

## RESUMEN EJECUTIVO

### BRIEF 44

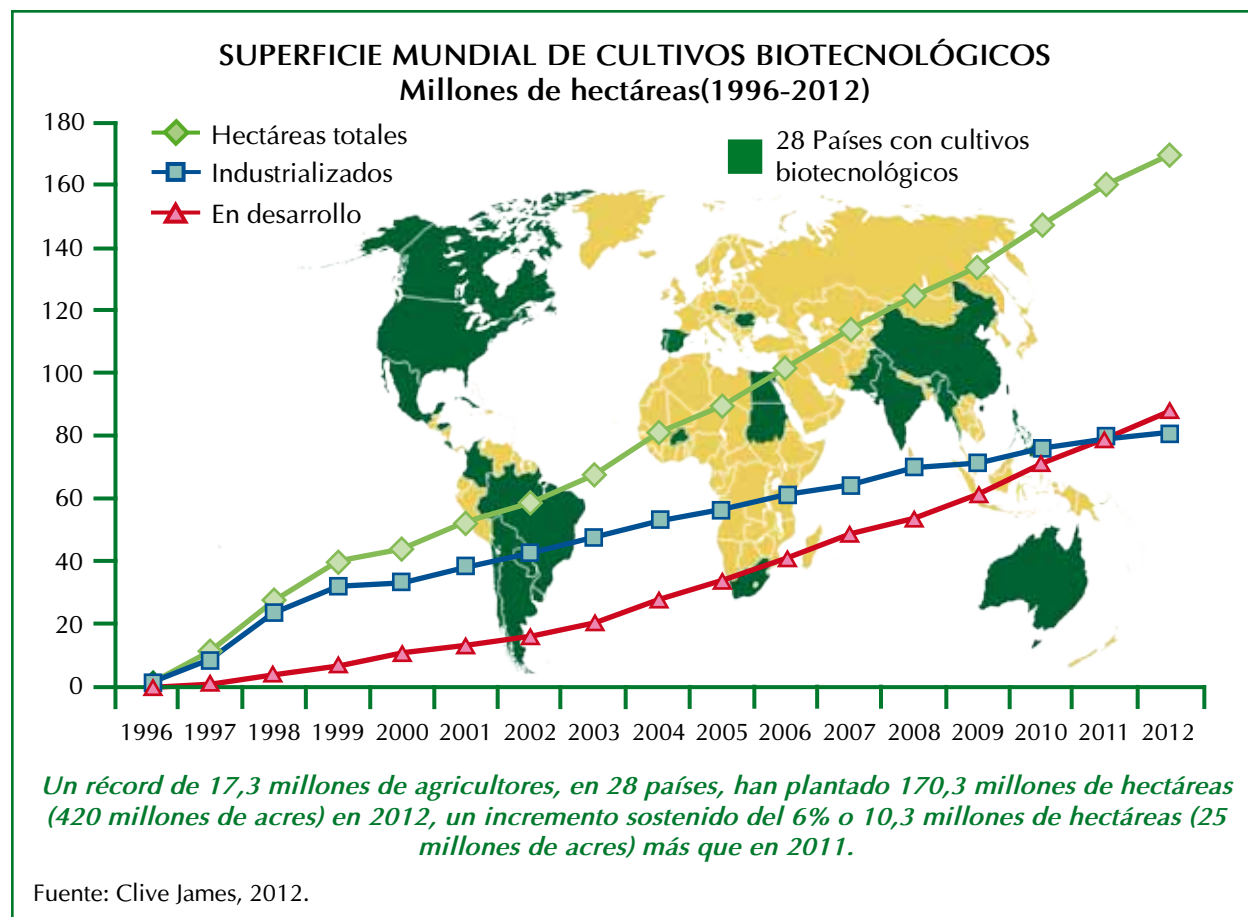
## Situación mundial de los cultivos biotecnológicos/GM: 2012

por

Clive James

Presidente, Junta Directiva de ISAAA

Dedicado por el autor a las mil millones de personas que sufren por la pobreza y el hambre, y a su sobrevivencia



#### **NOTA DEL AUTOR:**

Los totales globales de millones de hectáreas plantadas con cultivos biotecnológicos se han redondeado a la cifra de millón más cercana y, de la misma manera, los subtotales a la cifra de 100.000 hectáreas más cercana, usando los símbolos < y >. Por esta razón, en algunos casos pueden existir pequeñas aproximaciones y variaciones menores en algunas cifras, totales y porcentajes estimados que no siempre sumen exactamente el 100%, debido a dicha aproximación. También es importante señalar que los países del Hemisferio Sur plantan sus cultivos en el último trimestre del año calendario. Las áreas de cultivos biotecnológicos informados en esta publicación son hectáreas plantadas, pero no necesariamente cosechadas, en el año indicado. Así, por ejemplo, la información de 2012 de Argentina, Brasil, Australia, Sudáfrica y Uruguay son hectáreas plantadas en el último trimestre de 2012 y cosechadas durante el primer trimestre de 2013. Algunos países, como Filipinas, tienen más de una temporada por año. Así, para países del Hemisferio Sur, como Brasil, Argentina y Sudáfrica las estimaciones son proyecciones y, por tanto, sujetas a variaciones por condiciones meteorológicas, lo que puede aumentar o reducir las hectáreas efectivamente plantadas antes del término de la temporada de cultivo, cuando el Informe va a imprenta. En el caso de Brasil, el cultivo de maíz de invierno (safrinha) plantado en la última semana de diciembre de 2012, y más intensivo durante enero y febrero, se clasifica como cultivo de 2012 en el presente Informe, de acuerdo con la política de determinar el año de cosecha basándose en el primer día de plantación. Detalles de las referencias indicadas en el Resumen Ejecutivo se encuentran completas en el Brief 44.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

### **BRIEF 44**

## **Situación mundial de comercialización de cultivos biotecnológicos/GM: 2012**

por

**Clive James**

**Presidente, Junta Directiva de ISAAA**

Dedicado por el autor a las mil millones de personas que sufren por la pobreza y el hambre, y a su sobrevivencia

ISAAA ha preparado el presente Informe y apoya su libre distribución a países en desarrollo. El objetivo es proporcionar información y conocimiento a la comunidad científica y a la sociedad en cultivos biotecnológicos/GM para facilitar una discusión más informada y transparente en relación a su potencial rol para contribuir a la seguridad mundial de alimentos, forraje, fibra y combustibles y a una agricultura más sustentable. El autor asume plena responsabilidad por las opiniones expresadas en esta publicación y por cualquier error por omisión o mala interpretación.

