527	6,446	7,209	7,759	7,096
Uruguay	4,873	-	7,594	6,870	9,096	11,882	18,289	23,369	24,701	23,330
Venezuela	1,130	2,981	6,822	5,795	8,315	16,041	13,919	16,161	14,222	12,305

Fuente: CEPAL en base a FAOSTAT

**B) IMPORTACIONES DE INSECTICIDAS***(Miles de dólares)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Argentina	11,481	11,219	14,442	16,070	20,675	29,731	39,470	62,319	52,666	37,213
Bolivia	-	5,877	1,777	5,175	-	4,396	5,373	8,024	8,188	-
Brasil	14,621	10,808	13,685	12,171	23,623	33,407	-	72,732	78,911	83,549
Chile	12,198	13,606	16,918	16,359	15,520	20,043	25,976	28,011	27,885	-
Colombia	7,912	10,299	10,092	13,251	17,146	22,198	21,330	28,631	39,937	22,113
Ecuador	12,978	18,916	4,112	10,874	2,815	-	21,810	-	24,550	-
Paraguay	8,384	11,280	9,027	8,946	11,933	9,455	17,263	15,898	12,571	8,932
Perú	7,260	7,432	-	14,283	17,879	18,132	18,596	24,133	22,121	14,469
Uruguay	2,690	-	3,540	3,004	4,858	4,892	6,727	10,199	6,019	8,505
Venezuela	2,335	4,793	4,358	5,243	3,524	9,873	9,084	8,408	10,214	9,522

Fuente: CEPAL en base a FAOSTAT

**C) IMPORTACIONES DE FUNGICIDAS***(Miles de dólares)*

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Argentina	10,790	15,169	17,697	21,059	29,509	27,984	32,779	41,926	49,928	44,280
Bolivia	-	993	858	1,063	-	1,293	1,682	3,124	2,911	-
Brasil	8,183	4,016	1,991	2,211	4,699	6,055	-	15,736	32,095	42,465
Chile	13,554	16,050	21,988	21,393	15,447	21,019	20,821	29,536	27,796	-
Colombia	9,802	7,276	9,650	15,831	13,280	15,127	21,244	25,921	26,046	34,315
Ecuador	7,007	12,209	12,184	21,322	21,996	28,951	28,334	39,955	52,025	42,642
Paraguay	2,933	1,575	1,978	3,379	4,886	4,606	8,659	5,793	5,097	3,139
Perú	3,236	3,268	-	5,429	7,890	6,062	8,089	9,396	11,926	10,548
Uruguay	3,630	-	7,033	5,507	7,610	6,482	9,001	9,787	19,308	7,780
Venezuela	3,070	4,067	5,756	5,784	5,477	10,556	10,270	8,742	9,859	9,512

Fuente: CEPAL en base a FAOSTAT.





**Serie**

## **medio ambiente y desarrollo**

### **Números publicados**

- 1 Las reformas del sector energético en América Latina y el Caribe (LC/L.1020), abril de 1997. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl) - [haltomonte@eclac.cl](mailto:haltomonte@eclac.cl)
- 2 Private participation in the provision of water services. Alternative means for private participation in the provision of water services (LC/L.1024), mayo de 1997. E-mail: [ajouravlev@eclac.cl](mailto:ajouravlev@eclac.cl)
- 3 Management procedures for sustainable development (applicable to municipalities, micro-regions and river basins) (LC/L.1053), agosto de 1997. E-mail: [adourojeanni@eclac.cl](mailto:adourojeanni@eclac.cl), [rsalgado@eclac.cl](mailto:rsalgado@eclac.cl)
- 4 El Acuerdo de las Naciones Unidas sobre pesca en alta mar: una perspectiva regional a dos años de su firma (LC/L.1069), septiembre de 1997. E-mail: [rsalgado@eclac.cl](mailto:rsalgado@eclac.cl)
- 5 Litigios pesqueros en América Latina (LC/L.1094), febrero de 1998. E-mail: [rsalgado@eclac.cl](mailto:rsalgado@eclac.cl)
- 6 Prices, property and markets in water allocation (LC/L.1097), febrero de 1998. E-mail: [tlee@eclac.cl](mailto:tlee@eclac.cl) - [ajouravlev@eclac.cl](mailto:ajouravlev@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)  
Los precios, la propiedad y los mercados en la asignación del agua (LC/L.1097), octubre de 1998. E-mail: [tlee@eclac.cl](mailto:tlee@eclac.cl) - [ajouravlev@eclac.cl](mailto:ajouravlev@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 7 Sustainable development of human settlements: Achievements and challenges in housing and urban policy in Latin America and the Caribbean (LC/L.1106), March 1998. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)  
Desarrollo sustentable de los asentamientos humanos: Logros y desafíos de las políticas habitacionales y urbanas de América Latina y el Caribe (LC/L.1106), octubre de 1998. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 8 Hacia un cambio de los patrones de producción: Segunda Reunión Regional para la Aplicación del Convenio de Basilea en América Latina y el Caribe (LC/L.1116 y LC/L.1116 Add/1), vols. I y II, en edición. E-mail: [cartigas@eclac.cl](mailto:cartigas@eclac.cl) - [rsalgado@eclac.cl](mailto:rsalgado@eclac.cl)
- 9 La industria del gas natural y las modalidades de regulación en América Latina, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1121), abril de 1998. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 10 Guía para la formulación de los marcos regulatorios, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1142), agosto de 1998. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl)
- 11 Panorama minero de América Latina: la inversión en la década de los noventa, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1148), octubre de 1998. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 12 Las reformas energéticas y el uso eficiente de la energía en el Perú, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1159), noviembre de 1998. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl)
- 13 Financiamiento y regulación de las fuentes de energía nuevas y renovables: el caso de la geotermia (LC/L.1162), diciembre de 1998. E-mail: [mcoviello@eclac.cl](mailto:mcoviello@eclac.cl)
- 14 Las debilidades del marco regulatorio eléctrico en materia de los derechos del consumidor. Identificación de problemas y recomendaciones de política, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1164), enero de 1999. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 15 Primer Diálogo Europa-América Latina para la Promoción del Uso Eficiente de la Energía, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1187), marzo de 1999. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl)

