



Documento de trabajo

N° 3-2012

## **LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA EN I+D EN EL SECTOR DE BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA EN PARAGUAY: UN TEMA PENDIENTE<sup>1</sup>**

Carmen Galdona, Víctor I. Vázquez Aranda y Alejandra Bazzano  
(Instituto de Desarrollo, Paraguay/Red Mercosur)

---

<sup>1</sup> Este documento de trabajo se elaboró en el marco del proyecto de investigación ¿Cómo mejorar el impacto socioeconómico de la colaboración público-privada en I+D en el sector de biotecnología agropecuaria? El caso del desarrollo de un algodón resistente a la plaga más importante del Mercosur, desarrollado en 2011-2012 a través de la Red Mercosur con el apoyo financiero del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá (IDRC). Fue coordinado por el Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT).



## Contenido

1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. CONOCIMIENTO Y CAPACIDADES TÉCNICAS Y FINANCIERAS PARA LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y DIFUSIÓN DE SEMILLAS GM.....	6
2.1. CAPACIDADES DEL SECTOR PÚBLICO: FORTALEZAS Y DEBILIDADES	6
2.1.1. Recursos humanos .....	6
2.1.2. Financiamiento del IPTA .....	8
2.1.3. Actividades realizadas en biotecnología agrícola.....	11
2.1.4. Actividades respecto a semillas GM .....	14
2.1.5. Principales debilidades del IPTA.....	15
2.1.6. Principales fortalezas del IPTA .....	16
2.2. CAPACIDADES DE LAS SUBSIDIARIAS DE ET: FORTALEZAS Y DEBILIDADES.....	17
2.2.1. Actividades sobre semillas de algodón resistentes a picudo .....	18
3. EL MARCO REGULATORIO E INSTITUCIONAL.....	20
3.1. PROPIEDAD INTELECTUAL Y DERECHOS DEL OBTENTOR.....	20
3.1.1. Ley de Semillas y Protección de Cultivares.....	22
3.2. MARCO REGULATORIO DE LA BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA EN EL PARAGUAY .....	23
3.2.1. Autorización para la comercialización de un cultivo transgénico .....	24
3.3. FACTORES QUE PERMITEN O RESTRINGEN EL DESARROLLO Y DIFUSIÓN DE SEMILLAS GM DE ACCESO APROPIADO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES.....	25
3.3.1. En el sector público.....	25
3.3.2. En el sector privado.....	29
3.3.3. A partir de la cooperación público/privada.....	30
4. EXPERIENCIA PREVIA EN VINCULACIONES PÚBLICO/PRIVADAS EN BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA .....	30
4.1. VINCULACIONES PÚBLICO/PRIVADAS PREVIAS.....	30
4.2. BENEFICIOS DE LA VINCULACIÓN PÚBLICO/PRIVADA PARA EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y PARA LAS ET.....	32
4.3. RIESGOS DE LA VINCULACIÓN PÚBLICO/PRIVADA PARA EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y LAS ET .....	33
5. NUEVAS VARIETADES DE ALGODÓN GM COMO RESULTADO DE LA COLABORACIÓN PÚBLICO/PRIVADA .....	33
5.1. CÓMO PUEDE CONTRIBUIR EL SECTOR PÚBLICO Y DE QUÉ ACTORES ESPERA APOYO/COLABORACIÓN .....	34

5.2. CÓMO PUEDEN CONTRIBUIR LAS ET Y DE QUÉ ACTORES ESPERAN MÁS Y MEJOR APOYO/ COLABORACIÓN.....	35
5.3. OPINIONES DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES.....	37
6. CONCLUSIONES .....	38
7. BIBLIOGRAFÍA .....	40
8. SIGLAS .....	41
9. ANEXOS .....	42
9.1. ANEXO 1 - VISIÓN DE CONJUNTO DE LA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL EN PARAGUAY, 2010.....	42
9.2. ANEXO 2 - EVENTOS TRANSGÉNICOS REGISTRADOS PARA EL ALGODÓN.....	45

### **Lista de Cuadros**

Cuadro 1. Recursos Humanos del IPTA. 2011.....	7
Cuadro 2. Recursos Humanos del Laboratorio de Biotecnología. Centro de Investigación Hernando Bertoni.....	7
Cuadro 3. Proyectos Implementados. Investigación en Biotecnología. Centro de Investigación Hernando Bertoni. Laboratorio de Biotecnología. ....	12
Cuadro 4. Proyectos Implementados. Centro de Investigación Cap. Miranda. Laboratorio de Biotecnología. ....	12
Cuadro 5. Proyectos Implementados. Ensayos regulados.....	13
Cuadro 6. Localización de los campos de investigación de Monsanto. ....	17
Cuadro 7. Cantidad de eventos transgénicos registrados por compañía. ....	18
Cuadro 8. Cinco Etapas de testeo para cada proyecto .....	19

### **Lista de Gráficos**

Gráfico 1. Distribución del Presupuesto Anual del IPTA. 2010. ....	10
Gráfico 2. Recursos institucionales por origen. 2010. ....	10
Gráfico 3. Ingreso por Bonificación por Derecho de Obtentor. 2010.....	10

## 1. INTRODUCCIÓN

El algodón es considerado un cultivo social de gran importancia por su capacidad de absorber mano de obra rural y porque es producido mayoritariamente por pequeños productores. En Paraguay, se han registrado sucesivas campañas signadas por factores adversos como los bajos precios, la sequía y el ataque de plagas –particularmente el complejo de las orugas y el picudo del algodón– que impactaron en el área de siembra y la productividad del rubro.

Una de las plagas más temidas es el picudo mexicano. Esta fue detectada en Paraguay en 1991 en la localidad de Saltos del Guairá, Departamento de Canindeyú, fronterizo con el Brasil. Actualmente se halla presente en toda la región oriental del país, en tanto que la región occidental es considerada libre de la plaga.

Los impactos de su ataque involucran aspectos de orden económico, social y ambiental:

- **Económicos:** disminución de rendimientos y calidad, menor actividad industrial para el procesamiento por disminución de materia prima, aumento de los costos de producción por mayor utilización de agroquímicos, y menores ingresos en fincas de pequeños productores en los que el principal cultivo de renta es el algodón;
- **Sociales:** abandono de la actividad algodonera por parte de los agricultores familiares, provocando el éxodo rural hacia las ciudades por falta de rentabilidad; y
- **Ambientales:** mayor utilización de agroquímicos, provocando desequilibrio en la entomo-fauna, desestabilizando el equilibrio agroecológico con aparición de plagas secundarias y primarias (resurgimiento).

En este escenario, se resaltan las expectativas generadas por la posible aplicación de tecnologías modernas e innovaciones tecnológicas que permitan el incremento de la productividad del cultivo y la reducción de las aplicaciones de productos agroquímicos.

Según el IICA (2007), los países latinoamericanos que están desarrollando actividades de investigación en agrobiotecnología en la actualidad son Argentina, Brasil Colombia, Cuba, Costa Rica, Guatemala, Bolivia, Chile, Perú y Venezuela. Sin embargo, en ninguno de los países listados existen productos biotecnológicos en fase de comercialización.

Para la realización del presente estudio se han revisado fuentes secundarias y se han mantenido entrevistas semi-estructuradas con informantes calificados.

Este documento se organiza en 5 apartados principales.

En el apartado 2 se busca comprender qué tipo de capacidades tienen el IPTA, organismo público encargado de la investigación agropecuaria, y las subsidiarias de ET para la investigación, desarrollo y difusión de semillas GM. Se pretende conocer, por ejemplo, cuáles son los déficits en las capacidades del sector público que podría contribuir a llenar el sector privado y viceversa, y si existen potenciales sinergias para que la colaboración haga más eficientes las fortalezas de cada sector.

El apartado 3 busca comprender cómo el marco regulatorio y otros aspectos institucionales del contexto afectan los modos en que los actores públicos y privados así como las entidades que puedan surgir de las vinculaciones entre ellos, podrían desarrollar variedades de semillas GM (especialmente, una variedad resistente a picudo) y hacerlas accesibles a los pequeños productores.

En el apartado 4 interesa identificar los principales beneficios y riesgos para desarrollar semillas GM, entendidos tanto desde la perspectiva del sistema nacional de ciencia y tecnología como desde la perspectiva de las ET.

En el apartado 5 interesa identificar las percepciones del IPTA y las ET sobre otros potenciales actores que podrían apoyar la investigación, desarrollo y/o comercialización de nuevas semillas de algodón GM, focalizándonos en particular en una variedad resistente al picudo que sea accesible a los pequeños productores. Se busca determinar qué podrían aportar estos otros actores y cuál es su relevancia para el éxito del proceso. Para ello, se analizan los resultados de la utilización del enfoque NET-Map durante las entrevistas realizadas.

## **2. CONOCIMIENTO Y CAPACIDADES TÉCNICAS Y FINANCIERAS PARA LA INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y DIFUSIÓN DE SEMILLAS GM**

### **2.1. CAPACIDADES DEL SECTOR PÚBLICO: FORTALEZAS Y DEBILIDADES**

En Paraguay, la investigación agraria pública está a cargo del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria – IPTA.

El IPTA es una dependencia autárquica, constituida en el año 2010 por Ley N° 3788, a partir de la fusión de tres dependencias<sup>2</sup> del Ministerio de Agricultura y Ganadería. El nuevo Instituto cuenta con una sede central y 13 unidades experimentales, ubicadas en diferentes lugares del país, mediante las cuales ejecuta diferentes programas para el sector agrícola, pecuario y forestal.

Las áreas atendidas por el IPTA incluyen:

- investigación agrícola;
- investigación pecuaria;
- investigación sobre agricultura familiar;
- investigación forestal y de recursos naturales;
- investigación agroindustrial; y
- transferencia de tecnología.