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

**Copyright:** ISAAA 2012. Todos los derechos reservados. Considerando que ISAAA fomenta el intercambio de información a nivel mundial en Brief 44, ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida de ninguna manera o en cualquier medio, electrónicamente, mecánicamente, fotocopia, grabación u otra forma, sin el permiso de los propietarios del copyright. Se fomenta la reproducción de esta publicación, o partes de la misma, con propósitos educativos y no comerciales con el debido reconocimiento, una vez que ISAAA haya concedido el permiso correspondiente.

**Cita:** James, Clive. 2012. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012. *ISAAA Brief* No. 44. ISAAA: Ithaca, Nueva York.

**ISBN:** 978-1-892456-53-2

#### **Pedido de publicación y**

**precio:** Por favor, contacte ISAAA SEAsiaCenter para adquirir una copia impresa de la versión completa del Brief 44, incluyendo el Resumen Ejecutivo y los puntos más destacados en <http://www.isaaa.org>. La publicación está disponible sin costo para ciudadanos idóneos de países en vías de desarrollo.

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

#### **Información**

**sobre ISAAA:** Para más información sobre ISAAA, por favor contacte el Centro más cercano:

ISAAA AmeriCenter	ISAAA AfriCenter	ISAAA SEAsiaCenter
105 Leland Lab	PO Box 70, ILRI Campus	c/o IRRI
Cornell University	Old Naivasha Road	DAPO Box 7777
Ithaca NY 14853, U.S.A.	Uthiru, Nairobi 00605	Metro Manila
	Kenya	Philippines

**Electronically:** o correo electrónico a [info@isaaa.org](mailto:info@isaaa.org)

Para Resúmenes Ejecutivos de todos los *ISAAA Briefs*, visite <http://www.isaaa.org>

### RESUMEN EJECUTIVO

#### Situación mundial de comercialización de cultivos biotecnológicos/GM: 2012

#### Índice

	Page Number
Introducción	1
Aumento de cultivos biotecnológicos en 2012 por 17º año consecutivo	1
Cultivos biotecnológicos, la tecnología de cultivo de adopción más rápida	1
Millones de agricultores eligen adoptar cultivos biotecnológicos por los beneficios que ofrecen	1
28 países usan cultivos biotecnológicos, diez de los cuales cultivan más de 1 millón de hectáreas	2
Dos países nuevos plantan cultivos biotecnológicos y tres países no ofrecen semillas de cultivos biotecnológicos a sus agricultores	2
Más de 17 millones de agricultores se benefician de los cultivos biotecnológicos	2
Países en desarrollo plantan más cultivos biotecnológicos que los países industrializados	5
Eventos apilados ocupan ~25% de los 170 millones de hectáreas mundiales	5
Los 5 principales países en desarrollo en biotecnología son China, India, Brasil, Argentina y Sudáfrica: plantan el 45% de los cultivos biotecnológicos y tienen el ~40% de la población mundial	5
Brasil, el motor del crecimiento de cultivos biotecnológicos	5
EE.UU. mantiene el liderazgo y Canadá alcanza un récord de cultivo de hectáreas de canola	6
India y China continúan cultivando más algodón Bt	6
Progresos en África	6
Cinco países de la UE plantaron un récord de 129.071 hectáreas de maíz Bt biotecnológico, un 13% más que en 2011. España fue con creces el principal adoptador, plantando el 90% de las hectáreas de maíz Bt en la UE	6
Contribución de los cultivos biotecnológicos a la seguridad alimentaria, sostenibilidad y cambio climático	6
Contribución de cultivos biotecnológicos a la sostenibilidad	7
Regulación de cultivos biotecnológicos	9
Situación de eventos aprobados para cultivo biotecnológico	9
Valor mundial de semilla biotecnológica fue de ~US\$15 mil millones en 2012	10
Perspectivas futuras	10
Sequía en EE.UU. en 2012	10
Primer maíz biotecnológico tolerante a la sequía será implementado en EE.UU. en 2013	11
Resumen mundial de tolerancia a la sequía	11



### RESUMEN EJECUTIVO

#### Situación mundial de comercialización de cultivos biotecnológicos/GM: 2012

por

Clive James, Fundador y Presidente de ISAAA

*Las hectáreas de cultivos biotecnológicos han aumentado en 100 veces, una cifra sin precedentes, de 1,7 millones de hectáreas en 1996 a 170 millones de hectáreas en 2012.*

#### Introducción

Este Resumen Ejecutivo se centra en los aspectos más destacados de cultivos biotecnológicos en 2012, presentado y discutido en detalle en el ISAAA Brief 44, "Situación mundial de comercialización de cultivos biotecnológicos /GM: 2012", dedicado a los mil millones de personas que sufren por la pobreza y el hambre y a su supervivencia.

#### Aumento de cultivos biotecnológicos en 2012 por 17º año consecutivo

Un récord de 170,3 millones de hectáreas de cultivos biotecnológicos fueron plantados durante 2012 en todo el mundo, con una tasa anual de crecimiento del 6%, 10,3 millones más que los 160 millones de hectáreas de 2011. El año 2012 fue el 17º año de comercialización de cultivos biotecnológicos, 1996 a 2012, en el cual el incremento ha continuado tras impresionantes 16 años consecutivos de crecimiento.

#### Los cultivos biotecnológicos, la tecnología agrícola de mayor tasa de adopción

El año 2012 marcó una cifra sin precedentes, alcanzando un aumento de 100 veces en las hectáreas de cultivo biotecnológico, de 1,7 millones de hectáreas en 1996 a 170 millones de hectáreas en 2012. Esto convierte a los cultivos biotecnológicos en la tecnología de cultivo de más rápida adopción en la historia reciente. La razón: produce beneficios.

