

RESUMEN EJECUTIVO

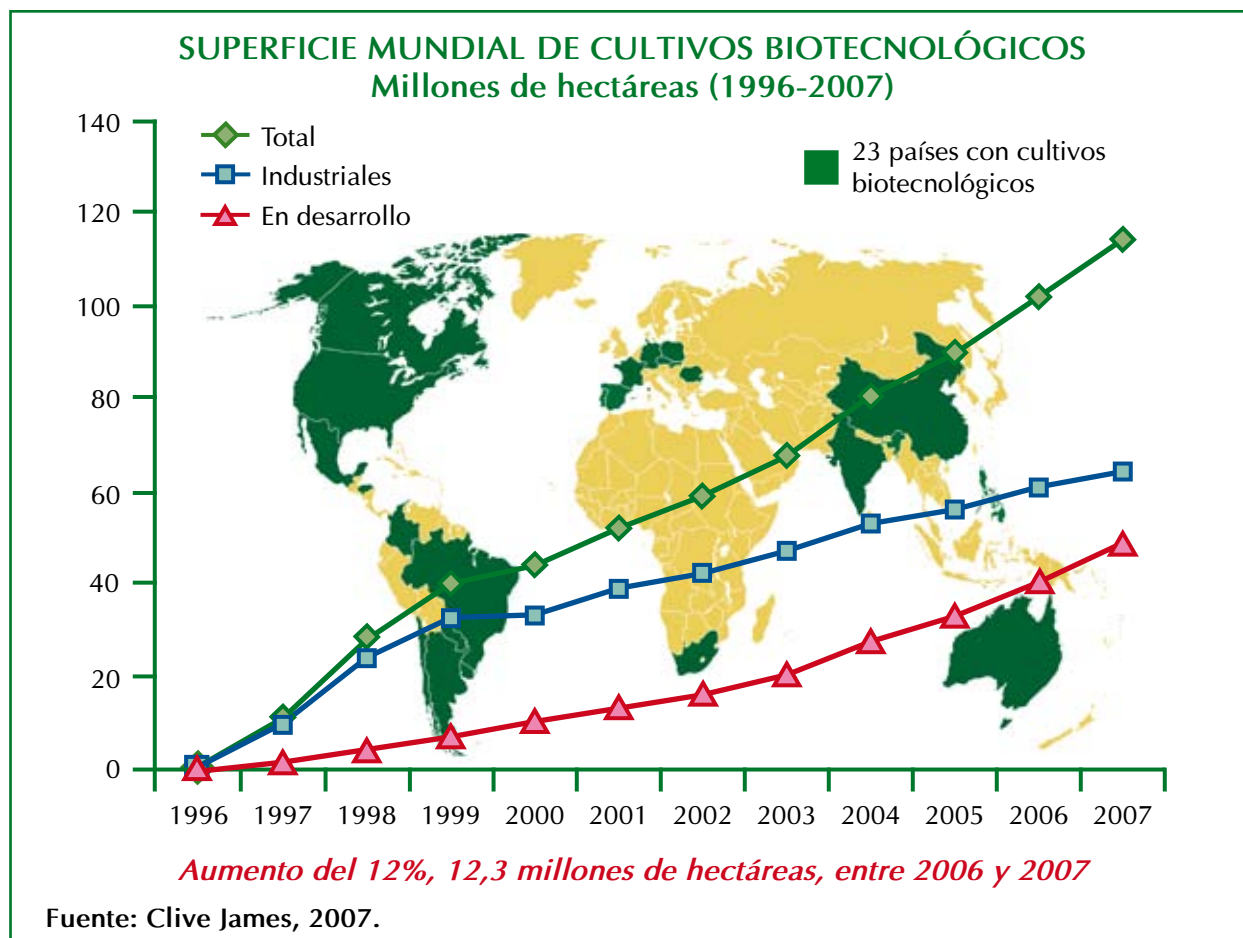
BRIEF 37

Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/transgénicos en 2007

Por

Clive James

Presidente del Consejo de Administración del ISAAA



Patrocinadores: Fondazione Bussolera-Branca, Italia
Ibercaja, España
The Rockefeller Foundation, Estados Unidos
ISAAA

El Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAAA, por sus siglas en inglés) agradece las aportaciones económicas realizadas por la Fundación Bussolera-Branca, Ibercaja y la Fundación Rockefeller para sufragar los costes de preparación de este informe y su distribución gratuita en los países en desarrollo. Su finalidad es proporcionar información y conocimientos a la comunidad científica y al conjunto de la sociedad en relación con los cultivos biotecnológicos o transgénicos, a fin de facilitar un debate más fundamentado y transparente sobre su posible contribución a la seguridad del suministro mundial de alimentos, piensos, fibra y combustible, así como a la adopción de prácticas agrarias más sostenibles. La responsabilidad de las opiniones expresadas en esta publicación y de posibles errores de omisión o interpretación corresponde exclusivamente al autor y en modo alguno a los patrocinadores.

Publicado por: The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA).

Copyright: ISAAA 2007. Todos los derechos reservados. Aunque el ISAAA promueve el intercambio internacional de información del Brief n.º 37, está prohibida la reproducción de esta publicación en forma alguna ni por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, de grabación o de fotocopia o de otro tipo, sin la autorización de los propietarios del copyright. Está permitida la reproducción de esta publicación, o de partes de la misma, con fines educativos y otros de carácter no comercial, previa autorización del ISAAA y con la debida mención de la fuente.

Cita bibliográfica: James, Clive. 2007. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007. *ISAAA Brief No. 37*. ISAAA: Ithaca, NY.

ISBN: 978-1-892456-42-7

Publication Orders and Price: Solicite su ejemplar al Centro del ISAAA para el Sureste Asiático (SEAsiaCenter) en la dirección publications@isaaa.org. También puede adquirir su ejemplar en línea en <http://www.isaaa.org/> por 50 USD. El coste total de un ejemplar impreso de la versión completa del Brief 35 y su Resumen Ejecutivo es de 50 USD incluida la entrega urgente por mensajería. Esta publicación está gratuitamente a disposición de los ciudadanos aplicables de los países en desarrollo.

ISAAA SEAsiaCenter
c/o IRRI
DAPO Box 7777
Metro Manila, Philippines

Info on ISAAA: Para más información sobre el ISAAA, envíe un correo ordinario al Centro más cercano a su domicilio.

ISAAA AmeriCenter 417 Bradfield Hall Cornell University Ithaca NY 14853, U.S.A.	ISAAA AfriCenter c/o CIP PO 25171 Nairobi Kenya	ISAAA SEAsiaCenter c/o IRRI DAPO Box 7777 Metro Manila Philippines
--	---	--

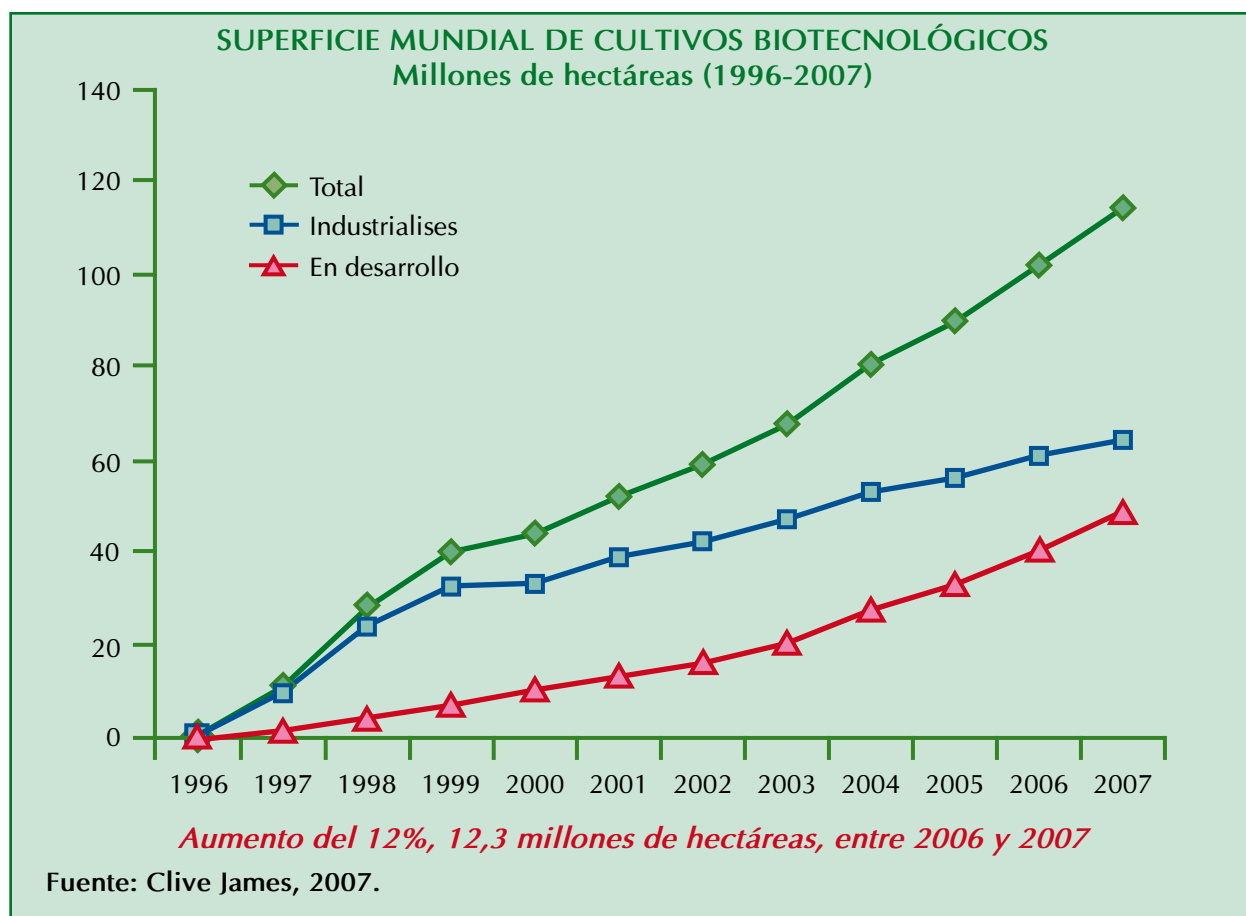
O envíe un correo electrónico a la dirección info@isaaa.org.