Los Programas de investigación están organizados por rubros –Algodón, Arroz, Caña de Azúcar, Cultivos Alternativos, Horticultura, Fruticultura, Maíz/Sorgo/Girasol, Soja, Trigo, Pastura– y por áreas temáticas –Recursos Naturales, Recursos Genéticos y Biotecnología–.

La priorización de los programas por campo responde, principalmente, a las características agrológicas, y a la vocación productiva de los pobladores. Por ejemplo, en el Centro Regional de Investigación Agraria (CRIA) se desarrollan trabajos sobre cereales y oleaginosas; en el campo experimental de Choré los rubros de la Agricultura Familiar; y en el Centro Experimental de la Caña de Azúcar (CECA) las investigaciones sobre caña de azúcar.

Debido a la tardía modernización de su institucionalidad, el IPTA está muy retrasado respecto de sus homólogos sudamericanos en cuanto a su desarrollo organizacional, a la dotación de recursos humanos y a los recursos de financiamiento con que cuenta para desarrollar sus programas de investigación. Pese a estas limitaciones, a nivel nacional, el IPTA continúa siendo el principal referente de la investigación agropecuaria.

#### **2.1.1. Recursos humanos**

El IPTA cuenta con un total de 532 funcionarios, 51% de los cuales son de tipo permanente y 49% contratados. Esta dotación incluye tanto al personal abocado a las tareas de investigación como al personal de apoyo.

Trabajan en la institución 125 investigadores; 82% en campos experimentales y 18% en la oficina central, desarrollando tareas inherentes a la gestión institucional.

---

<sup>2</sup> La Dirección de Investigación Agrícola (DIA); la Dirección de Investigación y Producción Animal (DIPA); y la Unidad de Investigación Forestal del Servicio Forestal Nacional (UIF).

El 61% trabaja en el área agrícola, el 13% en el área pecuaria, el 2% en el área forestal y el 24% en otras áreas.

Adicionalmente, 64 bachilleres técnicos agropecuarios (BTAs) desempeñan importantes tareas en la ejecución de los programas de investigación.

**Cuadro 1. Recursos Humanos del IPTA. 2011.**

LUGAR	Investigadores		BTA	Personal Apoyo		Total
	Permanentes	Contratados	Permanentes	Permanentes	Contratados	
Oficina Central IPTA	16	6	0	14	22	58
IAN	33	8	15	20	65	141
CRIA	9	4	13	12	23	61
E. E. Chaco Central	1	0	2	2	14	19
CE Chore	11	1	3	3	18	36
CE N. Talavera	3	0	2	6	35	46
CE. Yjhovy	1	0	0	1	10	12
CE S.J. Bautista	1	0	4	1	13	19
CE Arroz	1	0	0	0	9	10
CE TR Pereira	0	0	0	0	9	9
Oficina Central DIPA	27	1	20	12	11	71
Estancia Exp. Barrerito	0	1	4	27	7	39
Estancia Exp. Chaco	0	1	1	5	2	9
Campo Exp. E. Ayala	0	0	0	0	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>103</b>	<b>22</b>	<b>64</b>	<b>103</b>	<b>240</b>	<b>532</b>

**Fuente:** Elaboración propia con datos del IPTA. Presentación Institucional, 2011.

De los testimonios recogidos se desprende que las capacidades en recursos humanos que el IPTA tiene para realizar investigación básica y aplicada en biotecnología de semillas son muy limitadas.

Recientemente, se ha creado en el IPTA el Programa de Investigación en Biotecnología, que está organizado en tres áreas: i) Investigación; ii) Transferencia, y iii) Servicios.

Las áreas de Investigación y Transferencia de Tecnología tienen su sede en el Centro de Investigación Hernando Bertoni, donde funciona el Laboratorio de Biotecnología. La dotación de recursos humanos existentes y requeridos se presenta en el siguiente cuadro.

**Cuadro 2. Recursos Humanos del Laboratorio de Biotecnología. Centro de Investigación Hernando Bertoni.**

TALENTOS HUMANOS	EXISTENTES		REQUERIDOS
	Permanente	Contratado	
Ing. Agrónomo	2	0	2
Bióloga Molecular	1	0	3
Químico	0	0	2
Laboratoristas	1	4	6
Jornaleros	0	2	4
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>17</b>

**Fuente:** Programa de Investigación en Biotecnología. IPTA, 2012.

Para el área de servicios, que realiza fundamentalmente ensayos regulados, el personal es asignado conforme a las necesidades identificadas en cada uno de los campos experimentales; en tanto que la coordinación de los trabajos es realizada desde la oficina central.

Varios entrevistados señalaron la urgente necesidad de incorporar recursos humanos, puesto que el personal existente es insuficiente para dar respuesta a las demandas en esta área e implementar las actividades programadas. El entrenamiento del personal en el uso de las herramientas de biotecnología moderna orientadas al mejoramiento genético es uno de los principales desafíos y, aunque existen oportunidades de capacitación y formación, la escasez de personal genera la pérdida de estas oportunidades. La ausencia de alguno de los técnicos impacta negativamente en las funciones institucionales, y son muy limitadas las posibilidades de reemplazar a los que se ausentan para formación o capacitación.

En ese contexto, la formación de los recursos humanos es una etapa previa requerida para la acumulación de conocimientos, que servirá de base para incorporar las nuevas oportunidades de la biotecnología y avanzar desde actividades de menor complejidad (como es el caso de los marcadores moleculares o la micro-propagación vegetal), hacia otras de mayor complejidad.

### **2.1.2. Financiamiento del IPTA**

El financiamiento del IPTA proviene principalmente del presupuesto general de la nación y de los recursos institucionales. Asimismo, algunos proyectos son financiados por donaciones de las agencias de cooperación internacional y en algunos casos por fondos provenientes del sector privado a través de convenios o cartas de entendimiento<sup>3</sup>.

Para el año 2010, el presupuesto aprobado del IPTA ascendió a unos US\$ 6,6 millones, de los cuales 58% fue destinado a Servicios Personales, 24% a Bienes de Consumo e Insumos, 9% a Inversión Física y 9% a otros Gastos. Por ser una institución de reciente creación, se espera que el presupuesto institucional se destine en los primeros años de existencia a consolidar su infraestructura a través de mayores recursos asignados a inversiones físicas (ver gráfico 1).

Las asignaciones presupuestarias de fuente gubernamental financian mayormente los costes salariales, en tanto que los costos reales de la investigación están financiados en gran medida por los ingresos institucionales establecidos en el marco normativo y presupuestario. Los mencionados recursos son asignados al IPTA por su carta orgánica, e incluyen:

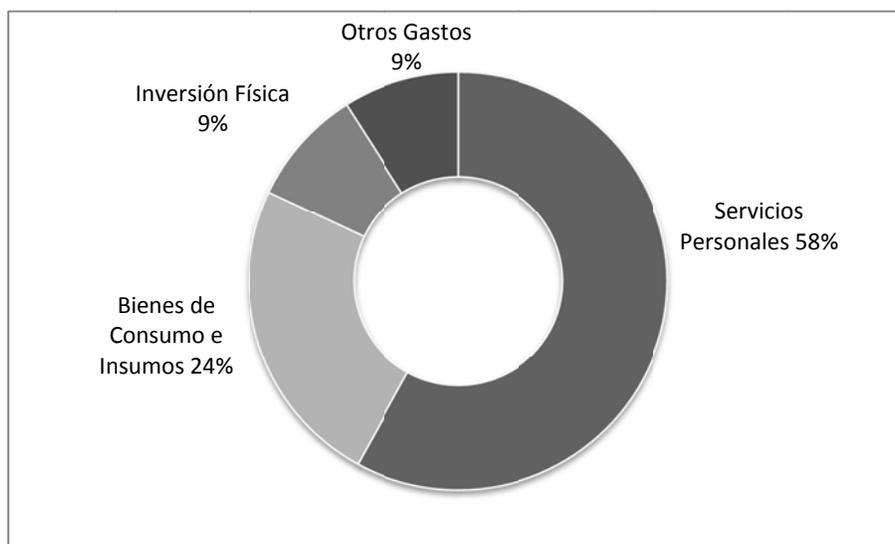
- los ingresos provenientes de la venta de bienes y servicios proveídos por la institución;
- la asignación del 15% de lo recaudado por el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE);
- la asignación del 10% de lo recaudado por el Servicio Forestal Nacional (SFN); y

---

<sup>3</sup> Dicho apoyo se realiza principalmente mediante contribuciones en especie (por ejemplo, infraestructura y equipos) y su valor exacto es muy difícil de estimar.

- los ingresos generados en concepto de royalties por propiedad intelectual del instituto, denominados bonificaciones por derecho de obtentor.

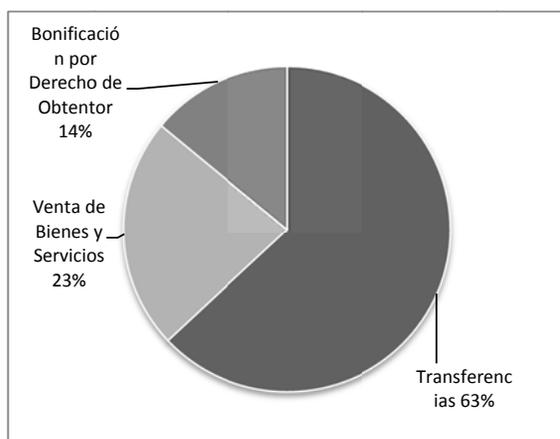
**Gráfico 1. Distribución del presupuesto anual del IPTA. 2010.**



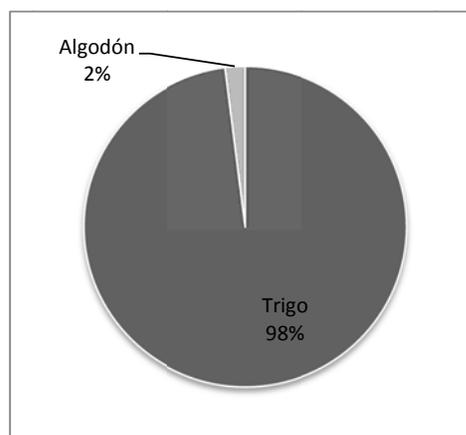
**Fuente:** Elaboración propia en base a datos del IPTA, 2010.