#### Millones de agricultores eligen adoptar cultivos biotecnológicos por los beneficios que ofrecen

En el período 1996 a 2012, millones de agricultores en ~30 países del mundo, han adoptado los cultivos biotecnológicos a un ritmo sin precedentes. El testimonio más convincente y creíble de los cultivos biotecnológicos es que durante el período de 17 años de 1996 a 2012, millones de agricultores en ~30 países del mundo, eligieron tomar más de 100 millones de decisiones independientes de plantar y replantar una cantidad acumulada de hectáreas de más de 1500 millones de hectáreas —una superficie 50% superior al territorio de EE.UU. o China. Existe una importante y abrumadora razón que respalda la confianza de los agricultores, normalmente reacios a arriesgarse, en la biotecnología: los cultivos biotecnológicos producen beneficios socio-económicos y medioambientales sustanciales y sostenibles. El estudio realizado en 2011 en Europa confirmó que la biotecnología es segura.

#### 28 Países plantan cultivos biotecnológicos, con los diez primeros cultivando más de 1 millón de hectáreas

## Situación mundial de comercialización de cultivos biotecnológicos/GM: 2012

---

De los 28 países que plantaron cultivos biotecnológicos en 2012, 20 eran países en desarrollo y 8, industrializados. Esto se compara con los 19 países en desarrollo y los 10 industrializados del año 2011. De esta forma, hay tres veces más países en desarrollo plantando cultivos biotecnológicos que países industrializados. Ver lista de países y hectáreas en Tabla 1 e Ilustración 1. Cada uno de los diez primeros países cultiva más de 1 millón de hectáreas, proporcionando una base mundial amplia para el crecimiento diversificado en el futuro. De hecho, cada uno de los 9 primeros cultiva más de 2 millones de hectáreas. Más de la mitad de la población del mundo, 60% o ~4.000 millones de personas, viven en los 28 países que plantan cultivos biotecnológicos.

### Dos países nuevos plantan cultivos biotecnológicos y tres países no ofrecen semillas de cultivos biotecnológicos a sus agricultores

Dos nuevos países, Sudán (algodón Bt) y Cuba (maíz Bt) plantaron cultivos biotecnológicos por primera vez en 2012. Alemania y Suiza no pudieron plantar papas biotecnológicas, Amflora, al discontinuarse su comercialización; Polonia discontinuó la plantación de maíz Bt debido a inconsistencias regulatorias en la interpretación de las leyes sobre aprobación de plantaciones entre la UE y Polonia; la UE, salvo Polonia, sostiene que todas las autorizaciones necesarias para plantar están vigentes. En 2012, Sudán se convirtió el cuarto país en África, después de Sudáfrica, Burkina Faso y Egipto, en comercializar un cultivo biotecnológico: algodón Bt biotecnológico. Se plantaron un total de 20.000 hectáreas tanto en superficies de secano como de riego. Cerca de 10.000 de agricultores fueron los primeros beneficiarios, con un promedio de cerca de 1 -2,5 hectáreas de suelo. En un hito histórico, Cuba se unió al grupo de países que plantaron cultivos biotecnológicos en 2012. Por primera vez, los agricultores en Cuba cultivaron 3.000 hectáreas de maíz Bt híbrido en una iniciativa de “comercialización regulada”, en la que los agricultores solicitaron permiso para cultivar maíz biotecnológico con fines comerciales. La iniciativa es parte de un programa libre de pesticidas, ecológicamente sostenible con híbridos biotecnológicos de maíz y aditivos basados en micorrizas. El maíz Bt resistente a la principal peste, el gusano cogollero, fue desarrollado por el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), con sede en La Habana.

### Más de 17 millones de agricultores se benefician de los cultivos biotecnológico

En 2012, un récord de 17,3 millones de agricultores, 0,6 millones más que en 2011, plantaron cultivos biotecnológicos—notablemente sobre 90%, o más de 15 millones, eran pequeños agricultores de escasos recursos de países en desarrollo. Los agricultores son muy reacios al riesgo y, en 2012, 7,2 millones de pequeños agricultores de China y otros 7,2 millones de pequeños agricultores en India en conjunto plantaron un récord de ~15,0 millones de hectáreas de cultivos biotecnológicos. El algodón Bt aumentó los ingresos de los agricultores significativamente en hasta US\$250 por hectárea y también redujo a la mitad la cantidad de insecticidas aplicados, reduciendo de esta manera la exposición de los agricultores a los pesticidas.

### Los países en desarrollo plantan más cultivos biotecnológicos que los países industrializados

Por primera vez, en 2012 los países en desarrollo cultivaron un 52% de los cultivos biotecnológicos mundiales, más que los países industrializados, con un 48%. Esto es lo contrario a las predicciones de críticos quienes, antes de la comercialización de la tecnología en 1996, declararon prematuramente que los cultivos biotecnológicos sólo eran para países industrializados y nunca serían aceptados ni adoptados por los países en desarrollo. En 2012, la tasa de crecimiento de los cultivos biotecnológicos fue al menos tres veces más rápida y cinco veces mayor en los países en desarrollo, con 11% o 8,7 millones de