- 16 Lineamientos para la regulación del uso eficiente de la energía en Argentina, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1189), marzo de 1999. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl)
- 17 Marco legal e institucional para promover el uso eficiente de la energía en Venezuela, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1202), abril de 1999. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl)
- 18 Políticas e instituciones para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, José Antonio Ocampo (LC/L.1260-P), N° de venta: S.99.II.G.37 (US\$ 10.00), septiembre de 1999. E-mail: [jocampo@eclac.cl](mailto:jocampo@eclac.cl) [www](#)
- 19 Impactos ambientales de los cambios en la estructura exportadora en nueve países de América Latina y el Caribe: 1980-1995, Marianne Schaper (LC/L.1241/Rev1-P), N° de venta: S.99.II.G.44 (US\$ 10.00), octubre de 2000. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](#)
- 20 Marcos regulatorios e institucionales ambientales de América Latina y el Caribe en el contexto del proceso de reformas macroeconómicas: 1980-1990, Guillermo Acuña (LC/L.1311-P), N° de venta: S.99.II.G.26 (US\$ 10.00), diciembre de 1999. E-mail: [gacuna@eclac.cl](mailto:gacuna@eclac.cl) [www](#)
- 21 Consensos urbanos. Aportes del Plan de Acción Regional de América Latina y el Caribe sobre Asentamientos Humanos, Joan MacDonald y Daniela Simioni (LC/L.1330-P), N° de venta: S.00.II.G.38 (US\$ 10.00), diciembre de 1999. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)  
Urban consensus. Contributions from the Latin American and the Caribbean Regional Plan of Action on Human Settlements, Joan MacDonald y Daniela Simioni (LC/L.1330-P), Sales N°: E.00.II.G.38 (US\$ 10.00), June 2000. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 22 Contaminación industrial en los países latinoamericanos pre y post reformas económicas, Claudia Schatan (LC/L.1331-P), N° de venta: S.00.II.G.46 (US\$ 10.00), diciembre de 1999. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](#)
- 23 Trade liberalization and industrial pollution in Brazil, Claudio Ferraz and Carlos E.F. Young (LC/L.1332-P), Sales N°: E.00.II.G.47 (US\$ 10.00), diciembre de 1999. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](#)
- 24 Reformas estructurales y composición de las emisiones contaminantes industriales. Resultados para México, Fidel Aroche Reyes (LC/L.1333-P), N° de venta: S.00.II.G.42 (US\$ 10.00), mayo de 2000. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](#)
- 25 El impacto del programa de estabilización y las reformas estructurales sobre el desempeño ambiental de la minería de cobre en el Perú: 1990-1997, Alberto Pascó-Font (LC/L.1334-P), N° de venta: S.00.II.G.43 (US\$ 10.00), mayo de 2000. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](#)
- 26 Servicios urbanos y equidad en América Latina. Un panorama con base en algunos casos, Pedro Pérez (LC/L.1320-P), N° de venta: S.00.II.G.95 (US\$ 10.00), septiembre de 2000. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 27 Pobreza en América Latina: Nuevos escenarios y desafíos de políticas para el hábitat urbano, Camilo Arriagada (LC/L.1429-P), N° de venta: S.00.II.G.107 (US\$ 10.00), octubre de 2000. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 28 Informalidad y segregación urbana en América Latina. Una aproximación, Nora Clichevsky (LC/L.1430-P), N° de venta: S.99.II.G.109 (US\$ 10.00), octubre de 2000. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 29 Lugares o flujos centrales: los centros históricos urbanos, Fernando Carrión (LC/L.1465-P), N° de venta: S.01.II.G.6 (US\$ 10.00), diciembre de 2000. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](#)
- 30 Indicadores de gestión urbana. Los observatorios urbano-territoriales para el desarrollo sostenible. Manizales, Colombia, Luz Stella Velásquez (LC/L.1483-P), N° de venta: S.01.II.G.24 (US\$ 10.00), enero de 2001. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](#)
- 31 Aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental en América Latina y el Caribe: desafíos y factores condicionantes, Jean Acquatella (LC/L.1488-P), N° de venta: S.01.II.G.28 (US\$ 10.00), enero de 2001. E-mail: [jacquatella@eclac.cl](mailto:jacquatella@eclac.cl) [www](#)
- 32 Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana. El caso de la ciudad de Santiago, Cecilia Dooner, Constanza Parra y Cecilia Montero (LC/L.1532-P), N° de venta: S.01.II.G.77 (US\$ 10.00), abril de 2001. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)