En el año 2010, la recaudación institucional ascendió a unos US\$ 2 millones, de los cuales el 63% proviene de las transferencias realizadas por el SENA/INFONA, el 23% de la venta de bienes y servicios y el 14% de las bonificaciones por derechos de obtentor. Estas últimas son generadas principalmente por el trigo (98%) y en menor medida por el algodón (2%).

Con esto, se observa que los ingresos institucionales se encuentran escasamente diversificados y dependen casi exclusivamente de las actividades relacionadas al trigo, con los riesgos que implica para el financiamiento de los programas de investigación del IPTA.



**Gráfico 2. Recursos institucionales por origen. 2010.**



**Gráfico 3. Ingreso por Bonificación por Derecho de Obtentor. 2010.**

**Fuente:** Elaboración propia en base a datos del IPTA, 2010.

El análisis de la estructura presupuestaria del IPTA no permite identificar el monto específicamente asignado para financiar las actividades en biotecnología. Sin embargo, es posible afirmar que los recursos institucionales son muy limitados, y se destinan a financiar principalmente los costos salariales del personal, determinados

insumos de campo y laboratorio, así como los costos inherentes a la instalación de los ensayos regulados autorizados por la COMBIO. Los requerimientos anuales del Programa de Biotecnología se estiman en unos US\$ 350.000.<sup>4</sup>

Es importante notar que existen otros organismos públicos y privados que podrían contribuir al financiamiento de proyectos biotecnológicos, entre los que se pueden señalar al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)<sup>5</sup> y al Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO). Sin embargo, cabe resaltar que el campo de acción del CONACYT es amplio y sus recursos son limitados. Por otra parte, el campo de acción del INBIO se vincula en gran medida a los cultivos empresariales y también cuenta con recursos limitados.

El análisis de los aspectos financieros del IPTA se ve limitado por la reciente creación de la institución, con un solo ejercicio presupuestario completado durante el año de transición. Esto imposibilita una mirada al volumen, la composición y las tendencias de los recursos financieros destinados a la investigación agropecuaria, considerando que no ha sido posible separar los recursos presupuestarios con los que contaban las dependencias que se fusionaron para conformarlo.

### **2.1.3. Actividades realizadas en biotecnología agrícola**

El IPTA desarrolla el Programa de Investigación en Biotecnología con el objetivo de generar informaciones y utilizar las técnicas biotecnológicas para producir materiales genéticos adaptados a las condiciones locales

Este Programa cuenta con tres áreas principales: Investigación, Transferencia de Tecnología y Servicios.

En el Área de Investigación, las dos principales líneas de trabajo refieren al desarrollo de variedades clonales de stevia y a la identificación de genes de interés en soja. El objetivo de estas investigaciones es incrementar la eficiencia de los sistemas de producción con especial énfasis en algunas características económicamente importantes.

En el Laboratorio de Biotecnología del Centro de Investigación Hernando Bertoni, se impulsan los proyectos referidos a:

- i) Incremento de la tasa de multiplicación in vitro de stevia; Organogénesis en mbocayá (coco);
- ii) Obtención de vitroplantas de mamón; y
- iii) Conservación in vitro de germoplasma de mandioca.

Los proyectos en cartera incluyen:

- i) Identificación molecular de Heterodera glycines;
- ii) Desarrollo de marcadores moleculares para identificación varietal de stevia; y
- iii) Estudio molecular de hongos fitogenéticos de stevia.

---

<sup>4</sup> IPTA. Presentación Institucional, 2011.

<sup>5</sup>El CONACYT es un ente público de conformación mixta responsable de dirigir, coordinar y evaluar el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, y el sistema nacional de calidad. En la actualidad, el CONACYT está ejecutando un Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con el propósito precisamente de contribuir al fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación, aumentando la capacidad de investigación e innovación de universidad, institutos y empresas nacionales, mediante una inversión de 7,3 millones de dólares americanos.

**Cuadro 3. Proyectos Implementados. Investigación en Biotecnología. Centro de Investigación Hernando Bertoni. Laboratorio de Biotecnología.**

Proyectos de Investigación	Objetivo	Resultado y/o Producto
Incremento de la tasa de multiplicación in vitro de stevia	Obtención de vitroplantas de stevia (en la fase de multiplicación).	Optimización de los protocolos para la micro-propagación de stevia.
Estudio cito-histológico del <i>Acrocomia total</i> <sup>6</sup>	Producción in vitro de plantines de mbocayá.	Generación de callos.
Vitroplantas de Carica papaya (mamón)	Micropropagación de clones seleccionados de mamón.	Identificación y ajustes de protocolos.
Selección in vitro de plantines de stevia resistentes a <i>Septoria</i> .	Obtención de plantines resistentes a <i>Septoria</i> .	Formación de callos in vitro Regeneración de plantines (20%).
Conservación in vitro de germoplasma de mandioca.	Conservar las accesiones de mandioca colectadas en el país.	135 accesiones conservadas in vitro.

**Fuente:** Programa de Investigación en Biotecnología. IPTA, 2012.

En el Laboratorio de Biotecnología del Centro de Investigación Capitán Miranda, el principal proyecto es el de Marcadores moleculares para identificar genes de resistencia a la roya de la soja, desarrollado con el apoyo del USDA y JIRCAS.

**Cuadro 4. Proyectos Implementados. Centro de Investigación Cap. Miranda. Laboratorio de Biotecnología.**

Proyectos de Investigación	Objetivo	Resultado y/o Producto	Alianzas y Cooperaciones
Marcadores moleculares para identificar genes de resistencia a la roya de la soja.	Identificación de líneas resistentes a la roya para utilizarlos en mejoramiento genético	200 líneas resistentes identificadas por micro satélites	USDA y JIRCAS

**Fuente:** Programa de Investigación en Biotecnología. IPTA, 2012.

El Área de Transferencia de Tecnología tiene como principal proyecto la Micro propagación in vitro, que tiene como objetivo la producción de mudas de alta calidad genética-sanidad de banana, piña, caña de azúcar, frutilla y yemas de citrus. Las tareas incluyen:

- la obtención de vitro plantas;
- la micro propagación in vitro;
- la producción de plantas madres en invernadero; y
- la liberación comercial.

<sup>6</sup>Realizado con la cooperación del CIRAD.

El Área de Servicios impulsa dos proyectos principales. El primero, referido a la detección de OGM que incluye la detección cualitativa de OGM por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y la detección de un evento para ingreso; y el segundo referido a la realización de ensayos regulados que incluye el análisis de riesgo en gabinete y la evaluación a campo en condiciones de bioseguridad en las unidades experimentales del IPTA, a efectos de verificar si los eventos desarrollados funcionan en el agro-ecosistema paraguayo y de generar información local sobre la eficiencia de los eventos en los cultivos, dado que esas tecnologías fueron generadas en otros ambientes y para sistemas de cultivo también diferentes.

Actualmente, se realizan ensayos regulados para tres eventos y se trabaja con cuatro multinacionales<sup>7</sup>. Cabe mencionar que, por disposición del MAG, esas experimentaciones solo podrán ser realizadas en campos de pruebas y bajo la supervisión del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA).

Para el caso del algodón GM, los trabajos refieren a la realización de 2 años de experimentación en forma de ensayos regulados<sup>8</sup> para el MON 531.

**Cuadro 5. Proyectos Implementados. Ensayos regulados.**

Proyectos de Investigación	Objetivo	Resultado y/o Producto	Localización de los estudios
Ensayos regulados	Evaluación de la eficacia de los eventos regulados	3 eventos (Vt3Pro, TC1507 y Bt11), en 4 experimentos, en 5 agro ecosistemas	- C.E. Choré - C.E. Caña de Azúcar - C.E. T. Romero Pereira - C.E. San J. Bautista - C.I Cap. Miranda

**Fuente:** Programa de Investigación en Biotecnología. IPTA, 2012.

En general, se observa que las áreas de investigación son limitadas y la cantidad de proyectos promovidos actualmente es mínima, en comparación con los desarrollados por instituciones similares en otros países de la región.

Se puede estimar también que las tareas en materia de investigación no cubren las demandas del sector agropecuario del Paraguay, que aporta un valor agregado significativo al producto interno y a las exportaciones, y genera una parte importante de las oportunidades de empleo en el país.

Varias son las razones que explican esta situación, pero entre las principales se encuentran la falta de priorización de estos temas entre las políticas de estado y las estrategias de desarrollo promovidas por las instituciones sectoriales.

El bajo nivel de prioridad se refleja en los escasos recursos públicos asignados al sector, lo que limita las posibilidades de incorporar y retener recursos humanos calificados, así como financiar las necesidades de inversión física del sector o cubrir los costos operativos de las investigaciones agrícolas.