## Situación mundial de comercialización de cultivos biotecnológicos/GM: 2012

**Tabla 1. Superficie mundial de cultivos biotecnológicos en 2012: por país (millones de hectáreas)\*\***

Nº	País	Superficie (Millones de hectáreas)	Cultivos biotecnológicos
1	EE.UU.*	69,5	Maíz, soja, algodón, canola, remolacha azucarera, alfalfa, papaya, calabaza
2	Brasil*	36,6	Soja, maíz, algodón
3	Argentina*	23,9	Soja, maíz, algodón
4	Canadá*	11,6	Canola, maíz, soja, remolacha azucarera
5	India*	10,8	Algodón
6	China*	4,0	Algodón, papaya, álamo, tomate, pimentón
7	Paraguay*	3,4	Soja, maíz, algodón
8	Sudáfrica*	2,9	Maíz, soja, algodón
9	Pakistán*	2,8	Algodón
10	Uruguay*	1,4	Soja, maíz
11	Bolivia*	1,0	Soja
12	Filipinas*	0,8	Maíz
13	Australia*	0,7	Algodón, canola
14	Burkina Faso*	0,3	Algodón
15	Myanmar*	0,3	Algodón
16	México*	0,2	Algodón, soja
17	España*	0,1	Maíz
18	Chile*	<0,1	Maíz, soja, canola
19	Colombia	<0,1	Algodón
20	Honduras	<0,1	Maíz
21	Sudán	<0,1	Algodón
22	Portugal	<0,1	Maíz
23	Rep. Checa	<0,1	Maíz
24	Cuba	<0,1	Maíz
25	Egipto	<0,1	Maíz
26	Costa Rica	<0,1	Algodón, soja
27	Rumanía	<0,1	Maíz
28	Eslovaquia	<0,1	Maíz
<b>Total</b>		<b>170,3</b>	

\* 18 megapaíses productores de cultivos biotecnológicos, con 50.000 hectáreas o más.

\*\* Cifras redondeadas en centenares de miles

Fuente: Clive James, 2012.

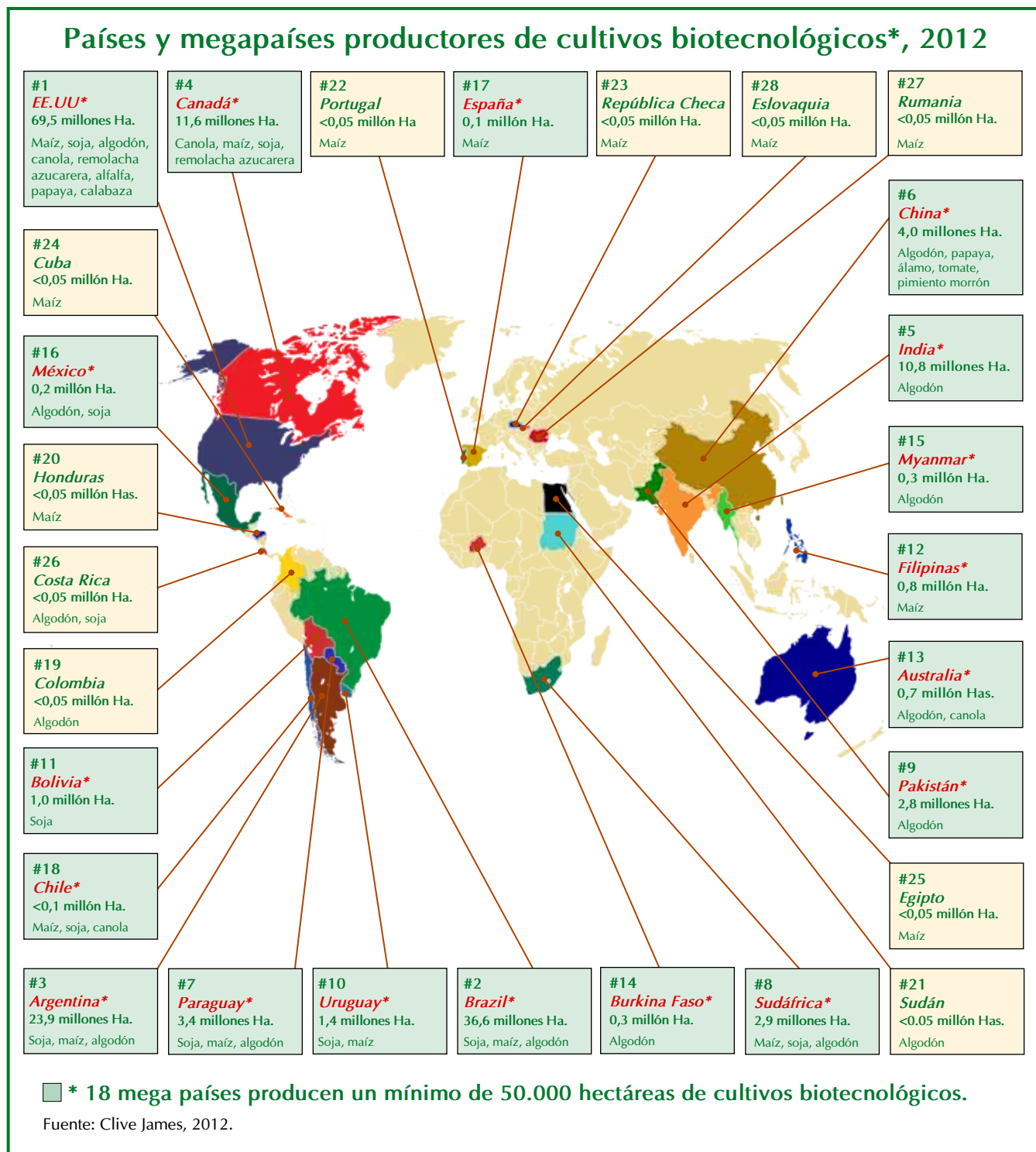


Figura 1: Mapa mundial de países y megapaíses productores de cultivos biotecnológicos en 2012

## Situación mundial de comercialización de cultivos biotecnológicos/GM: 2012

---

hectáreas, versus 3% o 1,6 millones de hectáreas en países industrializados. Durante el período 1996-2011 los beneficios económicos acumulados fueron elevados en los países en desarrollo con US\$49.600 millones, comparados con US\$48.600 millones generados por los países industrializados. Sin embargo, en 2011 los beneficios económicos de los países en desarrollo fueron mayores con US\$10.100 millones, comparados con US\$9.600 millones de los países en desarrollo, con un total de US\$19.700 millones.