- 33 Gestión urbana: plan de descentralización del municipio de Quilmes, Buenos Aires, Argentina, Eduardo Reese (LC/L.1533-P), N° de venta: S.01.II.G.78 (US\$ 10.00), abril de 2001. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 34 Gestión urbana y gobierno de áreas metropolitanas, Alfredo Rodríguez y Enrique Oviedo (LC/L.1534-P), N° de venta: S.01.II.G.79 (US\$ 10.00), mayo de 2001. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 35 Gestión urbana: recuperación del centro de San Salvador, El Salvador. Proyecto Calle Arce, Jaime Barba y Alma Córdoba (LC/L.1537-P), N° de venta: S.01.II.G.81 (US\$ 10.00), mayo de 2001. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 36 Consciência dos cidadãos e poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo – RMSP, Pedro Roberto Jacobi y Laura Valente de Macedo (LC/L.1543-P), N° de venta: S.01.II.G.84 (US\$ 10.00), mayo de 2001. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 37 Environmental values, valuation methods, and natural disaster damage assessment, Cesare Dosi (LC/L.1552-P), Sales N°: E.01.II.G.93 (US\$ 10.00), June 2001. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 38 Fundamentos económicos de mecanismos de flexibilidad para la reducción internacional de emisiones en el marco de la Convención de Cambio Climático (UNFCCC), Jean Acquatella (LC/L.1556-P), N° de venta: S.01.II.G.101 (US\$ 10.00), julio de 2001. E-mail: [jacquatella@eclac.cl](mailto:jacquatella@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 39 Fundamentos territoriales y biorregionales de la planificación, Roberto Guimarães (LC/L.1562-P), N° de venta: S.01.II.G.108 (US\$ 10.00), julio de 2001. E-mail: [rguimaraes@eclac.cl](mailto:rguimaraes@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 40 La gestión local, su administración, desafíos y opciones para el fortalecimiento productivo municipal en Caranavi, Departamento de La Paz, Bolivia, Jorge Salinas (LC/L.1577-P), N° de venta: S.01.II.G.119 (US\$ 10.00), agosto de 2001. E-mail: [jsalinas@eclac.cl](mailto:jsalinas@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 41 Evaluación ambiental de los acuerdos comerciales: un análisis necesario, Carlos de Miguel y Georgina Nuñez (LC/L.1580-P), N° de venta: S.01.II.G.123 (US\$ 10.00), agosto de 2001. E-mail: [cdemiguel@eclac.cl](mailto:cdemiguel@eclac.cl) y [gnunez@eclac.cl](mailto:gnunez@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 42 Nuevas experiencias de concertación público-privada: las corporaciones para el desarrollo local, Constanza Parra y Cecilia Dooner (LC/L.1581-P), N° de venta: S.01.II.G.124 (US\$ 10.00), agosto de 2001. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)
- 43 Organismos genéticamente modificados: su impacto socioeconómico en la agricultura de los países de la Comunidad Andina, Mercosur y Chile, Marianne Schaper y Soledad Parada (LC/ 1638-P), N° de venta: S.01.II.G...(US\$ 10.00), noviembre de 2001. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](http://www.eclac.cl)

El lector interesado en números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago de Chile. Utilice esta página como formulario, indicando en el recuadro el ejemplar de su interés.

Los títulos a la venta deben ser solicitados a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, [publications@eclac.cl](mailto:publications@eclac.cl)

[www](http://www.eclac.cl): Disponible en Internet: <http://www.eclac.cl>

Nombre: .....

Dirección: .....

Código postal y ciudad: .....

País: .....

Tel.: ..... Fax: ..... E.mail: .....