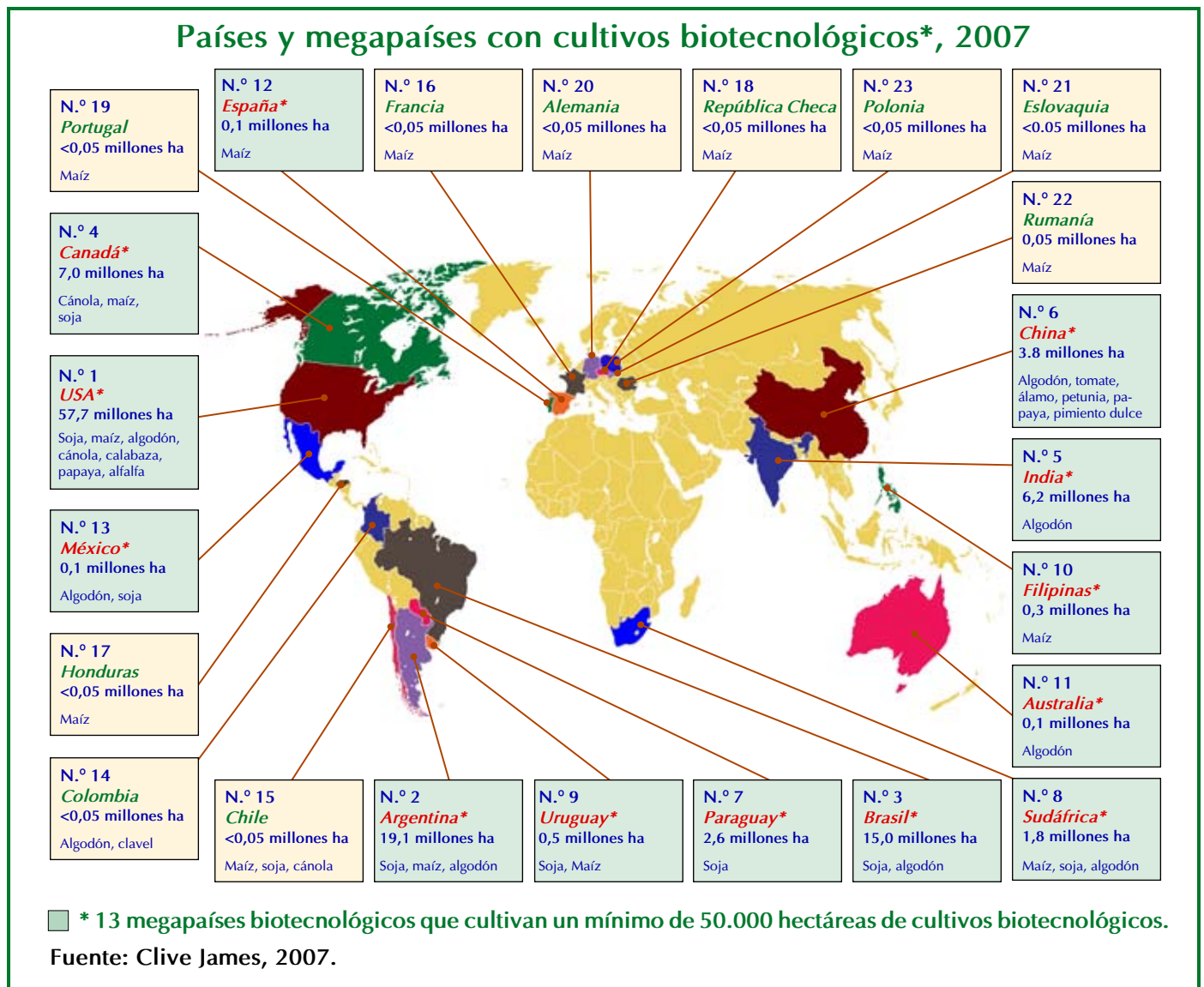
En Internet: Para obtener los resúmenes ejecutivos de todos los Brief ISAAA, visite la web <http://www.isaaa.org>.

Situación mundial de la comercialización de cultivos biotecnológicos/transgénicos en 2007
Los doce primeros años, de 1996 a 2007

Gracias a los importantes y persistentes beneficios obtenidos durante los doce primeros años de comercialización, de 1996 a 2007, los agricultores han ido aumentando su producción de cultivos biotecnológicos año tras año. En 2007, la superficie destinada a este tipo de cultivos en todo el mundo volvió a crecer por duodécimo año consecutivo. Cabe destacar que se han mantenido los dos dígitos de la tasa de crecimiento, cifrada en el 12% o 12,3 millones de hectáreas. Es el segundo mayor incremento que registra la producción de cultivos transgénicos en los cinco últimos años, habiéndose alcanzado los 114,3 millones de hectáreas. Los doce primeros años de cultivos biotecnológicos han arrojado importantes beneficios económicos y medioambientales para los agricultores, tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo, donde millones de agricultores pobres han obtenido además beneficios sociales y humanitarios que han contribuido a paliar su pobreza. A fin de contabilizar con más precisión el uso prevalente y creciente de dos o tres «genes apilados», que confieren varias ventajas combinadas a una única variedad biotecnológica, resulta más apropiado expresar su utilización en forma de «hectáreas de características» que sólo en «hectáreas»; algo parecido al uso de «kilómetros-pasajero» en lugar de «kilómetros» en el transporte aéreo. El crecimiento expresado en «hectáreas de características» fue del 22% (o 26 millones de hectáreas) entre 2006 (117,7 millones) y 2007 (143,7 millones). Esta cifra representa el crecimiento real de un año para otro, que es aproximadamente el doble del crecimiento aparente del 12% (o 12,3 millones de hectáreas) si se opta por la medición más conservadora en «hectáreas».

En 2007, el número de países productores de cultivos biotecnológicos se amplió a 23. De ellos, 12 son países en desarrollo y 11 países industrializados. Por número de hectáreas, estos países son Estados Unidos, Argentina, Brasil, Canadá, India, China, Paraguay, Sudáfrica, Uruguay, Filipinas, Australia, España, México, Colombia, Chile, Francia, Honduras, República





Checa, Portugal, Alemania, Eslovaquia, Rumanía y Polonia. En particular, los ocho primeros cultivaron más de 1 millón de hectáreas cada uno. El fuerte crecimiento registrado en todos los continentes en 2007 sienta unas bases muy amplias y estables para el crecimiento futuro de los cultivos biotecnológicos en todo el mundo. Los dos países que se sumaron a la producción de transgénicos en 2007 fueron Chile, con más de 25.000 hectáreas comerciales para la exportación de semillas, y Polonia, un Estado miembro de la Unión Europea que ha comenzado a producir maíz Bt. La superficie acumulada entre 1996 y 2007 ha superado por primera vez los dos tercios de millar de millones de hectáreas hasta situarse en los 690 millones de hectáreas, una cifra 67 veces mayor que la inicial del periodo. Se trata de un crecimiento sin precedentes que convierte a esta tecnología de producción en la de más rápida aplicación de la historia reciente. Este altísimo grado de utilización por parte de los agricultores es reflejo del buen rendimiento que han mantenido los cultivos biotecnológicos y los importantes beneficios económicos, medioambientales, sanitarios y sociales que ofrecen a pequeños y grandes agricultores de países industrializados y en desarrollo. Se trata, pues, de un potente voto de confianza sustentado por unos 55 millones de decisiones individuales de plantación de cultivos biotecnológicos, tomadas por agricultores de 23 países año tras año, a lo largo de un periodo de 12 años, basadas en la experiencia e información de primera mano adquiridas en sus propias tierras y en las de sus vecinos. 2007 merece especial mención por ser el primer año en el que el total acumulado de decisiones de plantación de transgénicos ha superado la cifra de 50 millones.