### Eventos apilados ocupan ~25% de los 170 millones de hectáreas mundiales

Los eventos apilados son una característica importante de los cultivos biotecnológicos —13 países plantaron cultivos biotecnológicos con dos o más eventos en 2012. Resulta alentador que 10 de ellos fueran países en desarrollo. Cerca de 43,7 millones de hectáreas, equivalentes al 26% de los 170 millones de hectáreas, fueron apilados en 2012, por encima de los 42,2 millones de hectáreas o 26% de los 160 millones de hectáreas de 2011.

### Los 5 principales países en desarrollo en biotecnología son China, India, Brasil, Argentina y Sudáfrica: plantan el 45% de los cultivos biotecnológicos y tienen el ~40% de la población mundial

Los cinco principales países en desarrollo en cultivos biotecnológicos son China e India en Asia; Brasil y Argentina en Sudamérica; y Sudáfrica en el continente Africano. En conjunto cultivan 78,2 millones de hectáreas (46% del total mundial) y juntos representan ~40% de la población mundial de 7 mil millones, lo que podría llegar a 10,1 mil millones en el 2100. Cabe destacar que África por sí misma puede crecer desde los mil millones actuales (~15% del total mundial) a potenciales 3.600 millones (~35% del total mundial) para fines del siglo en 2100. La seguridad alimentaria mundial, exacerbada por los elevados e inasequibles precios de los alimentos, es un reto extraordinario para el cual los cultivos biotecnológicos pueden contribuir, sin ser una panacea.

### Brasil, el motor del crecimiento de cultivos biotecnológicos

Brasil ocupa el segundo lugar, tras EE.UU., en hectáreas de cultivos biotecnológicos en el mundo, con 36,6 millones de hectáreas y emergiendo como un líder mundial en cultivos biotecnológicos. Por cuarto año consecutivo, Brasil fue el motor de crecimiento a nivel mundial en 2012, aumentando sus hectáreas de cultivos biotecnológicos más que cualquier otro país del mundo: un aumento récord de 6,3 millones de hectáreas, equivalente a un impresionante crecimiento interanual de 21%. Brasil cultiva el 21% de las 170 millones de hectáreas mundiales y consolida su posición reduciendo consistentemente la brecha con EE.UU. Un sistema regulatorio de aprobación rápida le permite a Brasil aprobar eventos oportunamente. Brasil ya ha aprobado la primera soja apilada resistente a insectos y tolerante a herbicidas para ser comercializada en 2013. Notablemente EMBRAPA, institución pública con un presupuesto anual de ~US\$1.000 millones, obtuvo autorización para comercializar frijoles biotecnológicos locales resistentes a virus (arroz y frijoles son alimentos básicos en Latinoamérica), desarrollado completamente con sus propios recursos, demostrando así su impresionante capacidad técnica para desarrollar, producir e implementar un nuevo cultivo biotecnológico de última generación.

### EE.UU. mantiene el liderazgo y Canadá alcanza un récord de cultivo de hectáreas de canola

EE.UU. continua siendo el principal productor de cultivos biotecnológicos a nivel mundial con 69,5 millones de hectáreas, con una tasa promedio de adopción del ~90% en todos los cultivos biotecnológicos.

## Situación mundial de comercialización de cultivos biotecnológicos/GM: 2012

---

Canadá cultivó un récord de 8,4 millones de hectáreas de canola biotecnológica con una tasa récord de adopción de 97,5%.

### India y China continúan cultivando más algodón Bt

India cultivó un récord de 10,8 millones de hectáreas de algodón Bt con una tasa de adopción del 93%, mientras 7,2 millones de pequeños agricultores de escasos recursos en China cultivaron 4,0 millones de hectáreas de algodón Bt con una tasa de adopción de 80%, cultivando en promedio 0,5 hectáreas por agricultor. India mejoró los ingresos agrícolas de algodón Bt en US\$12.600 millones en el período 2002 a 2011 y en US\$3.200 millones sólo en el año 2011.

### Progresos en África

África continúa realizando progresos con Sudáfrica, aumentando su superficie biotecnológica en un récord de 0,6 millones de hectáreas, para alcanzar 2,9 millones de hectáreas. Sudán se une a Sudáfrica, Burkina Faso y Egipto, elevando el número de países africanos biotecnológicos a cuatro. En Sudáfrica, las hectáreas ocupadas por cultivos biotecnológicos en 2012 continúan aumentando por 15ª temporada consecutiva, impulsada principalmente por el aumento de hectáreas cultivadas con maíz y soja. El total estimado de superficie con cultivos biotecnológicos en 2012 fue de 2,9 millones de hectáreas, comparadas con las 2,3 millones de hectáreas en 2011/2012, un crecimiento impresionante del 26% anual en superficie.

### Cinco países de la UE plantaron un récord de 129.071 hectáreas de maíz Bt biotecnológico, un 13% más que en 2011. España fue, con creces, el principal adoptador, plantando el 90% de las hectáreas de maíz Bt en la UE.

Cinco países de la UE (España, Portugal, Rep. Checa, Eslovaquia y Rumanía) plantaron un récord de 129.071 hectáreas de maíz biotecnológico Bt, un incremento sustancial del 13% sobre 2011, con España cultivando el 90%, equivalente a 116.307 hectáreas del total de hectáreas cultivadas con maíz biotecnológico Bt en la UE. España obtuvo una tasa de adopción récord del 30%. La autorización esperada para 2014, sujeta a la aprobación regulatoria, es una nueva papa biotecnológica llamada "Fortuna", resistente al tizón tardío (la enfermedad más importante de las papas). Es un producto potencialmente importante, que puede cumplir tanto con las políticas de la UE como con la necesidad medioambiental de hacer la producción de papas más sostenible, reduciendo las grandes cantidades de fungicidas y disminuyendo las pérdidas en la producción estimadas hasta en US\$1.500 millones anuales sólo en la UE y US\$ 7.500 millones en todo el mundo.