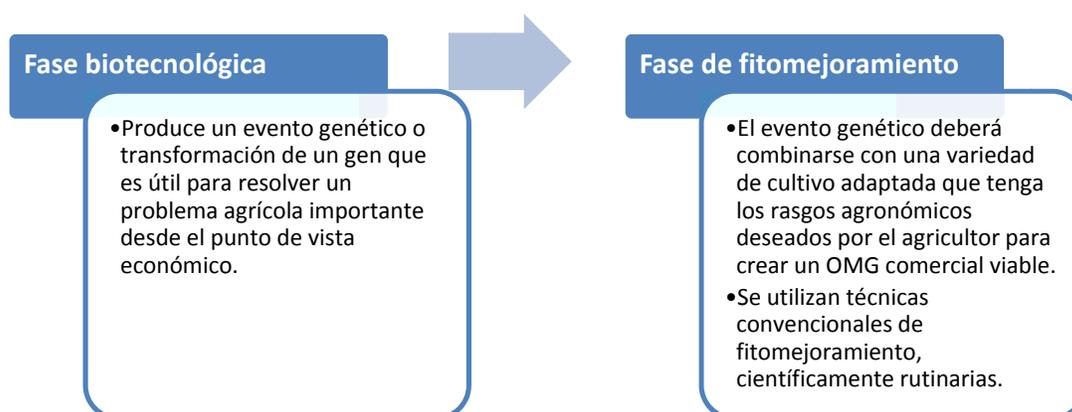
<sup>7</sup> Monsanto, AGROTEC, Dow Agro Sciences y Syngenta.

<sup>8</sup> Realizado durante las campañas agrícolas 2007/2008 y 2008/2009.

Al no asumir el estado paraguayo el liderazgo en el sector, el sector privado no estaría encontrando los interlocutores o la contraparte necesaria para discutir sobre las prioridades de inversión en materia de investigaciones biotecnológicas.

#### 2.1.4. Actividades respecto a semillas GM

Según TRIGO et al (2000), la creación de un OMG útil conlleva la combinación de dos tareas científicas bien distintas: una fase biotecnológica y una fase de fitomejoramiento. La fase biotecnológica produce un evento genético o transformación de un gen que es útil para resolver un problema agrícola importante desde el punto de vista económico. Una vez completada con éxito la fase biotecnológica, el desarrollo de un cultivar adaptado se consigue utilizando técnicas convencionales de fitomejoramiento, científicamente rutinarias. En la fase de fitomejoramiento, el evento genético deberá combinarse con una variedad de cultivo adaptada que tenga los rasgos agronómicos deseados por el agricultor para crear un OMG comercial viable.



Técnicos entrevistados afirman que el IPTA está en condiciones de realizar el aprovechamiento de la biotecnología trabajando en la fase de fitomejoramiento, y en esa tesitura comentaron que recientemente se habían liberado las primeras variedades nacionales de soja con genes RR (con autorización de Monsanto) y se estarían impulsando conversaciones preliminares con respecto al uso en algodón.

En relación al desarrollo de una variedad resistente al picudo, los especialistas mencionaron que ninguna de las corporaciones multinacionales había desarrollado comercialmente eventos genéticos que permitan el control de este insecto, y por ende, las posibilidades de desarrollar tal variedad en el corto y mediano plazo son inviables.

En ese sentido, desde el MAG y el IPTA han decidido adoptar una política de convivencia con la plaga considerando que su erradicación es prácticamente imposible.

Las actividades de investigación están relacionadas a:

- Planear, instalar, conducir y evaluar los ensayos para:
  - Determinar la dosis adecuada de nuevos productos insecticidas;

- Comparar la efectividad de insecticidas para el control de plagas tardías; y
- Determinar el comportamiento del picudo a nivel de campo y laboratorio.
- Realizar pruebas con:
  - Feromonas (Tubo Mata Picudos) como alternativa en el control del picudo, y la determinación de agentes de control biológico de la plaga.
  - Diversas prácticas culturales en el control del picudo: recolección de botones florales, cultivos trampas y otros.
- Estudiar la dinámica poblacional y dispersión del picudo de nivel nacional y de fenología de hospedantes alternativos de la plaga.

Desde mediados de los noventa, y a partir de la implementación del Proyecto de Manejo Integrado del Picudo del Algodonero en Argentina, Brasil y Paraguay<sup>9</sup>, se ha impulsado un conjunto de técnicas que incluyen las siguientes medidas fitosanitarias:

- Destrucción de rastrojos del algodón;
- Uso de variedades de ciclo corto;
- Siembra concentrada;
- Protección de bordes de la parcela;
- Recolección de perillas caídas;
- Muestreo y determinación del nivel de daños del picudo y otras plagas;
- Pulverización sin utilizar piretroides hasta los 70 días desde la germinación;
- Monitoreo.

A partir de la finalización del mencionado proyecto, las actividades para el control del picudo del algodón en Paraguay quedaron sin financiamiento.

En el año 2011, el Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur (COSAVE) ha elaborado un Programa Regional de Control del Picudo del Algodonero que pretende ser presentado al Fondo de Convergencia Estructural del Mercosur (FOCEM) para su financiamiento, con el objetivo de aplicar medidas fitosanitarias para la prevención y control de la plaga y contribuir con la sustentabilidad y competitividad de la producción algodónera. Este propone fortalecer las acciones fitosanitarias de las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF) de cada país coordinando regionalmente las actividades del programa, a fin de reducir los niveles poblacionales de la plaga en el área de trabajo; y conformar un Grupo Técnico Regional perteneciente a las ONPF a fin de analizar y evaluar la implementación y la ejecución del programa.

### **2.1.5. Principales debilidades del IPTA**

Las personas entrevistadas, sean estas del sector público o privado, coincidieron en que la principal limitación del IPTA para realizar investigación, desarrollo y comercialización en biotecnología de semillas hace relación a la dotación de recursos humanos.

---

<sup>9</sup> Este proyecto tuvo como objetivo mejorar el ingreso y la productividad de productores de algodón mediante el desarrollo e implementación de un sistema de manejo integrado de plagas que resulte efectivo para el control de picudo del algodón, con un costo y un impacto ambiental mínimo. Tuvo una duración de cinco años. El Comité Consultivo Internacional del Algodón (ICAC) fue la Agencia Patrocinante, el Fondo Común para los Productos Básicos (CFC, en inglés) fue la Agencia Donante y el Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal (IASCAV) fue la Agencia Ejecutora. Participaron unas ocho agencias de investigación de los tres países.

Según Stads y Santander (2008), el total de personal de investigación en las agencias gubernamentales aumentó constantemente desde finales de la década del setenta hasta principios de la década del noventa; sin embargo, a partir de 1992 disminuyó considerablemente debido a recortes en los fondos del gobierno y a cambios estructurales institucionales. El mismo estudio menciona que los niveles de titulación académica del personal de investigación agropecuaria de Paraguay están entre los más bajos de América Latina y que las inversiones en I+D agropecuario como porcentaje del PIB agrícola son de cinco a siete veces inferiores a las de sus vecinos, Argentina y Brasil.

Otros factores relevados en el presente estudio en torno a los recursos humanos incluyen:

- la deficiente política de gestión de los recursos humanos (incorporación-reposición-escalafonamiento-capacitación);
- la falta de medidas para reponer a la gran cantidad de técnicos que ha accedido a la jubilación;
- la poca capacidad institucional para retener a técnicos contratados, considerando los bajos montos salariales ofertados por el gobierno; y
- la politización de los nombramientos y contrataciones, y los largos e inciertos procesos de recontractación, entre otros.

A esto se suma la necesidad de incorporar nuevos funcionarios administrativos para cumplir con las exigencias de la creación y funcionamiento del IPTA como un organismo autárquico, pese a que se podría haber contado con los recursos humanos que estaban desempeñando esas funciones en las instituciones que se fusionaron.

También se han mencionado como debilidades institucionales las deficiencias en materia de equipamientos, maquinarias, implementos, vehículos, insumos básicos y laboratorios.

### **2.1.6. Principales fortalezas del IPTA**

Según la percepción de los entrevistados, las fortalezas del IPTA en término de capacidades incluyen:

- Los recursos humanos poseen vasta experiencia, capacidad técnica en distintas áreas del conocimiento y buen manejo de los protocolos de investigación.
- Existen programas de investigación en ejecución y algunos con incursión en la biotecnología.
- Se cuenta con bancos de germoplasma de rubros de importancia socioeconómica.
- Existen variedades inscriptas en el registro nacional de cultivares protegidos.
- Se cuenta con centros y campos experimentales situados en diferentes agro ecosistemas del país.
- Se han realizado inversiones recientes orientadas a mejoras edilicias y la adquisición de equipamientos y maquinarias.
- Existen alianzas público-privadas con varios años de ejecución y resultados exitosos.
- Se cuenta con instrumentos jurídicos que permiten establecer normativas para la captación y utilización de recursos financieros para la investigación e innovación.

En relación a las diferencias en las capacidades que tienen las empresas transnacionales respecto del IPTA para investigación, desarrollo y comercialización de una variedad resistente a picudo, las personas entrevistadas han coincidido en

señalar que el IPTA está en una etapa incipiente y que sus capacidades son limitadas. No obstante, en caso de plantearse posibles vinculaciones con las ET, el IPTA podría contribuir con la infraestructura de los campos de experimentación, con personal capacitado en los protocolos para el manejo de ensayos y para el cultivo del algodón propiamente dicho. Sobre este último punto mencionaron que las subsidiarias no cuentan a nivel nacional con recursos humanos especializados en algodón, puesto que el rubro siempre se mantuvo restringido al sector público.

## 2.2. CAPACIDADES DE LAS SUBSIDIARIAS DE ET: FORTALEZAS Y DEBILIDADES

En Paraguay la inversión que realiza el sector privado para la investigación en la agrobiotecnología es mínima.

La principal subsidiaria en Paraguay para rubros GM representa a la empresa multinacional Monsanto. En su casa matriz, Monsanto investiga y desarrolla técnicas y procedimientos bajo patente en los campos de estadística, computación, técnicas de extracción de ADN, técnicas de transferencia genética y métodos moleculares de análisis y predicción genética<sup>10</sup>. A nivel nacional, concentra sus esfuerzos en tres áreas de negocios: semillas, biotecnología y agroquímicos. Los principales rubros con los que trabaja son la soja, el maíz y el algodón.

Monsanto Paraguay abrió su primera oficina local en Asunción en el año 2010. Cuenta con unos 20 profesionales que trabajan en las áreas de Investigación y Desarrollo, Asuntos Regulatorios, Comercio y Marketing.