Tabla 1. Superficie agrobiotecnológica mundial en 2007: desglose por países (millones de hectáreas)

Puesto	País	Superficie (millones de hectáreas)	Cultivos biotecnológicos
1*	Estados Unidos*	57,7	Soja, maíz, algodón, cáñola, calabaza, papaya y alfalfa
2*	Argentina*	19,1	Soja, maíz y algodón
3*	Brasil*	15,0	Soja y algodón
4*	Canadá*	7,0	Cáñola, maíz y soja
5*	India*	6,2	Algodón
6*	China*	3,8	Algodón, tomate, álamo, petunia, papaya y pimienta dulce
7*	Paraguay*	2,6	Soja
8*	Sudáfrica*	1,8	Maíz, soja y algodón
9*	Uruguay*	0,5	Soja y maíz
10*	Filipinas*	0,3	Maíz
11*	Australia*	0,1	Algodón
12*	España*	0,1	Maíz
13*	México*	0,1	Algodón y soja
14	Colombia	<0,1	Algodón y clavel
15	Chile	<0,1	Maíz, soja y cáñola
16	Francia	<0,1	Maíz
17	Honduras	<0,1	Maíz
18	República Checa	<0,1	Maíz
19	Portugal	<0,1	Maíz
20	Alemania	<0,1	Maíz
21	Eslovaquia	<0,1	Maíz
22	Rumanía	<0,1	Maíz
23	Polonia	<0,1	Maíz

* 13 megapaíses biotecnológicos que cultivan un mínimo de 50.000 hectáreas de transgénicos.

Fuente : Clive James, 2007.

En 2007, Estados Unidos, Argentina, Brasil, Canadá, India y China continuaron siendo los principales productores mundiales de cultivos biotecnológicos. Estados Unidos mantuvo su primera posición del ranking internacional con 57,7 millones de hectáreas (el 50% de la superficie biotecnológica mundial), espoleado por el crecimiento del mercado del etanol, con un notable incremento del 40% de la superficie de cultivo de maíz contrarrestado en parte por pequeños descensos de la soja y el algodón. Un aspecto a destacar es que el 63% del maíz, el 78% del algodón y el 37% de todos los cultivos transgénicos de Estados Unidos en 2007 fueron productos con dos o tres genes apilados, que ofrecen varias ventajas combinadas. Los productos de genes apilados constituyen una importante especialidad y tendencia futura que satisface las necesidades de los agricultores y consumidores y actualmente encuentran cada vez mayor aplicación en diez países: Estados Unidos, Filipinas, Australia, México, Sudáfrica, Honduras, Chile, Colombia y Argentina, siendo de esperar que en el futuro se sumen más países a la aplicación de genes apilados.

En 2007, los cultivos biotecnológicos marcaron un hito muy importante que tiene implicaciones humanitarias: por primera vez, se superó la cifra de 10 millones de pequeños agricultores pobres que se benefician de este tipo de cultivos en los países en desarrollo. Del total mundial de 12 millones de agricultores beneficiarios de la biotecnología en 2007 (10,3 millones en 2006), 11 millones (que representan más del 90% y un fuerte incremento en comparación con los 9,3 millones de 2006) eran pequeños agricultores pobres radicados en países en desarrollo; el millón restante eran grandes agricultores de países industrializados como Canadá o de países en desarrollo como Argentina. De estos 11 millones de pequeños agricultores (la mayoría cultivadores de algodón Bt), 7,1 millones vivían en China (algodón Bt), 3,8 millones en la India (algodón Bt) y

los 100.000 restantes en Filipinas (maíz), Sudáfrica (algodón, maíz y soja cultivados a menudo por mujeres que practican la agricultura de subsistencia) y los otros ocho países en desarrollo que producen cultivos biotecnológicos. Este incremento de renta conseguido por los pequeños agricultores gracias a los cultivos transgénicos es una modesta contribución inicial al cumplimiento del Objetivo de Desarrollo del Milenio de reducir la pobreza un 50% hasta 2015, pero también es un paso muy importante y alentador, que encierra un enorme potencial para el segundo decenio de comercialización, de 2006 a 2015.

Durante el periodo de 1996 a 2007, la proporción de la superficie mundial destinada a cultivos biotecnológicos correspondiente a los países en desarrollo ha ido en constante aumento todos los años. En 2007, el 43% de la superficie agrobiotecnológica mundial (frente al 40% en 2006), equivalente a 49,4 millones de hectáreas, estaba en los países en desarrollo donde el crecimiento entre 2006 y 2007 había sido notablemente mayor (un 21% u 8,5 millones de hectáreas) que en los países industrializados (un 6% o 3,8 millones de hectáreas). Especial mención merece el hecho de que los cinco principales países en desarrollo comprometidos con los cultivos biotecnológicos se encuentran en los tres continentes del sur: India y China en Asia, Argentina y Brasil en América Latina y Sudáfrica en el continente africano. En conjunto suman 2.600 millones de personas (el 40% de la población mundial), la mitad de las cuales dependen por completo de la agricultura, incluidos varios millones de pequeños agricultores y campesinos sin tierra que representan la mayoría de los pobres del mundo. El creciente impacto colectivo de los cinco principales países en desarrollo representa una tendencia importante y constante que tiene implicaciones para la futura aplicación y aceptación de los transgénicos en todo el mundo. Cada uno de estos cinco países, que son objeto de revisión en los siguientes apartados, se ha beneficiado de forma diferente de los cultivos biotecnológicos.

INDIA

La India —el mayor país productor de algodón del mundo, donde 60 millones de personas dependen en mayor o menor medida de este cultivo— tenía registrados 54.000 agricultores productores de algodón Bt en 2002, con un total de 50.000 hectáreas. Cinco años después, la superficie destinada al algodón Bt se ha disparado a 6,2 millones de hectáreas cultivadas por 3,8 millones de pequeños agricultores pobres. Hay que destacar que más de 9 de cada 10 agricultores que cultivaban algodón Bt en 2005 continuaron haciéndolo en 2006, y lo mismo ha ocurrido entre 2006 y 2007, lo cual viene a confirmar la confianza de los agricultores en esta clase de algodón después de comprobar su excelente rendimiento en sus propias tierras. Por tercer año consecutivo, la India ha registrado el mayor incremento proporcional de cualquier país productor de cultivos biotecnológicos, con un impresionante 63% de aumento en 2007. La razón de tan espectacular crecimiento del algodón Bt son los beneficios sin precedentes que ha reportado a los agricultores y al país de forma continuada. El algodón Bt ha aumentado las cosechas hasta un 50%, ha reducido el consumo de insecticidas a la mitad (algo que tiene efectos positivos para la salud y el medio ambiente) y ha generado un incremento de renta de 250 dólares por hectárea o incluso más, todo lo cual ha contribuido a mejorar los beneficios sociales y paliar la pobreza. A escala nacional, se calcula que las rentas agrarias del algodón Bt aumentaron en 2006 entre 840 y 1.700 millones de dólares, la producción casi se ha doblado y la India, que solía tener una de las menores producciones algodoneras del mundo, es actualmente un país exportador en lugar de importador. Hace poco, el **Ministro de Economía de la India** habló del éxito del algodón Bt y defendió que *«es importante aplicar la biotecnología a la agricultura: lo que se ha hecho con el algodón debe hacerse con los cereales para consumo alimentario. El éxito alcanzado con el algodón debe servir para que nuestro país sea autosuficiente en la producción de arroz, trigo, legumbres y semillas oleaginosas»*. Aakkapalli Ramadevi, una mujer de Andhra Pradesh que practica la agricultura de subsistencia labrando con esfuerzo sus 1,3 hectáreas de terreno, es un perfecto ejemplo de los pequeños agricultores pobres que se han beneficiado del algodón Bt en la India. Según ella, antes de conocer el algodón Bt *«las cosechas eran muy pequeñas y solíamos sufrir pérdidas, de manera que perdíamos dinero constantemente; en suma, las cosas nos iban mal y no podíamos permitirnos apenas nada»*. Después de cultivar algodón Bt durante dos años, dice que *«por fin, el cultivo de algodón se ha vuelto verdaderamente rentable»*. Un estudio realizado en 2006 a 9.300 familias productoras de algodón Bt y de algodón convencional de 456 pueblos de la India revela que el acceso de las mujeres y los niños a los beneficios sociales es ya ligeramente mejor en las primeras que en las segundas. En las familias productoras de algodón Bt, las mujeres realizan más visitas prenatales y reciben asistencia al parto a domicilio y se registra mayor proporción de escolarización y vacunación infantil. La historia del algodón Bt en la India es extraordinaria. Gracias a la voluntad política existente y al apoyo de los agricultores, se cree que la producción

de algodón Bt seguirá aumentando desde el 66% actual hasta el 80% o más. Al mismo tiempo van apareciendo nuevos productos biotecnológicos como la berenjena Bt, un importante cultivo alimentario y comercial que puede beneficiar hasta a 2 millones de pequeños agricultores pobres, que se encuentra en una fase avanzada de pruebas de campo a gran escala, con expectativas de aprobación a corto plazo.