### Contribución de los cultivos biotecnológicos a la seguridad alimentaria, sostenibilidad y cambio climático

De 1996 a 2011, los cultivos biotecnológicos han contribuido a la seguridad alimentaria, sostenibilidad y cambio climático al incrementar la producción de cultivos biotecnológicos, valorados en US\$98.200 millones; proporcionar un mejor medio ambiente al ahorrar el uso de 473 millones de kilos de principios activos de pesticidas; sólo en 2011 reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en 23,1 mil millones de kilos, equivalente a sacar de circulación a 10,2 millones de automóviles; conservar la biodiversidad al dejar de usar 108,7 millones de hectáreas de suelo; y ayudar a mitigar la pobreza ayudando a >15,0 millones de pequeños agricultores, que están entre las personas más pobres del mundo. Los cultivos biotecnológicos son

esenciales, pero no son la panacea. Es fundamental la adhesión a buenas prácticas agrícolas, como rotaciones y gestión de resistencia, tanto en los cultivos biotecnológicos como en cultivos convencionales.

### Contribución de cultivos biotecnológicos a la sostenibilidad

Los cultivos biotecnológicos contribuyen a la sostenibilidad de las siguientes cinco formas:

- **Contribución a la seguridad y autosuficiencia de alimentos, forrajes y fibra, incluyendo alimentación más asequible, incrementando la productividad y los beneficios económicos de manera sostenible para los agricultores**

Se generaron ganancias económicas para los agricultores por ~US\$98.2 millones a nivel mundial gracias a los cultivos biotecnológicos durante el período 1996 a 2011, de los cuales el 51% se deben a la reducción de costos de producción (menos uso de arado, menos pesticidas y menos mano de obra) y el 49% se debe a ganancias substanciales por rendimiento de 328 millones de toneladas. Las cifras correspondientes a 2011 indicaban que un 78% del beneficio total fue derivado del incremento del rendimiento (equivalente a 50,2 millones de toneladas), y el restante 22% se derivó de la reducción de costos de producción (Brookes and Barfoot, 2013, en preparación).

- **Conservación de biodiversidad, los cultivos biotecnológicos son tecnología que ahorra suelo**

Los cultivos biotecnológicos permiten alcanzar una mayor productividad en las 1.500 millones de hectáreas de suelo cultivable y, de este modo, puede ayudar a impedir la deforestación y a proteger la biodiversidad en los bosques y otros santuarios de biodiversidad. Aproximadamente 13 millones de hectáreas de biodiversidad, por ejemplo bosques tropicales, se pierden cada año en países en desarrollo. Si los 328 millones de toneladas de alimentos, forraje y fibra adicional producida por cultivos biotecnológicos durante el período 1996 a 2011 no se hubieran producido con cultivos biotecnológicos, se habrían necesitado 108,7 millones de hectáreas adicionales (Brookes and Barfoot, 2013, en preparación) de cultivo convencional para producir las mismas toneladas. Probablemente, algunas de las 108,7 millones de hectáreas adicionales habrían provenido de suelos frágiles y marginales, no adecuadas para la producción de cultivos y que bosques tropicales, ricos en biodiversidad, de los países en desarrollo sean talados para permitir la agricultura de tala y quema, destruyendo así la biodiversidad.

- **Contribución a reducción de la pobreza y el hambre**

A la fecha, el algodón biotecnológico en países en desarrollo como China, India, Pakistán, Myanmar, Bolivia, Burkina Faso y Sudáfrica han realizado una contribución significativa a los ingresos de >15 millones de agricultores de escasos recursos durante 2012; esto podría aumentar significativamente en los 3 años restantes de la segunda década de comercialización, 2012 a 2015, principalmente con algodón y maíz biotecnológico.

- **Reducción de la huella ambiental de la agricultura**

La agricultura convencional históricamente ha tenido un impacto significativo en el medio ambiente y la biotecnología se puede usar para contribuir a reducir la huella ambiental de la agricultura. Los progresos a la fecha incluyen: una significativa reducción del uso de pesticidas; ahorro en combustibles fósiles; reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante la eliminación o reducción de labranza; y conservación de suelo y agua optimizando las prácticas de siembra directa y labranza mínima que permite el uso de cultivos biotecnológicos tolerantes a herbicidas. Se estima que la reducción acumulada de pesticidas en el período 1996 a 2011 fue de 473 millones de kilogramos (kgs.) de ingrediente activo, una reducción de 8,9% en pesticidas. Esto equivale al 18,3% de reducción del impacto ambiental asociado al uso de pesticidas en estos cultivos, según mediciones del Cuociente de Impacto Ambiental (EIQ por sus siglas en inglés), un parámetro compuesto basado en diferentes factores que contribuyen al impacto ambiental neto de un ingrediente activo individual. La información correspondiente a 2011 representa una reducción de 37 millones de kgs. de ingrediente activo (equivalente a un ahorro del 8,5% en pesticidas) y una reducción de 22,8% en EIQ (Brookes and Barfoot, 2013, en preparación).

Incrementar el uso eficiente del agua tendrá un enorme impacto en la conservación y disponibilidad de agua en nivel mundial. Actualmente, el 70% de agua dulce mundial se usa en agricultura y esto obviamente no es sostenible en el futuro puesto que la población humana aumentará en casi 50%, a más de 9 mil millones, para el año 2050. Se espera comercializar el primer maíz híbrido biotecnológico con un grado de tolerancia a la sequía para 2013 en EE.UU. y el primer maíz tropical biotecnológico con tolerancia a la sequía se espera para ~2017 en África Subsahariana. Se espera que la tolerancia a la sequía tenga un gran impacto contribuyendo a sistemas de cultivos más sostenibles en el mundo, particularmente en países en desarrollo, donde la sequía es más frecuente y severa que en países industrializados.