En el área de investigación trabajan dos profesionales, con el apoyo técnico de seis funcionarios. En cuanto a desarrollo, se trabajan tres pilares: 1) Germoplasma, 2) Biotecnología, y 3) Estudios Agronómicos. Esta última área tiene como sede central la estación experimental de la empresa ubicada en el distrito de Santa Rita, departamento de Alto Paraná. Asimismo, cuenta con un total de nueve campos de investigación localizados en cinco departamentos de la región oriental. No cuenta con laboratorios.

### Cuadro 6. Localización de los campos de investigación de Monsanto.

Departamentos	Localidades
Itapúa	Fram / Obligado
Alto Paraná	Naranjal (Alto Paraná sur) Santa Fe (Alto Paraná norte) San Alberto
Canindeyú	Yhovy Katueté
San Pedro	Guayaibí Cruce Liberación
Caaguazú	Campo 9

**Fuente:** Elaboración propia en base a entrevista realizada a representantes de Monsanto, 2012.

La estación de experimentación agronómica fue habilitada en el año 2011, con una inversión estimada de US\$ 500.000. El mejoramiento genético es su principal

<sup>10</sup> Fuente: [http://www.monsanto.com.ar/biotecnologia/investigacion\\_desarrollo.aspx](http://www.monsanto.com.ar/biotecnologia/investigacion_desarrollo.aspx).

programa, y se nutre de las tecnologías disponibles en Brasil y Argentina, las que son validadas en Paraguay.

El principal trabajo de investigación en el país apunta a la generación de híbridos naturales de maíz de Paraguay, con miras a aumentar los rendimientos del rubro. La empresa pretende sumar al algodón y la soja como forma de presentar un portafolio más amplio de rubros al productor..

A decir de los representantes de la multinacional, la integración entre las geografías permite el testeo de su mejor germoplasma en los distintos países, mejora el desarrollo de las evaluaciones a campo de híbridos, potencia la realización de ensayos de maíz y otros cultivos, y mejora el conocimiento del potencial de los productos que ofrece la empresa.<sup>11</sup>

Los campos de investigación cuentan con una superficie promedio de 3,5 ha., y en su conjunto albergan unas 12.000 parcelas.

Los ensayos regulados de biotecnología son realizados en campos del IPTA, y aunque existe interés en trabajar con la universidad, eso no se ha concretado a la fecha puesto que el MAG ha autorizado que las evaluaciones sean realizadas solamente en los campos del IPTA.

### 2.2.1. Actividades sobre semillas de algodón resistentes a picudo

Según Fernández Pérez<sup>12</sup>, los mayores progresos en la obtención de plantas transgénicas resistentes a insectos han sido conseguidos a partir de la proteína insecticida de *Bacillus thuringensis*. La mayor parte de las cepas de *B. thuringensis* son tóxicas para larvas de lepidópteros, aunque algunas lo son también para larvas de coleópteros o dípteros.

De acuerdo al *GM Crop Database*, la lista de eventos transgénicos registrados para algodón a nivel mundial hasta el año 2010 incluía 21 eventos desarrollados por 9 empresas multinacionales, 15 de los cuales ofrecen resistencias a insectos. Sin embargo, ninguno de los productos registrados ofrece resistencia al picudo, considerando que -a juicio de los especialistas consultados- no resulta fácil el control de los coleópteros con variedades transgénicas en algodón<sup>13</sup>.

**Cuadro 7. Cantidad de eventos transgénicos registrados por compañía.**

Empresas	Cantidad de eventos registrados
Monsanto Company	7
DOW AgroSciences LLC	4
Bayer CropScience (Aventis CropScience -AgrEvo-)	2
Calgene Inc.	2
Syngenta Seeds, Inc.	2
Bayer CropScience USA LP	1

<sup>11</sup> Fuente: <http://www.abc.com.py/nota/monsanto-invierte-us-500-000-en-campo-de-investigacion-en-el-pais/> y <http://www.lanacion.com.py/articulo.php?art=10743>.

<sup>12</sup> Fuente: <http://www.segenetica.es/docencia/ingenplan.txt>.

<sup>13</sup> Se han identificado eventos registrados que confieren resistencia a insectos coleópteros para el maíz y la papa.

DOW AgroSciences LLC and Pioneer Hi-Bred International Inc.	1
DuPont Canada Agricultural Products	1
JK Agri Genetics Ltd (India)	1
<b>Total general</b>	<b>21</b>

**Fuente:** CERA. GM Crop Database. Actualizado hasta el 2010.

Para el cultivo del algodón, la multinacional Monsanto tiene como productos principales los que utilizan la tecnología RR (MON1445, con tolerancia al herbicida glifosato), Bt (MON531, con resistencia a insectos lepidópteros), y más recientemente, el RR x Bt (MON1445 x MON531, con tolerancia al herbicidaglifosato y resistencia a insectos lepidópteros).

A la fecha, en Paraguay solo se ha registrado el Bollgard® que es una variedad de algodónero que produce la toxina Cry1Ac derivada de la bacteria *Bacillus thuringiensis subsp. Kurstaki* (B.t.k.) presente en el suelo. Esta tecnología hace a la planta resistente contra el ataque de la oruga de la hoja (Alabama arguillacea), la oruga del capullo (Complejo bellotero *Heliothis virescens* y *Helicoverpa gelotopoeon*), así como a la lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*), consideradas como las principales plagas que afectan la producción del algodón en el país, ya que causan cuantiosas pérdidas económicas. Representantes de la multinacional estiman que próximamente se iniciarán las gestiones para registrar el evento apilado MON1445 x MON531. Sin embargo, al momento de la entrevista, la principal subsidiaria no había iniciado trámites ante la COMBIO para gestionar la liberación comercial de productos que empleen la tecnología RR con tolerancia al herbicida glifosato ni el evento apilado, que despiertan gran interés en los entrevistados.

En relación a las actividades de investigación básica, aplicada o de comercialización sobre semillas de algodón resistentes a picudo, no hemos podido obtener informaciones sobre los proyectos que son desarrollados por la trasnacional. Nuestro entrevistado de la multinacional estima que, a nivel mundial, existirían numerosos eventos Bt que han sido desarrollados y registrados por distintas compañías estatales o privadas, pero desconoce la existencia de alguno específico con resistencia al picudo, aunque menciona haber escuchado de la existencia de varios proyectos que buscaban lograr dicho objetivo. En todo caso, estos proyectos estarían aún en etapa de investigación y desarrollo y serían necesarias evaluaciones en laboratorios, invernaderos y ensayos a campo antes que el producto pueda ser lanzado comercialmente.

Para el desarrollo de un nuevo producto, las primeras etapas se concentran en actividades de investigación, seguidas de diversas pruebas de conceptos y modelos; la introducción final al mercado podría llevar una década. Durante este proceso, muchos candidatos son dados de baja y otros seleccionados para pasar a las próximas cinco etapas que requiere el desarrollo del producto hasta llegar a su etapa comercial.

#### **Cuadro 8. Cinco etapas de testeo para cada proyecto**

<b>DESCUBRIMIENTO</b>	<b>FASE UNO</b>	<b>FASE DOS</b>	<b>FASE TRES</b>	<b>FASE CUATRO</b>
Identificación de genes/rasgos	Prueba de concepto	Desarrollo temprano	Desarrollo avanzado	Pre-Lanzamiento

(24 a 48 meses) 5% éxito	(12 a 24 meses) 25% éxito	(12 a 24 meses) 50% éxito	(12 a 24 meses) 75% éxito	(12 a 36 meses) 90% éxito
-----------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

**Fuente:** Monsanto, 2012.<sup>14</sup>

Según el IICA (2007), para comercializar un producto biotecnológico como los OGM se requieren cerca de 10 años y un costo que supera los 100 millones de dólares americanos. Ante los limitados recursos que los países movilizan, se hace necesario multiplicar esfuerzos para motivar a la industria privada interesada en invertir en la producción de OGM.

### 3. EL MARCO REGULATORIO E INSTITUCIONAL

En este apartado se buscará comprender cómo el marco regulatorio y otros aspectos institucionales del contexto afectan los modos en que los actores públicos y privados, así como las entidades que puedan surgir de las vinculaciones entre ellos, podrían desarrollar variedades de semillas GM (especialmente, una variedad resistente a picudo) y hacerlas accesibles a los pequeños productores.

#### 3.1. PROPIEDAD INTELECTUAL Y DERECHOS DEL OBTENTOR

Paraguay ha actualizado y adecuado sus leyes de propiedad intelectual<sup>15</sup> de acuerdo a la legislación internacional y regional vigente. En efecto, la legislación paraguaya en esta materia fue modificada luego de la ratificación de los Acuerdos de la Ronda Uruguay con el fin de adecuarla a las disposiciones del acuerdo de la OMC sobre Aspectos de los Derechos de la Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio –ADPIC, 1994.

Paraguay es miembro de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) y ha ratificado varios convenios y convenciones internacionales sobre derechos de propiedad intelectual. En el anexo 1 se presenta una visión de conjunto de la protección de los derechos de propiedad intelectual en Paraguay.

La actividad de gestión de la propiedad intelectual está instalada en el Ministerio de Industria y Comercio (MIC), específicamente en la Dirección General de Propiedad Intelectual.

El marco legal está basado en tres leyes principales:

- la Ley de Marcas (1998)
- la Ley de Derechos de Autor (1998)
- la Ley de Patentes (2000)

La protección de la innovación en el tema semillas está regulada específicamente por la Ley de Semillas y Protección de Cultivares, complementada por la Ley que

<sup>14</sup> Fuente: [http://www.monsanto.com.ar/biotecnologia/portfolio\\_productos.aspx](http://www.monsanto.com.ar/biotecnologia/portfolio_productos.aspx).