CHINA

China, el primer productor mundial de algodón, introdujo la variedad Bt en 1996/1997, seis años antes que la India. La historia del algodón Bt en China es una experiencia reseñable de aplicación masiva de cultivos biotecnológicos por parte de pequeños agricultores que representan a una de las poblaciones más pobres del mundo: algo que muchos críticos de este tipo de cultivos de principios de la década de 1990 pronosticaron que nunca ocurriría. La India, con 9,4 millones de hectáreas, tiene casi el doble de la superficie algodонера de China, cifrada en 5,5 millones de hectáreas. Aunque la India introdujo el algodón Bt en 2002, seis años más tarde que China, en 2006 y 2007 plantó 0,3 y 2,4 millones de hectáreas más que China, respectivamente. Sin embargo, dado que las explotaciones algodoneiras son mucho más pequeñas en China (con una media de 0,59 hectáreas) que en la India (1,63 hectáreas), los pequeños agricultores chinos que se beneficiaron del algodón Bt en 2007 fueron casi el doble (7,1 millones) que los indios (3,8 millones). En 2007, el algodón Bt plantado por pequeños agricultores pobres (7,1 millones) ocupaba 3,8 millones de hectáreas (frente a los 3,5 millones de 2006), que equivalen al 69% de los 5,5 millones de hectáreas de algodón de todo tipo que hay en China. Uno de los indicadores fundamentales que reflejan la confianza de los agricultores en cualquier nueva tecnología es en qué medida vuelven a utilizarla en la temporada siguiente. Un dato destacable es que de las 240 familias productoras de algodón encuestadas en 2006 y 2007 en 12 pueblos de tres provincias (Hebei, Henan y Shandong) por el Centro de Política Agrícola de China (CCAP, por sus siglas en inglés) de la Academia China de Ciencias, todas y cada una de las que declararon haber cultivado algodón Bt en 2006 tomaron la decisión de volver a hacerlo en 2007. De este modo, el índice de repetición de los productores de algodón Bt entre 2006 y 2007 fue del 100% en las tres provincias de China. Es interesante señalar que algunos de los agricultores encuestados en uno de los pueblos cultivaban en 2006 una variedad de algodón convencional que también plantaron en 2007. Esto viene a confirmar el hecho de que los agricultores, con buen criterio, suelen querer comprobar de primera mano el rendimiento de la tecnología mejorada en comparación con la antigua y por ello tienen parcelas de ambos tipos en sus tierras. Lo mismo ocurrió durante la introducción del maíz híbrido en el cinturón maicero de Estados Unidos: los agricultores plantaron las variedades de mejor rendimiento junto a los nuevos híbridos hasta que se convencieron de que estos ofrecían mejores resultados que las variedades antiguas, de modo que la aplicación universal de los híbridos tardó varios años en producirse. De acuerdo con los estudios realizados por el CCAP, por término medio y a nivel de explotación, el algodón Bt cultivado en China aumenta las cosechas un 9,6%, reduce el consumo de insecticidas un 60% (algo que tiene efectos positivos para el medio ambiente y para la salud de los agricultores) y genera un incremento de renta de 220 dólares por hectárea que representa una importante contribución a la mejora de su nivel de vida, ya que la renta de muchos agricultores algodoneiros es inferior a 1 dólar diario. **Niu Qingjun** es un típico agricultor algodoneiro chino, de 42 años de edad, casado y con dos hijos. El 80% de la renta familiar se obtiene del algodón. Su explotación tiene una extensión total de 0,61 hectáreas y el algodón es monocultivo. Niu resume su experiencia con el algodón Bt: **«No podríamos plantar algodón si no fuera resistente a insectos (algodón Bt). Antes de plantar este tipo de algodón, no podíamos controlar la infestación por orugas, ni siquiera aplicando insecticida 40 veces, como en 1997»**. Niu sólo aplicó insecticida 12 veces en 2007, aproximadamente la mitad de las que solían ser necesarias con el algodón convencional. La historia del algodón Bt en China está bien documentada y es un importante caso práctico de la adopción de cultivos biotecnológicos por los pequeños agricultores pobres. China también ha plantado alrededor de un cuarto de millón de ejemplares de álamo Bt y en 2006 comenzó a comercializar una papaya transgénica autorizada resistente a virus que ha sido desarrollada por una universidad china y cultivada en unas 3.500 hectáreas. Además se ha aprobado la comercialización de un pimiento dulce resistente a virus y un tomate de maduración retardada. Con la excepción de algunas variedades de algodón Bt, todos los cultivos biotecnológicos comercializados en China han sido desarrollados por instituciones estatales chinas con financiación pública. El arroz es el principal cultivo alimentario del mundo y, lo que es más importante, es también el alimento básico de los pobres. En 2006, China cultivó 29,3 millones de hectáreas de arroz, que equivalen al 20% del total mundial de 150 millones de hectáreas. Se calcula que hay unos 250 millones de familias productoras de arroz en el mundo, y la inmensa mayoría son pequeños agricultores pobres. En China, el número de familias productoras de arroz se cifra en 110 millones, cada una de las cuales explota 0,27 hectáreas de arroz por término medio.

Estos pequeños productores arroceros están entre las personas más pobres del mundo. China posee el mayor programa de arroz biotecnológico del mundo. El arroz transgénico chino es resistente a determinadas plagas (insectos barrenadores) y enfermedades (necrosis bacteriana) y está pendiente de aprobación tras realizarse extensas pruebas de campo. El Dr. Jikun Huang del Centro de Política Agrícola de China (CCAP) calcula que, por término medio, el arroz transgénico aumenta las cosechas entre un 2% y un 6% y reduce la aplicación de insecticidas casi un 80% o 17 kg por hectárea. A escala nacional, se calcula que el arroz transgénico podría reportar a China unos beneficios anuales de 4.000 millones de dólares, además de beneficios medioambientales que favorecen una agricultura más sostenible y la reducción de la pobreza entre los pequeños agricultores. En conjunto, el algodón Bt y el arroz transgénico pueden generar unos beneficios económicos de 5.000 millones de dólares al año hasta 2010, a repartir entre los 110 millones de familias arroceras de China. Se calcula que las rentas derivadas del algodón transgénico en China han aumentado 5.800 millones de dólares entre 1996 y 2006 y se cree que los beneficios obtenidos sólo en 2006 ascienden a 817 millones de dólares. Los responsables políticos chinos consideran la biotecnología agrícola como un factor estratégico para aumentar la productividad, mejorar la seguridad del suministro nacional de alimentos y garantizar la competitividad en los mercados internacionales. No hay duda de que China pretende convertirse en uno de los líderes mundiales de las biotecnologías, ya que los responsables políticos chinos han llegado a la conclusión de que depender de tecnologías importadas para la seguridad del suministro de alimentos, piensos y fibra comporta riesgos inaceptables. China posee una legión de institutos públicos y millares de investigadores dedicados a la biotecnología agrícola y tiene en marcha pruebas de campo de más de una docena de cultivos transgénicos, incluidos los tres alimentos básicos principales: el arroz, el maíz y el trigo, así como el algodón, la patata, el tomate, la soja, la col, el cacahuete, el melón, la papaya, el pimiento dulce, el chile o pimiento picante, la cánola y el tabaco.

ARGENTINA

Argentina es uno de los seis «países agrobiotecnológicos fundadores» que comercializaron soja RR[®] y algodón Bt en 1996, el año de su aparición en los mercados internacionales. Argentina sigue siendo el segundo productor mundial de cultivos transgénicos con 19,1 millones de hectáreas en 2007, el 19% de la superficie destinada a este tipo de cultivos en todo el mundo. El incremento interanual de 2006 a 2007 fue de 1,1 millones de hectáreas, equivalentes a una tasa de crecimiento anual del 6%. De los 19,1 millones de hectáreas de cultivos transgénicos existentes en Argentina en 2007-2008, 16 millones eran de soja, 2,8 millones de maíz y unas 400.000 de algodón. A diferencia de India y China, Argentina posee explotaciones agrarias de gran extensión y es un importante país exportador de cereales y semillas oleaginosas. Un estudio reciente señala que los cultivos biotecnológicos de Argentina —en especial la soja RR[®]— han generado un importante incremento de renta para los agricultores (por un valor aproximado de 20.000 millones de dólares en el decenio de 1996 a 2005), han creado un millón de nuevos puestos de trabajo, han puesto un producto más asequible a disposición de los consumidores y han acarreado notables beneficios medioambientales, en especial las prácticas agrícolas sin labranza para conservar el suelo y la humedad, que además permiten obtener dos cosechas anuales (Trigo y Cap, 2006)¹. La rápida adopción de estos cultivos en Argentina fue consecuencia de varios factores, como la existencia de una industria semillera consolidada y un régimen regulador que establece un sistema de autorización de productos biotecnológicos responsable, diligente y asequible, así como el hecho de tratarse de una tecnología de gran impacto. Durante el primer decenio (1996-2005), Argentina obtuvo las siguientes cifras totales de beneficios directos: 19.700 millones de dólares de la soja tolerante a herbicidas entre 1996 y 2005, 482 millones de dólares del maíz resistente a insectos entre 1998 y 2005 y 19,7 millones de dólares del algodón resistente a insectos entre 1998 y 2005, con un total de 20.200 millones de dólares por los tres cultivos. Los cultivos transgénicos han generado importantes y múltiples beneficios para Argentina durante el primer decenio de comercialización. Argentina se enfrenta ahora al reto de mantener su segunda posición en el ranking mundial a lo largo del segundo decenio (2006-2015), en vista de la creciente competencia de muchos otros países que no participaron activamente en el primero.