- **Ayuda a mitigar el cambio climático y reducir los gases de efecto invernadero**

Las preocupaciones importantes y urgentes sobre el medio ambiente a nivel global tienen consecuencias para los cultivos biotecnológicos, que contribuyen a reducir los gases de efecto invernadero y ayudan a mitigar el cambio climático mediante dos maneras principales. En primer lugar, un ahorro permanente de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y una reducción del uso de combustibles fósiles por la menor aplicación de insecticidas y herbicidas. En 2011, se logró un ahorro estimado de 1.900 millones de kilos de CO<sub>2</sub>, equivalente a retirar de circulación en las calles 800.000 automóviles. En segundo lugar, ahorros adicionales por el empleo de métodos de labranza conservacionista (que gracias a la disponibilidad de cultivos biotecnológicos tolerantes a herbicidas no requieren o utilizan una mínima preparación de suelos) para producir alimentos, forraje y fibra, que permitieron una retención adicional de carbono en el suelo equivalente a 21.100 millones de kilos de CO<sub>2</sub> en 2011, o a retirar de circulación de las calles 9,4 millones de automóviles. Es decir, durante el año 2011 el ahorro conjunto permanente y adicional alcanzado mediante el uso de cultivos biotecnológicos fue equivalente a 23 mil millones de kilos de CO<sub>2</sub>, o a retirar de circulación de las calles 10,2 millones de automóviles (Brookes and Barfoot, 2013, en preparación).

Se espera que las sequías, inundaciones y variaciones de temperatura sean más frecuentes y severas en la medida que enfrentemos los nuevos retos asociados con el cambio climático y, por lo tanto, será necesario acelerar los programas de mejoramiento de cultivos para desarrollar

variedades e híbridos que se adapten bien a los cambios más rápidos de las condiciones climáticas. Diversas herramientas de cultivos biotecnológicos, incluyendo cultivo de tejidos, diagnósticos, genómica, selección asistida por marcadores moleculares (MAS, por sus siglas en inglés) y cultivos biotecnológicos, pueden ser utilizados en conjunto para acelerar el mejoramiento genético y ayudar a mitigar los efectos del cambio climático. Los cultivos biotecnológicos ya contribuyen a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> al eliminar la necesidad de labrar una parte importante de tierra cultivada, conservar el suelo, retener humedad en el suelo y reducir el uso de pesticidas, además de retener CO<sub>2</sub>.

En resumen, el conjunto de las cinco formas ya mencionadas han demostrado la capacidad de los cultivos biotecnológicos para contribuir a la sostenibilidad de manera significativa y mitigar los enormes desafíos asociados al cambio climático y al calentamiento global. Y el potencial para el futuro es enorme. Los cultivos biotecnológicos pueden incrementar significativamente la productividad y los ingresos y, por tanto, contribuir como motor del crecimiento económico rural para combatir la pobreza en pequeños agricultores de escasos recursos del mundo.

### Regulación de cultivos biotecnológicos

La falta de sistemas regulatorios apropiados, científicos y efectivos desde el punto de vista de costo/tiempo continúa siendo el principal obstáculo para la adopción. Se necesita una regulación responsable, rigurosa, pero no onerosa para los países pobres en desarrollo. Es importante mencionar que el 6 de noviembre de 2012, en California, EE.UU. los votantes rechazaron la Proposición 37, la petición del estado proponía una “Iniciativa de etiquetado obligatorio de alimentos modificados genéticamente”, el resultado final fue: NO, 53,7% y SI, 46,3%.

### Situación de eventos aprobados para cultivo biotecnológico

Mientras que 28 países plantaron cultivos biotecnológicos para comercialización en 2012, otros 31 países, llegando al total de 59, han concedido desde 1996 regulaciones que aprueban cultivos biotecnológicos para importación, uso en alimentación y forraje y para liberar al medio ambiente. Un total de 2.497 autorizaciones que incluyen 25 cultivos GM y 319 eventos GM han sido emitidas por las autoridades competentes en 59 países, de las cuales 1.129 son para uso alimentario (uso directo o para procesamiento), 813 son para uso como forraje (uso directo o para procesamiento) y 555 son para siembra o liberación al medio ambiente. De los 59 países con autorizaciones, EE.UU. tiene la mayor cantidad de eventos aprobados (196), seguido por Japón (182), Canadá (131), México (122), Australia (92), Corea del Sur (86), Nueva Zelanda (81), Unión Europea (67, incluyendo autorizaciones que han expirado o que se encuentran en proceso de renovación), Filipinas (64), Taiwán (52) y Sudáfrica (49). El maíz tiene la mayor cantidad de eventos aprobados (121 eventos en 23 países), seguido por el algodón (48 eventos en 19 países), papa (31 eventos en 10 países), canola (30 eventos en 12 países) y soja (22 eventos en 24 países). El evento que ha recibido la mayor cantidad de autorizaciones es el maíz tolerante a herbicida, evento NK603 (50 autorizaciones en 22 países +UE -27), seguido por la soja tolerante a herbicida, evento GTS-40-3-2 (48 autorizaciones en 24 países +UE -27), el maíz resistente a insectos, evento MON810 (47 autorizaciones en 22 países + UE -27), el maíz resistente a insectos, evento Bt11 (43 autorizaciones en 20 países +UE -27), algodón resistente a insectos, evento MON531 (36 autorizaciones en 17 países + UE -27) y algodón resistente a insectos, evento MON1445 (31 autorizaciones en 14 países + UE -27).

## Situación mundial de comercialización de cultivos biotecnológicos/GM: 2012

---

### Valor mundial de la semilla de cultivos biotecnológicos fue de ~US\$15.000 millones en 2012

El valor mundial de la semilla de cultivos biotecnológicos fue de ~US\$15.000 millones en 2012. Un estudio de 2011 estimó que el costo del descubrimiento, desarrollo y autorización de un nuevo cultivo/ evento biotecnológico fue de ~US\$135 millones. En 2012, el valor del mercado mundial de los cultivos biotecnológicos, estimado por Cropnosis, fue de US\$14.840 millones (muy superior a los US\$13.350 millones reportados para el 2011); esto representa el 23% de los US\$64.620 millones del mercado de protección de cultivos mundiales en 2012 y 35% de los ~US\$34.000 millones del mercado de semilla comercial. El beneficio estimado a nivel mundial del productor del “producto final” de cosecha comercializada (granos biotecnológicos y otros productos cultivados) es más de diez veces superior que el valor de la semilla biotecnológica.