<sup>15</sup> La Propiedad Intelectual en su sentido amplio comprende tanto a los Derechos de Autor y Derechos Conexos, incluyendo la protección a los Programas de Ordenador (Software), así como a las Patentes de Invención y los Modelos de Utilidad, las Marcas de Productos y de Servicios, las Indicaciones Geográficas, las Marcas Colectivas, las Marcas de Certificación y los Dibujos y Modelos Industriales, entre otros. (MIC, 2011).

aprueba el Convenio de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) 78.

En los últimos años, con la aparición de los OGM o variedades “transgénicas”, se plantean interrogantes sobre el marco legal a ser considerado, incluyéndose también en este debate otros aspectos de índole ética y económica que no pueden ser soslayados.

Por un lado, la Ley de Patentes paraguaya, en concordancia con los ADPIC, excluye de la protección por patente a las plantas y los animales, excepto los microorganismos y los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas o animales, que no sean procedimientos no biológicos o microbiológicos; en tanto que por otra parte, las creaciones vegetales tienen su marco legal en la Ley de Semillas y Protección de Cultivares, complementada por la Ley que aprueba el Convenio de la UPOV 78, que establece un régimen de protección vía “derechos del obtentor” (DOV).

Sin lugar a dudas, la introducción de los OGM demanda revisar las relaciones existentes entre los DOV y el sistema de patentes. Cabe resaltar al respecto que especialistas en semillas entrevistados señalan la necesidad de diferenciar entre la variedad o cultivar, que es regulada por la Ley de Semillas, y el evento que se está incorporando, que es regulado por la Ley de Patentes. Otros entrevistados manifiestan que existen vacíos legales al respecto.

Por su parte, el sector privado productivo, a través de los representantes de gremios vinculados a la producción y comercialización de productos agrícolas y sus derivados, ha firmado (2004) con Monsanto el “Acuerdo Marco sobre Incorporación de Biotecnología Agrícola” (AMBA) para definir una propuesta marco a ser ofrecida a los proveedores de eventos transgénicos que hubieren cumplido con toda la normativa exigida por las leyes vigentes y los convenios internacionales, a fin de viabilizar la inserción práctica de dichas innovaciones tecnológicas y asegurar un mecanismo o modalidad para el pago de los royalties o una contraprestación a que la incorporación de dicha tecnología diere lugar a favor de la empresa propietaria de la misma. El mencionado acuerdo reconoce la importancia de la biotecnología en el crecimiento y desarrollo del negocio agrícola en Paraguay, y para el caso particular de la soja, se estructura la Modalidad de Inserción y Pago de Tecnología (MODIT) ofrecida a la multinacional<sup>16</sup>, que incluye la contratación de un Ente Recaudador y el

---

<sup>16</sup>A partir de la aceptación de la mencionada propuesta, y sujeto a la firma de los correspondientes contratos de licencia, Monsanto se comprometió a autorizar a las empresas que operan con germoplasmas para la República del Paraguay a utilizar su tecnología *Roundup Ready*, a fin de que esta sea introducida a germoplasmas adaptados a la realidad productiva del país, y así poder mostrar el máximo potencial de ambas tecnologías. Esta propuesta sigue vigente y afecta a materiales existentes a la firma del acuerdo y a aquellos que fueron desarrollados con posterioridad. A través de este sistema, la contraprestación correspondiente es cobrada a los productores a la entrega del producto. Así, anualmente, antes de cada inicio de cosecha, se definen los montos a ser pagados y los agricultores reciben el descuento correspondiente al entregar sus granos a los operadores de soja (exportadores), quienes a su vez, abonan a Monsanto al momento de la exportación según la siguiente fórmula:

$$\text{Contraprestación} = \text{Volumen de soja y subproductos exportados (ton)} \times \text{porcentaje (\%)} \text{ de penetración de RR} \\ (\mathbf{a}) \times \text{precio de la contraprestación (U\$/Ton)}$$

establecimiento de un Fondo de Investigación y Desarrollo de la Biotecnología Agrícola.

### 3.1.1. Ley de Semillas y Protección de Cultivares

Esta ley define al cultivar o variedad como el conjunto de plantas cultivadas que son claramente distinguibles de las demás de su especie por cualquier característica (morfológica, fisiológica, citológica, química u otras), las cuales, cuando son reproducidas (sexual o asexualmente), mantienen sus características distintivas.

Los cultivares deberán reunir tres requisitos: distinguibilidad, homogeneidad y estabilidad.

- **Distinguibilidad:** cuando el cultivar se distingue claramente de cualquier otro, por una o más características fenotípicas o genotípicas cuya existencia a la fecha de presentación de la solicitud sea notoriamente conocida;
- **Homogeneidad:** cuando el cultivar es suficientemente uniforme en sus caracteres pertinentes, a reserva de la variación previsible, habida cuenta de las particularidades de su reproducción sexual o de su multiplicación vegetativa;
- **Estabilidad:** cuando los caracteres pertinentes del cultivar se mantienen inalterables a través de generaciones sucesivas o, en caso de un ciclo particular de reproducción o de multiplicación, al final de cada ciclo.

Con el objetivo de salvaguardar el derecho del obtentor<sup>17</sup>, la Dirección de Semillas del SENA ha habilitado el Registro Nacional de Cultivares Protegidos. Podrán ser inscriptos en este registro los cultivares que, además de reunir los tres requisitos anteriormente mencionados, cumplan el requisito de la novedad.

- **Novedad:** una variedad no será considerada nueva cuando con anterioridad a la presentación de la solicitud de inscripción haya sido vendida o entregada a terceros por el obtentor o con su consentimiento en el territorio nacional, o de otro Estado por más de cuatro a seis años previos a la presentación de la solicitud de inscripción, conforme el caso.

El título de obtentor tendrá una vigencia de entre quince a veinte años, según especie o grupo de especies y de acuerdo a lo que establezca la reglamentación vigente. El alcance de los derechos del obtentor cubre solamente el material propagativo, no se extiende al producto cosechado.

La ley otorga dos exenciones a los derechos del obtentor:

- i. “*la exención del investigador*”, es decir que la protección sobre un cultivar no impide que otras personas lo utilicen con fines experimentales o para la creación de un nuevo cultivar, que podrá inscribirse a nombre de su creador sin el consentimiento

---

Se estima que en el año 2010 fueron sembradas unas 2,7 millones de hectáreas de soja GM, en tanto que el monto establecido para las regalías en 2009/2010 fue de 4,4 US\$/Tn, con una penetración de 80%. La proporción de la distribución de las regalías es de 65% para Monsanto y 35% para el Instituto de Biotecnología Agrícola - INBIO, el que, a su vez redistribuye este monto entre retentores (silos), obtentores, semilleros y el propio INBIO.

<sup>17</sup> Este derecho consiste en someter a la autorización previa del obtentor la producción y comercialización de la simiente de la variedad protegida, las cuales A QUÉ SE REFIERE CON “LAS CUALES”? pueden ser: producción o reproducción, acondicionamiento con el propósito de su propagación, oferta, venta o cualquier otra forma de puesta a disposición en el mercado, exportación e importación, publicidad, exhibición con fines de venta, canje, transacción y toda otra forma de comercialización, almacenamiento para cualquiera de los propósitos mencionados anteriormente, y toda entrega a cualquier título.

- del obtentor del cultivar original que utilizó para obtenerlo, y siempre que el cultivar original no se utilice en forma permanente para producir al nuevo; y
- ii. “*el privilegio o la exención del agricultor*”, que permite al agricultor sembrar y reservar semillas del cultivar protegido para su propio uso, o usar o vender como materia prima o alimento el producto obtenido de dicho cultivar.

El privilegio del agricultor ha generado un importante debate en Paraguay, considerando que el espíritu de la exención es precautelar la costumbre ancestral de los productores, particularmente de los pequeños, de destinar parte de sus cosechas para uso como material de propagación, situación que dista de la practicada por los grandes productores que recurren a este privilegio y afectan los derechos del obtentor.

En ese contexto, actualmente se analiza la adecuación de la legislación vigente para lograr proteger los derechos de los obtentores y semilleristas, resguardando también los derechos de los agricultores, particularmente de los más pequeños.

### **3.2. MARCO REGULATORIO DE LA BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA EN EL PARAGUAY**

Los procesos de seguridad en la biotecnología o bioseguridad comprenden una serie de normas legales y procedimientos administrativos que pretenden asegurar el análisis y la evaluación de los riesgos en el proceso de introducción y liberación comercial de los organismos genéticamente modificados.

El marco regulatorio está articulado con los acuerdos internacionales en el contexto del Convenio de la Diversidad Biológica (CDB, 199) y el Protocolo de Cartagena.

La creación de un marco regulatorio nacional para productos de la biotecnología moderna tuvo sus primeros antecedentes en el año 1997 con la creación de la Comisión de Bioseguridad<sup>18</sup> (COMBIO) con el objetivo de atender, analizar y recomendar todo lo referente a la introducción, ensayos de campo, investigación y liberación al ambiente de plantas transgénicas en el país.

Entre los años 2000 y 2010 se realizaron varios cambios en la institucionalidad del Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través de la creación de dependencias autárquicas<sup>19</sup> que, a su vez, afectaron la operatoria pública en el tema de los OGM. Asimismo, en 2010, se designó al Ministerio de Relaciones Exteriores como Centro Focal Nacional ante la Secretaría Ejecutiva de Protocolo de Cartagena. El mismo decreto designó las autoridades nacionales competentes en sus respectivos ámbitos: el MAG, MIC, MSPyBS, SEAM, SENAVE y SENACSA.

En junio de 2011 se aprobó la “*Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay*”, que fija pautas y un cronograma de tareas para la aplicación correcta de tecnologías que aumenten la productividad y competitividad del agro, teniendo como base la biotecnología.

---

<sup>18</sup>Creada por Decreto del Poder Ejecutivo N° 18481/97 y modificada por Decreto 12706/08. Actualmente denominada Comisión de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal.