BRASIL

En Brasil, las grandes explotaciones agrícolas coexisten con los pequeños agricultores, que se encuentran sobre todo en el Nordeste pobre del país. Una de las máximas prioridades de la actual Administración brasileña es la reducción de la pobreza en el medio rural. En 2007, Brasil mantuvo su posición como tercer productor mundial de cultivos biotecnológicos, estimándose la superficie destinada a este fin en 15 millones de hectáreas: 14,5 millones para la soja RR[®] y 500.000 para

¹ Trigo, E.J. y Cap E.J., 2006. «Diez años de cultivos genéticamente modificados en la agricultura argentina», ArgenBio, Buenos Aires, Argentina.

un algodón Bt monogénico, cultivado por segunda vez ese mismo año. Su crecimiento interanual entre 2006 y 2007 fue el segundo mayor del mundo, tanto en términos porcentuales (un 30%) como absolutos (de 11,5 a 15 millones de hectáreas), sólo por detrás de la India; el incremento de 3,5 millones de hectáreas en 2007 constituye el mayor crecimiento absoluto registrado por un país productor de transgénicos en todo el mundo. Brasil es actualmente el segundo productor mundial de soja tras Estados Unidos y es previsible que termine por convertirse en el primero: en 2007, Brasil compensó la reducción de hectáreas de soja transgénica de EE.UU. Brasil es el tercer productor mundial de maíz. Las primeras variedades de maíz transgénico han recibido ya la autorización inicial y cabe prever que obtengan la autorización definitiva para el cultivo en 2008-2009. Brasil es también el sexto productor de algodón, el décimo de arroz (con 3,7 millones de hectáreas) y el único gran productor de arroz fuera de Asia. Además, Brasil es el primer productor mundial de caña de azúcar con 6,2 millones de hectáreas, repartidas al 50% entre la producción de azúcar y la producción de etanol para biocombustibles. Brasil es el segundo productor mundial de etanol (sólo por detrás de Estados Unidos) y uno de los pocos países autosuficientes tanto en combustibles fósiles como en biocombustibles, sector en el que ocupa una posición de liderazgo mundial. Hasta la fecha, la introducción de los cultivos biotecnológicos en Brasil ha sufrido retrasos importantes por causa de mandatos legales y judiciales que han frenado su expansión. En un estudio realizado en 2007 por el Dr. Anderson Galvão Gomes, se calculan los beneficios perdidos por los agricultores brasileños a consecuencia de la lentitud y dificultad del proceso de aprobación de cultivos, en especial los problemas legales planteados por varios grupos de interés, incluidos algunos ministros del Gobierno. Tomando como referencia la rápida adopción de la soja RR[®] en la vecina Argentina, el estudio concluye que el retraso en la aprobación de este cultivo en Brasil desde 1998 hasta 2006 ha costado 3.100 millones de dólares a los agricultores y otros 1.410 millones a las empresas de desarrollo tecnológico, que en total suman pérdidas de beneficios por valor de 4.510 millones de dólares. Se estima que el beneficio potencial total para agricultores y empresas tecnológicas durante el periodo de 1998 a 2006 era de 6.600 millones de dólares, de los cuales se realizaron tan sólo 2.090 millones (el 31%). De este modo, los retrasos legales causaron pérdidas por valor de 4.510 millones de dólares que significaron un importante sacrificio para Brasil como país y los principales afectados fueron los agricultores. Sin embargo, el Gobierno brasileño ha demostrado recientemente su voluntad política de apoyar la biotecnología con el compromiso de destinar para tal fin 10.000 millones de reales (equivalentes a 7.000 millones de dólares) a lo largo de un periodo de diez años (a razón de 700 millones de dólares al año). Estos fondos serán un 60% públicos y un 40% privados. Más aún, buena parte de este dinero se dedicará a los biocombustibles y la agricultura. En noviembre de 2007, el presidente brasileño Luis Inacio Lula da Silva anunció la inversión de 23.000 millones de dólares en un «Plan de acción para la ciencia, la tecnología y la innovación» a cuatro años. Uno de los cuatro pilares del Plan es el apoyo a la investigación y la innovación en áreas estratégicas, especialmente la biotecnología, los biocombustibles y la biodiversidad. Cabe destacar que la voluntad política de apoyo a la biotecnología que ha evidenciado Brasil también es patente en China y la India. La terna formada por Brasil, China y la India constituye una formidable fuerza en el campo de la biotecnología agrícola que puede proporcionar enormes beneficios materiales y humanitarios. La voluntad política de estos tres países ha de integrarse en un núcleo de trabajo conjunto que logre el respaldo de la sociedad global al aprovechamiento y optimización de los cultivos biotecnológicos, a fin de paliar la pobreza y el hambre entre los agricultores con miras al horizonte de 2015 marcado por los Objetivos de Desarrollo del Milenio, año en el que se espera que los tres principales alimentos básicos (maíz, arroz y trigo), así como varios cultivos «huérfanos», se beneficien de la biotecnología. En resumen, Brasil se ha convertido en un líder mundial de la producción de cultivos biotecnológicos, con un crecimiento significativo y sostenido de la superficie dedicada al cultivo de soja RR[®], una rápida expansión del algodón Bt suplementado con tolerancia a herbicidas, importantes oportunidades en las 13 millones de hectáreas de maíz a partir de 2008, nuevas oportunidades para sus 3,7 millones de hectáreas de arroz, además del enorme potencial que encierra la caña de azúcar transgénica para emergente liderazgo mundial en la producción y exportación de bioetanol.

SUDÁFRICA

Sudáfrica es el único país del continente africano que comercializa cultivos biotecnológicos. Ocupa el octavo lugar del ranking mundial, con una superficie total de 1,8 millones de hectáreas agrobiotecnológicas en 2007, casi un 30% de incremento con respecto a los 1,4 millones de hectáreas de 2006. Estos cultivos son el maíz, el algodón y la soja, cuya superficie ha aumentado todos los años desde que comenzaron a plantarse en 1998. El mayor incremento de 2007 correspondió al maíz transgénico, en su mayor parte maíz blanco de consumo alimentario, que ocupa ya dos tercios de las 1,7 millones de hectáreas maiceras. Tanto los pequeños como los grandes agricultores plantan cultivos biotecnológicos que han merecido su

confianza. El algodón Bt de la región de KwaZulu Natal es cultivado principalmente por mujeres que practican la agricultura de subsistencia. **Philiswe Mdletshe**, una agricultora de Makhathini Flats (provincia de KwaZulu-Natal), aumentó su cosecha de tres a ocho pacas por hectárea gracias al algodón Bt, con el que obtuvo una renta neta de 38.400 rands (5.730 dólares). Si con el algodón convencional eran necesarias diez aplicaciones de insecticida por temporada, con el algodón Bt sólo hacen falta dos, ahorrándose 1.000 litros de agua. Lleva cinco años seguidos plantando algodón Bt. El **Jefe Advocate Mdtshane**, un dirigente muy respetado de Ixopo, cuya lengua nativa es el xhosa, procedente de Cabo Oriental, afirma que 120 nuevos agricultores pobres de su zona aumentaron sus cosechas hasta un 133% utilizando maíz Bt en lugar de maíz convencional. Las cosechas aumentaron de 1,5 a 3,5 toneladas por hectárea gracias a la eliminación del barrenador del tallo, que dañaba hasta el 60% de sus cultivos. El nombre que dan al maíz Bt en lengua xhosa es *«iyasihluthisa»*, que significa *«el que nos llena el estómago»*. Mdtshane afirma que *«por primera vez, han producido lo suficiente para alimentarse»*. **Richard Sitole**, presidente del Sindicato de Agricultores del Distrito de Hlabisa, en Kwazulu-Natal, afirma que 250 agricultores de subsistencia pertenecientes a este sindicato plantaron maíz Bt en sus granjas por primera vez en 2002, con una extensión media de 2,5 hectáreas. Su propia cosecha aumentó un 25% con respecto al maíz convencional, de 80 a 100 sacos, que le reportaron unos ingresos adicionales de 2.000 rands (300 dólares). Algunos de los agricultores aumentaron sus cosechas hasta un 40%. Señala que si se toman 20 agricultores (y había muchos más) que ganen una cantidad extra de 2.000 rands (300 dólares), en total son 40.000 rands (6.000 dólares) adicionales a disposición de su pequeña comunidad, que constituyen un impulso para la actividad de pequeños comerciantes, costureras y productores de verduras. *«Desafío a aquellos que se oponen a los cultivos transgénicos a que den la cara y me digan a mí y a mis compañeros agricultores que nos niegan la posibilidad de ganar este dinero extra y obtener alimento más que suficiente para nuestras familias»*, afirma Sitole. Sudáfrica desempeña un papel fundamental en el intercambio de su abundante experiencia con otros países africanos interesados en explorar las posibilidades que ofrecen los cultivos biotecnológicos. Es alentador observar que Sudáfrica ya participa en programas de transferencia tecnológica con otros países africanos, con el patrocinio del ISAAA, y en programas de formación y desarrollo de recursos humanos con sus países vecinos. Dada la abundante y singular experiencia de Sudáfrica con los cultivos transgénicos, también puede jugar un papel importante como socio principal del continente africano para facilitar la colaboración con otros países productores de cultivos biotecnológicos, como China y la India en Asia y Argentina y Brasil en América Latina. Los Gobiernos de India, Brasil y Sudáfrica (IBSA) han creado una plataforma de cooperación que incluye la investigación de biotecnologías agrícolas. Con una gestión creativa, el IBSA puede evolucionar y convertirse en un mecanismo innovador que puede acelerar el intercambio Sur-Sur de aplicaciones de cultivos transgénicos para mejorar con urgencia la productividad agrícola de los países africanos, que carecen de seguridad en el suministro de alimentos. Sudáfrica tiene los recursos y la experiencia en agrobiotecnología que se requieren para ejercer el liderazgo en las redes internacionales con instituciones públicas y privadas de los países industrializados, a fin de desarrollar nuevas y creativas formas de cooperación y transferencia tecnológica que se puedan compartir con otros países africanos que desean producir cultivos biotecnológicos. Sudáfrica tiene una misión crucial como centro africano y mundial de intercambio de conocimientos y experiencias sobre cultivos biotecnológicos. Se calcula que las rentas derivadas de la producción de maíz, soja y algodón transgénicos en Sudáfrica han aumentado 156 millones de dólares entre 1998 y 2006 y se cree que los beneficios obtenidos sólo en 2006 ascienden a 67 millones de dólares.