### Perspectivas de futuro

Las perspectivas de los Objetivos de Desarrollo Milenio (Millennium Development Goals por sus siglas en inglés) para el año 2015 y posteriores parecen alentadoras. Se espera que muchos países en desarrollo adicionales planten cultivos biotecnológicos antes de 2015, liderados por Asia, y existe un prudente optimismo que África estará bien representada: se planifica lanzar el primer maíz biotecnológico tolerante a la sequía en Norteamérica para 2013 y en África para el ~2017; la primera soja apilada tolerante a herbicida y resistente a insectos será plantada en Brasil en 2013. Sujeto a autorización, el arroz dorado podría ser liberado en Filipinas en 2013/2014; la caña de azúcar tolerante a sequía es un candidato posible en Indonesia y el maíz biotecnológico, en China con un potencial de ~30 millones de hectáreas y para el futuro arroz biotecnológico, que tiene un enorme potencial de beneficiar a más de mil millones de familias arroceras pobres sólo en Asia. Los cultivos biotecnológicos no son la panacea, sin embargo poseen el potencial de realizar una contribución sustancial para lograr los objetivos de 2015 del ODM de reducir la pobreza a la mitad optimizando la productividad de cultivos, la que puede acelerarse más aún mediante la colaboración entre el sector público y el sector privado, como el proyecto WEMA, apoyado en países pobres en desarrollo por una nueva generación de fundaciones filantrópicas como las fundaciones Gates y Buffet. Los observadores son prudentemente optimistas sobre un futuro con ganancias anuales modestas previstas por la elevada tasa de adopción en todos los principales cultivos en mercados maduros, tanto en países en desarrollo como en los industrializados.

### Sequía en EE.UU. en 2012

La peor sequía en 50 años impactó en la producción de cultivos en EE.UU. en 2012. Se estima que la sequía ha afectado a 26 de los 52 estados y ha cubierto a lo menos el 55% de de la superficie terrestre de EE.UU., que es de casi mil millones de hectáreas. En comparación, la severa sequía de Dust Bowl en 1934 abarcó casi el 80% de la superficie de EE.UU. Para fines de julio de 2012, la sequía y el extremo calor afectaron a más de 1.000 condados en 29 estados y se consideraron bajo desastre natural por la USDA. En Julio de 2012, en comparación con un año normal, el 38% del cultivo de maíz y el 30% de la soja de EE.UU. ya habían sido clasificados como de pobre desarrollo. Considerando que el cultivo de maíz es el más importante de EE.UU, valorado en US\$76.500 millones en 2011, se espera que las pérdidas para 2012 sean sustanciales. Sólo en Texas, se estima que la sequía ha costado US\$7.600 millones en 2011 y es probable que las pérdidas totales de la sequía de 2012 sean mucho mayores. Debido a que las exportaciones de maíz y soja de EE.UU. representan el 53% y el 43% de las exportaciones totales de maíz y soja, respectivamente, es probable que el impacto de la sequía en 2012 sobre los precios internacionales



sea significativo. Hay cierto consuelo en el hecho que los suministros mundiales de arroz y trigo fueron relativamente abundantes en 2012 y se espera que esto pueda descartar una amplia escalada de los precios de los productos, como fue el caso a mediados de 2008. El maíz es más vulnerable que la soja a la escalada de precios debido a que el déficit de la producción de maíz puede ser exacerbado por la demanda de maíz para la producción de biocombustible en los EE.UU.

Algunos avances de las estimaciones preliminares de julio de 2012 sugerían que las pérdidas en superficies de soja y maíz en EE.UU. afectadas por la sequía serían de hasta un 30%; sin embargo, estimaciones más confiables no se encuentran disponibles en este momento. Algunas de las más recientes estimaciones indican que en comparación con la producción de 2011, el promedio para 2012 será un 21% menos para el maíz y un 12% menos para la soja. Estimaciones preliminares de USDA sugieren que la sequía de 2012 significará el aumento de los precios de los alimentos de un 3 a un 4% en 2013, y un aumento del precio de la carne de 4-5%.

### Primer maíz biotecnológico tolerante a la sequía será implementado en EE.UU. en 2013

La tolerancia a la sequía garantizada por cultivos biotecnológicos es considerado como la característica agronómica más importante que será comercializada en la segunda década de comercialización, de 2006 a 2015, debido a que es, con diferencia, la limitación más importante para aumentar la productividad de cultivos en el mundo. El primero y más avanzado maíz biotecnológico/transgénico tolerante a la sequía será lanzado comercialmente por Monsanto en EE.UU. en 2013. Cabe destacar que la misma tecnología ha sido donada por los desarrolladores de tecnología, Monsanto y BASF, a una colaboración entre el sector privado y el sector público (WEMA), que espera lanzar el primer maíz biotecnológico tolerante a la sequía en 2017 en África Subsahariana, donde la necesidad de tolerancia a la sequía es aún mayor.

### Resumen mundial de tolerancia a la sequía

Dada la fundamental importancia de la tolerancia a la sequía, ISAAA ha invitado al Dr. Greg O. Edmeades, ex líder del programa de maíz de sequía en el CIMMYT, para contribuir con una visión global más actualizada sobre el estado de la tolerancia a la sequía en maíz, tanto en los enfoques convencionales como biotecnológicos, en el sector privado y en el sector público, y para discutir sobre las perspectivas futuras a corto, mediano y largo plazo. La contribución del Dr. Edmeades *“Avances en el logro y obtención de tolerancia a la sequía en maíz - Una actualización”*, apoyada por referencias clave, se incluye como un capítulo en la versión completa del Brief 44 y como un capítulo introductorio sobre sequía para resaltar la enorme importancia mundial de la tolerancia a la sequía, sin el cual prácticamente ningún agricultor o cosecha del mundo puede sobrevivir.



**I S A A A**  
INTERNATIONAL SERVICE  
FOR THE ACQUISITION  
OF AGRIBIOTECH  
APPLICATIONS

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

Tel.: +63 2 580 5600 ext. 2234/2845 · Telefax: +63 49 5367216  
URL: <http://www.isaaa.org>

*Información para recibir una copia de ISAAA Brief N°44 - 2012, email [publications@isaaa.org](mailto:publications@isaaa.org)*