<sup>19</sup> Fueron creados una secretaría con rango de ministerio y seis institutos: 1) Secretaría del Ambiente - SEAM; 2) Instituto Nacional de Cooperativismo – INCOOP; 3) Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra – INDERT; 4) Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal – SENACSA; 5) Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas – SENAVE; 6) Instituto Nacional Forestal – INFONA; e 7) Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria – IPTA.

Recientemente, resolución mediante<sup>20</sup> y a instancias del IPTA, se ha declarado de interés Ministerial y Estratégico la experimentación en las áreas de biotecnología y bioseguridad, bajo la modalidad de “ensayos regulados de organismos genéticamente modificados”.

**Principales leyes, decretos y resoluciones relacionados al marco regulatorio de los OGM en Paraguay**

1. Ley N° 253/93 “Por la cual se Ratifica el Convenio de Diversidad Biológica”
2. Ley 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”
3. Ley 2309/03 “Por la cual se Ratifica el Protocolo de Cartagena”
4. Ley 2459/04 “Que crea el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas”
5. Ley 2426/04 “Que crea el Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal”
6. Ley 3788/10 “Que crea el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria”
7. Decretos N° 18481/97 y 12.706/08 De Creación de la Comisión de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal (COMBIO) y su Modificación.
8. Decreto N° 4753/10 Por el cual se designan Centro Focal Nacional y Autoridades Nacionales Competentes del Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica.
9. Decreto N° 6733/11 Por el cual se aprueba el documento sobre "Política y Programa nacional de biotecnología agropecuaria y forestal del Paraguay”.
10. Resolución MAG N 376/09 y 2128/11 que aprueba las etapas que seguirán las solicitudes de ensayos regulados de la Comisión de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal, y su modificación.

### 3.2.1. Autorización para la comercialización de un cultivo transgénico

La autorización para la comercialización de un cultivo transgénico está a cargo del Ministerio de Agricultura y Ganadería basado en los dictámenes de bioseguridad, de inocuidad alimentaria, de apto animal, de conveniencia comercial y de licencia ambiental, tramitados por la COMBIO.

Para realizar actividades con OGM en Paraguay, la empresa interesada deberá solicitar a la COMBIO la autorización correspondiente, presentando para el efecto la información requerida. Esta información debe estar respaldada por publicaciones científicas sometidas a referato<sup>21</sup>, y básicamente deben referirse a:

- Características del organismo, experimentaciones y liberaciones previas;
- Descripción detallada de la base molecular de la modificación genética, de los elementos genéticos incorporados al OGM y del producto de la inserción del OGM;
- Información sobre la inocuidad alimentaria, evaluación ambiental y otras informaciones relevantes.

---

<sup>20</sup> Resolución MAG N° 1.587 del 7 de setiembre de 2010 “Por la cual se declara de interés ministerial y estratégico la realización de la experimentación en área de biotecnología y bioseguridad”.

<sup>21</sup> El sistema de referato es el proceso por el cual se evalúan los trabajos enviados a una publicación científica. También se lo conoce con el nombre de "arbitraje" o "juicio de los pares", ya que en el proceso intervienen, en la mayoría de los casos, dos especialistas que son designados árbitros (*referees*) o revisores.

La Comisión está facultada a recurrir, en caso de que así lo crea conveniente, a instituciones nacionales e internacionales de comprobada experiencia, tanto del sector público como privado, a fin de obtener asesoramiento técnico sobre la materia en cuestión. El plazo para el estudio y aprobación de las solicitudes no deberá exceder los 90 días, contados a partir de la fecha de recepción de las mismas.

Otorgada la autorización correspondiente, se instalan los ensayos regulados en las unidades experimentales del IPTA, con el afán de obtener un informe detallado de la eficacia del evento evaluado en los distintos agro-ecosistemas del país. Los ensayos se repetirán de acuerdo a la cantidad de años que la COMBIO establezca caso por caso.

Seguidamente, la COMBIO deberá elaborar los dictámenes de bioseguridad, de inocuidad alimentaria, de apto animal, de conveniencia comercial y de licencia ambiental, antes de recomendar la liberación comercial del evento.

Basado en estos dictámenes, el Ministerio de Agricultura y Ganadería otorgará la autorización de la liberación comercial del evento de transformación genética, a ser incorporado en la producción agropecuaria y forestal.

Finalmente, otorgada la autorización comercial por parte del MAG, el material está en condiciones de ser incorporado en los procedimientos de registros comerciales.

### **3.3. FACTORES QUE PERMITEN O RESTRINGEN EL DESARROLLO Y DIFUSIÓN DE SEMILLAS GM DE ACCESO APROPIADO PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES**

El desarrollo de productos biotecnológicos abre una amplia gama de beneficios potenciales para la producción agrícola. Probablemente las contribuciones más importantes se vinculen con la mejora de la competitividad de la producción; el aumento de la producción de algunos cultivos sin incrementar la presión que se ejerce para expandir las áreas de cultivo; y el aumento de las resistencias a enfermedades y plagas y la consiguiente reducción en el uso de pesticidas. Por otra parte existen riesgos, como por ejemplo impactos sobre la biodiversidad, conflictos sobre la propiedad intelectual de los hallazgos sujetos a asimetrías de poder, conflictos de intereses entre objetivos de investigación y de vinculación, entre otros.

En este apartado trataremos de identificar los principales beneficios y riesgos involucrados para desarrollar semillas GM, tanto desde la perspectiva del sistema nacional de ciencia y tecnología como desde la perspectiva de las ET.

#### **3.3.1. En el sector público**

Los avances de la biotecnología agrícola son considerados como tecnologías útiles para los agricultores al generar nuevas formas de incrementar la productividad y la calidad de los alimentos y fibras y dar a los productores una mejor posición para competir internacionalmente.

Las vinculaciones y acuerdos de cooperación traen beneficios potenciales para el sistema de innovación en su conjunto, referidos a la creación de conocimiento y la capacidad para desarrollar nuevas tecnologías, mejorar la transferencia de

tecnología, nuevas oportunidades para financiar proyectos de investigación y la atracción de inversiones en I + D.

Las posibilidades de los institutos de investigación agrícola de establecer colaboraciones de investigación a mediano o largo plazo con compañías privadas proporcionan al Sistema Nacional de Ciencias y Tecnología no sólo el acceso a tecnologías específicas, sino también a algunos de los conocimientos y herramientas científicas que poseen dichas compañías para desarrollar y apoyar la producción agrícola.

Un beneficio adicional de estas vinculaciones podría ser la formalización del mercado de semillas GM de algodón, lo que permitiría mecanismos básicos de protección de los intereses de los pequeños productores frente a los proveedores informales de semillas. Asimismo, permitiría que los productores puedan recibir asistencia técnica y financiera, beneficios que hoy no le son permitidos debido a que no se encuentra autorizada su producción.

Asimismo, surge la oportunidad de utilizar las redes de distribución de las ET para promover y ampliar el acceso del productor a semillas de alta tecnología con características deseables, como por ejemplo, para el caso algodón, mejor rendimiento, precocidad y fibras más largas y duraderas, y generalmente, las empresas son proclives a completar partes del negocio desde la perspectiva de ofrecer “soluciones integrales” que incluyan a más de la semillas, otros insumos (como los plaguicidas) y servicios.

Sin embargo, para desarrollar semillas GM existen una serie de riesgos y cuestiones a resolver que incluyen: la organización y el financiamiento de los sistemas de tecnología e innovación, la interrelación entre la biotecnología y la investigación agrícola tradicional, el carácter patentado de las nuevas tecnologías, los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados, los aspectos sobre bioseguridad y la propia aceptación del consumidor.

Entre los aspectos institucionales a tener en cuenta se pueden mencionar el reducido tamaño del mercado paraguayo, considerando que actualmente se cultivan no más de 30.000 ha. a nivel país, un área mucho menor a la que se cultiva en Argentina y Brasil.

Asimismo, la informalidad del sector rural paraguayo incide en la posibilidad de proteger los derechos de propiedad intelectual por parte de las ET, y por lo tanto de los beneficios económicos relacionados. Actualmente, una cantidad no inferior al 50% de las semillas que se comercializan en Paraguay son de origen desconocido (“bolsas blancas”).

Esa informalidad se relaciona a la vulnerabilidad de las fronteras a la penetración de semillas no registradas, así como a la limitada capacidad de control de las autoridades nacionales (MAG, MIC, SENAVE) para hacer cumplir las normas vigentes en materia de derechos de propiedad intelectual o para evitar la utilización de semillas transgénicas no autorizadas y por lo tanto ilegales.

**La organización de los sistemas de tecnología e innovación.** La estructura institucional vinculada a la biotecnología presenta deficiencias estructurales importantes. Podemos mencionar como debilidad la falta de coordinación en materia de políticas, estrategias y prioridades para el sector. Si bien existe una estructura denominada “Sistema MAG”, el Ministerio tiene dificultadas para implementar las políticas y estrategias sectoriales. Esto se debe a que las reformas institucionales

han establecido autarquías que definen sus propias prioridades. En el caso específico del desarrollo biotecnológico, el MAG, a través del Ministro, ha manifestado en reiteradas oportunidades un fuerte apoyo a la introducción de semillas genéticamente modificadas para promover el desarrollo competitivo de la producción agrícola. Sin embargo, las demás instituciones no han demostrado un apoyo tan decidido y asumen una posición más ambigua (como es el caso de SENAVE), o simplemente no expresan ninguna postura (como es el caso del IPTA), pese a que en este caso se puede atribuir a su reciente creación y a que se encuentra actualmente discutiendo su planificación estratégica.