En 2007, Polonia plantó maíz Bt y se convirtió en el número 23 de los países productores de cultivos biotecnológicos en todo el mundo y el número 8 de los 27 Estados miembros de la Unión Europea (2 más que el año anterior). España sigue a la cabeza de Europa con más de 70.000 hectáreas en 2007, que equivalen a una tasa de adopción del 21% y a un incremento del 40% con respecto a 2006. Es importante señalar que la superficie total destinada al cultivo de maíz Bt en los otros siete países (Francia, República Checa, Portugal, Alemania, Eslovaquia, Rumanía y Polonia) se ha cuadruplicado, pasando de 8.700 hectáreas en 2006 a 35.700 en 2007, aunque en extensiones modestas, y la superficie total de maíz Bt en la UE superó por primera vez la cota de las 100.000 hectáreas, con una tasa de crecimiento interanual del 77%.

Especial mención merece el hecho de que más de la mitad de los 6.500 millones de habitantes del planeta (el 55% o 3.600 millones de personas) residen en los 23 países donde se cultivaron transgénicos en 2007 y se obtuvieron importantes y múltiples beneficios por valor de 7.000 millones de dólares en total en 2006. Por otra parte, más de la mitad de los 1.500 millones de hectáreas de cultivo del mundo (el 56% o 776 millones de hectáreas) están en los 23 países donde se cultivaron transgénicos autorizados en 2007. Los 114,3 millones de hectáreas biotecnológicas cultivadas en 2007 representan el 8% de los 1.500 millones de hectáreas de cultivo del mundo.

La soja transgénica ha seguido siendo el principal cultivo biotecnológico en 2007, con 58,6 millones de hectáreas que representan el 57% de las dedicadas a estos cultivos en todo el mundo, seguido del maíz de rápido crecimiento (35,2 millones de hectáreas o el 25%), del algodón (15 millones de hectáreas o el 13%) y la cánola (5,5 millones de hectáreas o el 5%).

Desde que comenzó la comercialización en 1996 hasta 2007, el evento dominante ha sido la tolerancia a herbicidas. En 2007, la tolerancia a herbicidas en soja, maíz, cánola, algodón y alfalfa ocupaba 72,2 millones de hectáreas o el 63% de los 114,3 millones de hectáreas transgénicas de todo el mundo. También en 2007, los productos de dos y tres genes apilados ocuparon por primera vez una superficie mayor (21,8 millones de hectáreas o el 19% de la superficie agrobiotecnológica) que las variedades resistentes a insectos (20,3 millones de hectáreas o el 18%). Los productos de genes apilados fueron con diferencia el grupo de características de más rápido crecimiento entre 2006 y 2007, con un 66% frente al 7% de la resistencia a insectos y al 3% de la tolerancia a herbicidas.

En los 12 primeros años, la superficie agrobiotecnológica acumulada superó por primera vez los dos tercios de millar de millones de hectáreas en 2007, con 690,9 millones de hectáreas que equivalen al 70% de la superficie terrestre de Estados Unidos o China, o casi 30 veces la superficie terrestre del Reino Unido. Los elevados índices de adopción reflejan la satisfacción del agricultor con productos que le reportan importantes beneficios, como una gestión más conveniente y flexible de los cultivos, menores costes de producción, mayor productividad y rendimiento neto por hectárea, beneficios sanitarios y sociales y menor contaminación del medio ambiente gracias a la menor aplicación de pesticidas convencionales, todo lo cual contribuye a conseguir una agricultura más sostenible. La rápida adopción de los cultivos biotecnológicos refleja los importantes y persistentes beneficios que proporcionan a grandes y pequeños agricultores, a los consumidores y a la sociedad, tanto en los países industrializados como en los países en desarrollo.

“El último estudio de impacto global de los cultivos transgénicos entre 1996-2006 estima que, en total, los beneficios económicos netos para los productores de estos cultivos fueron de 7.000 millones de dólares en 2006 y un acumulado de 34.000 millones de dólares en el periodo 1996-2006 (16.500 millones para los países en desarrollo y 17.500 millones para los países industrializados); estas estimaciones incluyen los grandes beneficios derivados de la doble cosecha de soja transgénica en Argentina (Brookes y Barfoot, 2008)². Se calcula que la reducción acumulada de pesticidas durante el periodo asciende a 289.000 toneladas métricas de principio activo, que equivalen a una reducción del 15,5% del impacto ambiental provocado por la aplicación de pesticidas a estos cultivos y determinado por el «cociente de impacto ambiental» (EIQ por sus siglas en inglés), un indicador compuesto basado en los diversos factores que contribuyen al impacto ambiental neto de un determinado principio activo.

La importante y urgente preocupación por el medio ambiente tiene implicaciones para los cultivos biotecnológicos, que pueden contribuir a la reducción de los gases de efecto invernadero y frenar el cambio climático por tres vías principales. Primero, el descenso permanente de las emisiones de dióxido de carbono derivado de la reducción del consumo de combustibles fósiles como consecuencia del menor número de aplicaciones de insecticidas y herbicidas; se calcula que en 2006 se evitó la emisión de 1.200 millones de kg de dióxido de carbono (CO₂), cifra que equivale a retirar medio millón de automóviles de las carreteras. Segundo, el empleo de métodos de labranza de conservación con los cultivos transgénicos de alimentos, piensos y fibra tolerantes a herbicidas (que necesitan poca o ninguna roturación) ha evitado la emisión de otros 13.600 millones de kg de CO₂, equivalentes a la reducción del parque automovilístico en 6 millones de unidades. En total, la reducción combinada de emisiones equivale al secuestro de 14.800 millones de kg de CO₂ o a la desaparición de 6,5 millones de vehículos. Tercero, un fuerte incremento futuro de las hectáreas agrobiotecnológicas dedicadas a la producción de etanol y biodiésel serviría para reemplazar combustibles fósiles y para reciclar y secuestrar carbono. Estudios recientes indican que el uso de biocombustibles podría favorecer un 65% de reducción neta del agotamiento de los recursos energéticos. Dado que es probable que en el futuro se produzca un importante aumento de las hectáreas agrobiotecnológicas dedicadas a la producción de cultivos energéticos, la contribución de estos al cambio climático podría ser significativa.

Aunque en 2007 fueron 23 los países que plantaron cultivos biotecnológicos comerciales, otros 29 países (que hacen un total de 52) han autorizado desde 1996 la importación de esta clase de cultivos para consumo humano y animal y para su

2 Brookes, G. y Barfoot P., 2008. «GM Crops: Global Socio-economic and Environmental Impacts 1996-2006, P.G. Economics 2008». En preparación.

liberación al medio ambiente. Se han otorgado un total de 615 autorizaciones para 124 eventos en 23 cultivos. De este modo, la importación de cultivos biotecnológicos para consumo humano y animal y para su liberación al medio ambiente está aceptada en 29 países, algunos de ellos grandes importadores de alimentos como Japón, que no produce transgénicos. De los 52 países que han otorgado autorizaciones relativas a cultivos biotecnológicos, el primero de la lista es Japón, seguido de Estados Unidos, Canadá, Corea del Sur, Australia, México, Filipinas, Nueva Zelanda, la Unión Europea y China. El cultivo con mayor número de eventos aprobados es el maíz (40), seguido del algodón (18), la cáñola (15) y la soja (8). El evento que ha recibido autorización en mayor número de países es la soja tolerante a herbicidas GTS-40-3-2, con 24 autorizaciones (la UE 27 cuenta como una sola autorización), seguido del maíz resistente a insectos MON 810 y el maíz tolerante a herbicidas NK603, ambos con 18 autorizaciones, y el algodón resistente a insectos MON531/757/1076, con 16 autorizaciones en todo el mundo.

Se calcula que, en 2007, de los 114,3 millones de hectáreas agrobiotecnológicas existentes en todo el mundo, alrededor del 9% u 11,2 millones de hectáreas se destinaron a la producción de biocombustibles, y más del 90% de éstas se encuentran en Estados Unidos. Se estima que Estados Unidos dedicó 7 millones de hectáreas de maíz transgénico a la producción de etanol y 3,4 millones de hectáreas de soja transgénica a la producción de biodiésel, que con las 10.000 hectáreas de cáñola transgénica hacen un total de 10,4 millones de hectáreas de cultivos biotecnológicos estadounidenses dedicados a la producción de biocombustibles. De los 11,2 millones de hectáreas agrobiotecnológicas destinadas en todo el mundo a la producción de biocombustibles, Brasil y Canadá utilizaron respectivamente 750.000 hectáreas de soja RR® y 45.000 hectáreas de cáñola transgénica para producir biodiésel.

Es evidente que se ha avanzado mucho en los doce primeros años de comercialización de cultivos biotecnológicos, pero los progresos realizados hasta la fecha son tan sólo la «punta del iceberg», en comparación con las posibilidades que ofrece el segundo decenio de comercialización (2006-2015). Es una afortunada coincidencia que el último año del segundo decenio de comercialización de cultivos transgénicos (2015) sea también el año de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Para la comunidad biotecnológica mundial, tanto del Norte como del Sur y de los sectores público y privado, esto supone una oportunidad única para definir en 2008 todo lo que pueden aportar los cultivos transgénicos al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y a la sostenibilidad de la agricultura en el futuro. Se abre una etapa de siete años para trabajar en la implantación de un plan de acción que pueda conseguir sus objetivos en 2015. Los cinco objetivos descritos en los siguientes apartados merecen especial consideración, dado que existe una gran probabilidad de que la biotecnología agrícola pueda alcanzarlos de aquí a 2015.

1. Aumentar la productividad agrícola mundial para mejorar la seguridad del suministro de alimentos, pienso y fibra en sistemas de producción agraria sostenibles que además conserven la biodiversidad.

Durante los 12 primeros años de comercialización se ha hecho ya una contribución significativa gracias a la plantación de cultivos biotecnológicos más tolerantes al estrés biótico causado por plagas, malezas y enfermedades. Este incremento sostenible de la productividad en la misma superficie de cultivo favorece la conservación de la biodiversidad porque ayuda a eliminar la necesidad de basar la agricultura en la deforestación y la quema. Se han obtenido notables incrementos de la productividad del maíz para piensos, de la soja y la cáñola oleaginosas y del algodón para fibra, valorándose los beneficios en 34.000 millones de dólares durante el periodo de 1996 a 2006. Se han realizado los primeros progresos con cultivos alimentarios como el maíz blanco en Sudáfrica, ingredientes de maíz transgénico, la soja y la cáñola utilizadas habitualmente en alimentos elaborados, la papaya y la calabaza transgénicas que se consumen en Estados Unidos y la papaya de China. Es previsible que se avance en el control del estrés abiótico a corto plazo, cuando se disponga de la tolerancia a la sequía en un plazo de cinco años y de la tolerancia a la sal posteriormente. Se espera que en 2012 se apruebe una nueva familia de eventos de productividad (*input traits*) y eventos de especialización (*output traits*) que no sólo aumentarán el rendimiento sino que producirán alimentos más nutritivos, como el aceite omega-3 y el arroz dorado enriquecido con provitamina A. El principal acontecimiento de los próximos cinco años será la esperada aprobación del arroz biotecnológico, el cultivo alimentario más importante del mundo, que en 2005 ya obtuvo una autorización temporal en Irán. En China se han llevado a cabo pruebas de campo extendidas en varias localizaciones y se está estudiando la posibilidad de autorizar la comercialización del producto. La India ya está realizando pruebas de campo y muchos otros países asiáticos han iniciado programas de investigación, que se agilizarán tras la autorización

de China. El arroz transgénico encierra un enorme potencial como factor de seguridad del suministro de alimentos y de reducción de la pobreza en el mundo.

2. Contribuir a la reducción de la pobreza y el hambre.

El 50% de los pobres del mundo son pequeños agricultores y otro 20% son campesinos sin tierra, que dependen de la agricultura para subsistir. Por lo tanto, aumentar las rentas de los pequeños agricultores es una forma de contribuir directamente a aliviar las necesidades de una gran mayoría de los habitantes más pobres del planeta. El algodón transgénico ya ha generado un notable incremento de renta para los agricultores pobres durante el primer decenio (1996-2005), que puede aumentarse todavía más en el segundo. El maíz transgénico ya reporta beneficios a un modesto número de pequeños agricultores y encierra un enorme potencial de cara al año 2015. Se espera que cultivos como la berenjena transgénica, actualmente en desarrollo en la India, Filipinas y Bangladesh, sean aprobados a corto plazo y utilizados casi en exclusiva por hasta 2 millones de pequeños agricultores. Es necesario adoptar una agenda en favor de los «cultivos huérfanos», como la yuca, la batata, el sorgo y otras verduras, que permita desarrollar un programa agrobiotecnológico diversificado y equilibrado, dirigido específicamente a paliar la pobreza y el hambre.

3. Reducir la huella ecológica de la agricultura.

La agricultura convencional ha causado impactos medioambientales significativos y la biotecnología puede utilizarse para reducir la huella ecológica de la agricultura. Entre los progresos realizados durante el primer decenio se incluye una notable reducción de los pesticidas, la reducción o desaparición de la roturación (que permite ahorrar combustibles fósiles y reducir las emisiones de CO₂) y la conservación del suelo y de la humedad optimizando las prácticas agrícolas sin labranza mediante la aplicación de la tolerancia a herbicidas. La mayor eficiencia en el consumo de agua tendrá importantes repercusiones sobre la conservación y disponibilidad de este recurso en todo el mundo. El 70% del consumo de agua dulce en el mundo se debe actualmente a la agricultura y es evidente que esto no es sostenible de cara al futuro, ya que se prevé que la población habrá aumentado casi un 50% en 2050, hasta alcanzar los 9.200 millones de habitantes; el consumo de agua dulce para usos agrícolas es todavía mayor en los países en desarrollo, cifrándose en el 86%. Otras aplicaciones biotecnológicas que estarán disponibles hacia finales del segundo decenio (2006-2015) serán cultivos más eficientes en nitrógeno, que contribuirán a frenar el calentamiento del planeta y la contaminación por nitrógeno de acuíferos y deltas, como el del río Mekong. Se espera que las primeras variedades de maíz transgénico con tolerancia a la sequía se comercialicen en torno a 2011 y este evento ya se ha incorporado a otros cultivos. Es previsible que la tolerancia a la sequía reporte notables beneficios a los sistemas agrícolas de todo el mundo, sobre todo en los países en desarrollo, donde las sequías son más frecuentes y severas que en los países industrializados.

4. Frenar el cambio climático y reducir los gases de efecto invernadero (GEI).

Los pronósticos apuntan a que las sequías, las inundaciones y las variaciones térmicas serán cada vez más frecuentes y severas y que, por lo tanto, será necesario acelerar el mejoramiento de cultivos que se adapten adecuadamente a los cambios de las condiciones climáticas. Varias herramientas agrobiotecnológicas, como el diagnóstico, la genómica y la selección asistida por marcadores moleculares (MAS), pueden utilizarse para «agilizar el desarrollo» y paliar los efectos del cambio climático. Los cultivos transgénicos ya están contribuyendo a reducir las emisiones de CO₂ porque eliminan la necesidad de roturar una parte importante de la tierra cultivada, conservando el suelo y la humedad y reduciendo la aplicación de pesticidas, además de secuestrar CO₂.

5. Contribuir a la producción rentable de biocombustibles.

La biotecnología puede utilizarse para optimizar la productividad y rentabilidad de la biomasa por hectárea de cultivo de fibra y alimentos para consumo humano y animal de primera generación, así como de cultivos energéticos de segunda generación. Esto se puede conseguir mediante el desarrollo de cultivos con tolerancia al estrés biótico (plagas, malezas y enfermedades) y abiótico (sequía y salinidad). Además, se puede elevar el límite de rendimiento potencial por hectárea modificando el metabolismo de la planta. También existe la oportunidad de utilizar la biotecnología para desarrollar enzimas más eficaces para el procesamiento posterior de biocombustibles.

El Futuro

El futuro de los cultivos biotecnológicos parece prometedor. Se prevé que el número de países agrobiotecnológicos, cultivos y eventos y hectáreas se duplicará durante el segundo decenio de comercialización (2006-2015); de los países en desarrollo, Burkina Faso y Egipto y quizá Vietnam son candidatos potenciales a la adopción de cultivos transgénicos en uno o dos

años. El fin de los cuatro años de prohibición de la cánola transgénica en los estados de Victoria y Nueva Gales del Sur a finales de noviembre de 2007 ha sido un acontecimiento muy importante para el futuro de los cultivos biotecnológicos en Australia, donde ya se están realizando pruebas de campo con trigo tolerante a sequías. En 2015, el número de agricultores productores de transgénicos podría multiplicarse por diez hasta llegar a los 100 millones o más, en el supuesto de que sólo se apruebe el arroz transgénico a corto plazo. Los genes que confieren tolerancia a la sequía, que se cree que estarán disponibles alrededor de 2011, serán especialmente importantes para los países en desarrollo más afectados por el problema de la sequía, el factor limitador de la productividad agrícola más importante y frecuente en el mundo. Es probable que Asia registre un crecimiento notablemente mayor en el segundo decenio de comercialización (2006-2015) que en el primero, que fue el decenio de América, aunque Norteamérica mantendrá un vital crecimiento en genes apilados y Brasil un fuerte crecimiento general. La panoplia de genes para cultivos se enriquecerá con la esperada aparición de los eventos cualitativos, que tendrán consecuencias de aceptación, especialmente en Europa. También llegarán otros productos, como los farmacéuticos, las vacunas orales y productos especializados. El empleo de la biotecnología para aumentar la eficiencia de la primera generación de cultivos alimentarios para consumo humano y animal y la segunda generación de cultivos energéticos para la producción de biocombustibles puede tener repercusiones importantes y acarrear tanto oportunidades como desafíos. El uso imprudente de cultivos alimentarios de consumo humano y animal, como la caña de azúcar, la yuca y el maíz, para producir biocombustibles en países en desarrollo donde existe inseguridad alimentaria podría poner en peligro el cumplimiento de los objetivos de seguridad del suministro si no es posible aumentar la eficiencia de estos cultivos a través de la biotecnología y otros medios, de manera que se puedan cumplir todos los objetivos de producción de alimentos, piensos y combustibles. La misión fundamental de la agrobiotecnología es optimizar el rendimiento de biomasa/biocombustible por hectárea de forma rentable, a fin de producir combustible a precios más asequibles. Sin embargo, la contribución más importante de los cultivos biotecnológicos puede ser su contribución humanitaria a la reducción de la pobreza y el hambre un 50% hasta 2015, como marcan los Objetivos de Desarrollo del Milenio. El respeto de las buenas prácticas agrarias, como las rotaciones y el manejo de resistencias, seguirá siendo fundamental, como lo ha sido durante el primer decenio. Es preciso mantener una administración responsable, especialmente por parte de los países del Sur, que serán los nuevos productores de cultivos biotecnológicos más destacados durante el segundo decenio de comercialización.

El mensaje más importante que contiene el Informe sobre el desarrollo mundial de 2008, publicado recientemente por el Banco Mundial con el título «Agricultura para el desarrollo», es que «la agricultura es un instrumento de desarrollo fundamental para alcanzar el objetivo de desarrollo del milenio de reducir la proporción de personas que padecen hambre y viven en la extrema pobreza a la mitad para 2015» (Banco Mundial, 2008)³. Este informe recuerda que tres de cada cuatro habitantes de los países en desarrollo viven en el medio rural y la mayoría dependen directa o indirectamente de la agricultura para subsistir. Reconoce además que no es posible superar la extrema pobreza del África subsahariana sin una revolución de la productividad agraria para los millones de agricultores de subsistencia de África, en su mayoría mujeres. Sin embargo, también llama la atención sobre el hecho de que las economías de mayor crecimiento del continente asiático, donde se crea la mayor parte de la riqueza de los países en desarrollo, son el hogar de 600 millones de campesinos (frente a los 770 millones de personas que pueblan el África subsahariana) que sobreviven en condiciones de extrema pobreza que seguirán poniendo en peligro las vidas de millones de estas personas durante decenios. Es un hecho incuestionable que la pobreza es actualmente un fenómeno rural, ya que el 50% de las personas más pobres del mundo son agricultores y otro 20% son campesinos sin tierras, que dependen por completo de la agricultura para subsistir. Por lo tanto, la mayoría (un 70%) de los pobres del mundo son pequeños agricultores y campesinos sin tierras que trabajan en la agricultura. El reto está en transformar esta concentración de pobreza en la agricultura en una oportunidad para reducirla compartiendo con los agricultores pobres los conocimientos y experiencias de los agricultores de los países industrializados y en desarrollo que han empleado cultivos transgénicos para aumentar su productividad y, por lo tanto, su renta. El informe del Banco Mundial reconoce concretamente que la revolución en el ámbito de la biotecnología y la información ofrece oportunidades únicas para utilizar la agricultura como factor de desarrollo, pero advierte de que existe el riesgo de que los países en desarrollo puedan desaprovechar las oportunidades que ofrece la agrobiotecnología si no hay una clara voluntad política y asistencia internacional, especialmente para la aplicación más controvertida de los cultivos biotecnológicos o transgénicos que son el objeto del presente informe del ISAAA. Resulta alentador observar la creciente «voluntad política» y convicción que muestran

3 Banco Mundial, 2008. *Informe sobre el desarrollo mundial - Agricultura para el desarrollo*. 365 pp, ISBN-13:978-0-8213-807-7 Banco Mundial, Washington DC. EE.UU.

algunos políticos con visión de futuro y los principales productores de transgénicos en varios de los principales países en desarrollo destacados en este informe. El reto para la comunidad internacional y para los países en desarrollo que lideran la producción de cultivos transgénicos y que ya se han beneficiado de los mismos, como son la India, China, Argentina, Brasil y Sudáfrica, es compartir abiertamente su experiencia y conocimientos con el gran número de países en desarrollo que todavía no han tenido la oportunidad de conocer de primera mano estos cultivos. Para que esto se haga realidad, será necesaria una ayuda financiera modesta pero urgente por parte de las fundaciones filantrópicas, de las ONG bilaterales y multilaterales y de todas las multinacionales del sector privado que obtienen beneficios de la industria agrobiotecnológica, cuyo valor se cifra actualmente en 7.000 millones de dólares. Si no se presta esta ayuda crucial en este momento, se corre el riesgo de que muchos países en desarrollo desaprovechen una oportunidad única y se queden en permanente situación de desventaja y falta de competitividad en su producción agraria, con todo tipo de terribles consecuencias que pueden echar por tierra la esperanza de reducir la pobreza. No hay nada que sustituya al intercambio de experiencias colectivas de un «equipo nacional de expertos» que hayan participado en un programa agrobiotecnológico con buenos resultados, como el algodón Bt en la India o China o el maíz transgénico en Sudáfrica o Filipinas. Este equipo nacional debe incluir recursos humanos esenciales, como políticos, reguladores, peritos agrónomos, expertos en biotecnología, economistas y agricultores que hayan tomado parte directamente en todos los aspectos de la producción de cultivos transgénicos. Es preciso compartir con franqueza tanto los pros como los contras, de manera que ningún recién llegado a esta tecnología se vea forzado a «reinventar la rueda». Una cuestión clave que ha de plantearse este equipo es «qué cambiarían en la aplicación de un programa agrobiotecnológico en una segunda oportunidad»; es decir, qué conclusiones han extraído de la producción de cultivos transgénicos de primera generación que puedan compartir con los productores de segunda generación, de manera que estos últimos puedan aprovechar la experiencia adquirida.

Cabe destacar que el obstáculo más importante que encuentra la agrobiotecnología en la mayoría de países en desarrollo es la falta de sistemas de regulación apropiados, eficaces en función del coste y responsables, que incorporen las conclusiones extraídas de doce años de actividad reguladora. Los sistemas de regulación actualmente vigentes en la mayoría de países en desarrollo suelen ser innecesariamente complicados y, en muchos casos, resulta imposible poner en práctica el sistema para aprobar productos cuya desregulación puede costar más de un millón de dólares. Esto queda fuera de las posibilidades de la mayoría de estos países. Los sistemas reguladores actuales se diseñaron hace más de diez años para satisfacer las necesidades iniciales de los países industrializados que manejaban una nueva tecnología y que podían destinar a la regulación gran cantidad de recursos que los países en desarrollo sencillamente no poseen: el reto para los países en desarrollo es «cómo hacer mucho con muy poco». Con los conocimientos acumulados durante los doce últimos años, ahora es posible diseñar sistemas reguladores apropiados, que sean responsables y rigurosos sin ser por ello onerosos, que requieran recursos modestos y al alcance de la mayoría de países en desarrollo. Esta debe ser una de las máximas prioridades. Hoy en día, las innecesarias e injustificadamente restrictivas normas diseñadas para satisfacer las necesidades de los países industrializados y ricos están negando a los países en desarrollo la oportunidad de tener acceso a productos como el arroz dorado, mientras millones de personas mueren innecesariamente entre tanto. Se trata de un dilema moral, donde las exigencias que plantean los sistemas reguladores han pasado a ser «el fin» y no «los medios», en contra del sentido común, y donde la «cirugía» reguladora puede ser correcta, pero «el paciente muere».

EL VALOR GLOBAL DEL MERCADO AGROBIOTECNOLÓGICO

La empresa Cropnosis estima que el valor del mercado agrobiotecnológico mundial fue de 6.900 millones de dólares en 2007. Esta cifra representa el 16% de los 42.200 millones en los que se valora el mercado global de protección de cultivos y el 20% de los 34.000 millones que vale el mercado global de semillas comerciales. El desglose de estos 6.900 millones de dólares por producto es de 3.200 millones por el maíz (equivalentes al 47% del valor del mercado agrobiotecnológico mundial, frente al 39% de 2006), 2.600 millones por la soja (un 37% frente al 44% de 2006), 900 millones por el algodón (un 13%) y 200 millones por la cáñola (un 3%). Por países, los 6.900 millones de dólares se desglosan en los 5.200 millones (76%) de los países industrializados y los 1.600 millones (24%) de los países en desarrollo. El valor del mercado agrobiotecnológico mundial se basa en el precio de venta de las semillas transgénicas más los derechos que se apliquen por la tecnología. El valor global acumulado para el periodo de once años, dado que el primer año de comercialización de cultivos transgénicos fue 1996, se cifra en 42.400 millones de dólares. Se calcula que el valor del mercado aumentará hasta los 7.500 millones de dólares en 2008.



I S A A A
INTERNATIONAL SERVICE
FOR THE ACQUISITION
OF AGRI-BIOTECH
APPLICATIONS

ISAAA SEAsiaCenter
c/o IRRI, DAPO Box 7777
Metro Manila, Philippines

Tel.: +63 2 5805600 ext. 2234/2845 · Telefax: +63 49 5367216
URL: <http://www.isaaa.org>

Si desea obtener un ejemplar del Brief n.º 37 del ISAAA en 2007, solicite información a la dirección de correo electrónico publications@isaaa.org.