**El financiamiento para desarrollar semillas GM.** De los testimonios recogidos se desprende que un factor importante que influye en el desarrollo y difusión de semillas GM es la disponibilidad de recursos financieros. En general, el presupuesto del IPTA es limitado, y los recursos destinados a proyectos de biotecnología no cubren las necesidades de inversión ni los costos operativos identificados como prioritarios para el sector. No obstante, son varios los investigadores que buscan fuentes de financiamiento complementarios para desarrollar proyectos y/o programas específicos, aunque usualmente enfrentan mecanismos de financiación atados a fuentes no siempre sustentables en lapsos prolongados, como por ejemplo, créditos internacionales (como es el caso del CONACYT) y/o donaciones de agencias. Por lo general, se trata de montos pequeños, claramente inferiores a los exhibidos por institutos o universidades ubicadas en los países de la región, lo que limita la cantidad de proyectos que se manejan y con ellos la posibilidad de una consecución exitosa de los mismos.

**La interrelación de la biotecnología con la investigación agrícola tradicional.** El desarrollo de los conocimientos básicos y su aplicación para la generación de tecnologías agrícolas han sido realizados tradicionalmente por los institutos o centros de investigación agrícola. La biotecnología en cambio está vinculada al entorno de las ciencias básicas. Habrá que definir mecanismos e incentivos para que profesionales de ambas áreas puedan trabajar juntos, y adecuar la infraestructura y el equipamiento a los requerimientos emergentes. Entrevistados señalan que, si bien es cierto que en los últimos años ha aumentado en Paraguay la cantidad de profesionales con formación en biotecnología, estos se desempeñan en otras áreas diferentes a la agricultura, como la salud o la industria.

**El carácter patentado de las nuevas tecnologías.** Paraguay ha promulgado leyes sobre los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI), sin embargo la complejidad de las cuestiones relativas a la propiedad intelectual y la falta de experiencia de los productores y del propio sector público sobre estos temas representan un riesgo real.

Se requiere desarrollar las capacidades de las instituciones de investigación para trabajar en dicho contexto (políticas y formación a nivel institucional, desarrollo de bases de datos de DPI, entre otros). Surge como desafío desarrollar aptitudes y conocimientos técnicos en el IPTA y en otras instituciones de investigación como la academia, para negociar el acceso a las tecnologías ya existentes y desarrollar su capacidad científica para aprovecharlas.

La creciente relevancia de los DPI sobre el germoplasma ya genera problemas al tiempo de acceder a las prácticas genéticas tanto de fuentes privadas como públicas. De esa forma, para poder acceder a tecnologías patentadas y aplicarlas a cultivos de interés de la agricultura familiar, las instituciones del sector público

deberán buscar acuerdos con empresas del sector privado convenientes para ambas partes. En algunos casos, las empresas privadas podrán estar dispuestas a donar la tecnología bajo ciertas condiciones, o tal vez el sector público pueda acceder a ellas a través de su compra o mediante concesiones.

**Los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados.** El sistema de transferencia tecnológica en Paraguay presenta marcadas debilidades. Los pequeños productores utilizan las semillas GM sin contar con los conocimientos mínimos para su cultivo, apelando solo a las informaciones que reciben de otros productores o a las recomendaciones que brindan los vendedores informales de semillas. Entrevistados mencionan que en general, el agricultor algodonero paraguayo utiliza prácticas inadecuadas en los cultivos convencionales como por ejemplo la baja densidad y el uso inadecuado de agroquímicos. En ese sentido los rendimientos de los OGM dependen en gran medida de la adopción de un “paquete tecnológico” más exigente en insumos y prácticas. Por lo pronto, la Dirección de Extensión Agrícola (DEAg) prioriza temas referidos a la diversificación agrícola, la soberanía y la seguridad alimentaria, entre otros, y no aborda el tema de los OGM.

**Las cuestiones sobre bioseguridad.** La bioseguridad atiende las preocupaciones en torno a la seguridad e inocuidad de los organismos transgénicos. A nivel internacional el Protocolo de Cartagena –firmado y ratificado por el gobierno paraguayo- reconoce que los OGM pueden tener impactos sobre la biodiversidad y la salud humana, e impactos de índole socioeconómica, y que estos deben ser objeto de evaluaciones de riesgo o deben ser tomados en consideración a la hora de adoptar decisiones sobre los transgénicos. De acuerdo con el Protocolo, todos los países signatarios se comprometen a poner en marcha las acciones necesarias para garantizar el uso seguro de estrategias biotecnológicas, especialmente cuando intervienen movimientos transfronterizos, siguiendo como pauta general el principio de precaución. En Paraguay, la evaluación de la bioseguridad de un cultivo transgénico está a cargo de la COMBIO. Esta comisión evalúa los riesgos de la liberación de transgénicos en el medio ambiente y determina si el nuevo cultivo transgénico es seguro para el agroecosistema y para la salud humana y animal.

**La aceptación del consumidor.** En Paraguay, el debate sobre el uso o no de los transgénicos ha generado la aparición de grupos de activistas sociales y ambientalistas que se oponen a su uso asociándolos a posibles daños contra el ambiente, la salud y la biodiversidad. Habrá que trabajar para instalar un enfoque más desarrollista que haga entender al consumidor que los OGM son creados con metodologías científicas, y que si bien existen riesgos, estos son controlables haciendo un uso correcto y responsable de la tecnología.

La presencia de semillas transgénicas en las fincas de Paraguay, aun siendo una práctica ilegal y distorsionada por la informalidad, es un indicador de una demanda creciente de semillas GM. Esta es una tendencia a tener en cuenta por las autoridades. Los incentivos económicos para la introducción de las semillas GM entre los pequeños productores son importantes. Sólo de esta manera se puede explicar que los productores se encuentren dispuestos a adquirir a elevados costos las semillas de proveedores informales (aproximadamente 100 dólares la bolsa para una ha, frente a los 30 dólares que cuesta la bolsa de las semillas convencionales certificadas), sin ninguna garantía de la calidad ni del poder germinativo de las mismas.

### **3.3.2. En el sector privado**

Para las ET también podrían existir interesantes beneficios de las vinculaciones público-privadas, como por ejemplo la posibilidad de mejorar la calidad de productos y procesos, de acceder al conocimiento sobre el mercado y otras condiciones locales.

Puede afirmarse que los investigadores del IPTA tienen una formación sólida para los trabajos de fitomejoramiento. Técnicos entrevistados mencionan que el IPTA ha logrado desarrollar variedades de plantas que tienen un gran potencial de producción y que se adaptan a las diferentes zonas del territorio paraguayo. Entre los trabajos preponderantes se destacan los realizados para la obtención de la semilla de algodón con amplia adaptabilidad, resistentes a la bacteriosis y a la fusariosis, con buen rendimiento a campo y buenas ganancias en rendimiento de fibra al desmote.

Los técnicos de los institutos de investigación son –en su mayoría- profundos conocedores de la realidad del campo paraguayo, lo que permitiría a las ET acceder al conocimiento de las condiciones locales y de las tecnologías recomendadas para lograr mayor eficiencia en el manejo del cultivo. Las tecnologías que incluyen el desarrollo de variedades de alto potencial de rendimiento adaptadas para distintas regiones de producción, época y densidad de semilla a usar, manejo del cultivo en general, manejo de las plagas y enfermedades y los aspectos de calidad de la cosecha que afectan a la comercialización, entre otras.

Como ya hemos dicho, los trabajos impulsados desde el IPTA para el campo de la biotecnología incluyen mayormente cuestiones relacionadas a la biología celular y a las técnicas de diagnóstico. Para las aplicaciones de ingeniería genética su capacidad es aún incipiente.

Las alianzas con las subsidiarias de las corporaciones multinacionales surgen como una atractiva opción para complementar sus capacidades. Sin embargo, la infraestructura institucional de las subsidiarias todavía no está montada en el país.

Pareciera que la lentitud con la que se van resolviendo los obstáculos para la liberación y el uso de los OGM en Paraguay -sean estos de carácter político, de bioseguridad y de derechos de propiedad- hace que las ET no muestren un fuerte compromiso de inversión a nivel nacional, y que no estén dispuestas a revertir esta situación o prefieren ralentizar o postergar sus decisiones hasta que el clima comercial sea más previsible y menos riesgoso. Hasta entonces, es probable que el interés privado siga centrándose en adaptar eventos ya desarrollados para la agricultura de otros países, preferentemente para cultivos empresariales cuya cadena comercial funcione adecuadamente.

Por lo pronto, los dos eventos liberados para la soja (RR en 2004) y el algodón (Bt en 2011) han sido sucedidos a nivel mundial por eventos más nuevos y efectivos. De esta forma, Paraguay se ubica como un seguidor tardío de las innovaciones en biotecnología.

Recientemente, resolución mediante<sup>22</sup>, se ha declarado de Interés Ministerial y Estratégico la experimentación en las áreas de biotecnología y bioseguridad, bajo la modalidad de “ensayos regulados de organismos genéticamente modificados”. Tras esta determinación ministerial, varias ET han solicitado la evaluación de nuevos eventos en maíz y soja (ambos rubros de la agricultura empresarial) como paso previo a su liberación comercial.

De esa forma, pareciera que solo tras decisiones favorables que se toman en el MAG o tras las declaraciones de apoyo de sus referentes a los beneficios de la biotecnología se manifiestan las reacciones concretas por parte de las ET para introducir nuevas variedades. Asimismo, queda la impresión de que las ET no tendrían interés en invertir en variedades vinculadas a la pequeña agricultura (como el algodón) a menos que se adopten medidas específicas que favorezcan sus intereses en relación a cultivos empresariales y por tanto, corresponde al sector público buscar los incentivos para interesar a las ET en invertir en rubros destinados a los pequeños productores.

### **3.3.3. A partir de la cooperación público/privada**

Los antecedentes sobre cooperación público-privada en Paraguay se limitan a acuerdos de cooperación simples, con poco nivel de sofisticación, vinculados a acciones de corto plazo y sobre temas puntuales.

El sector público tiene limitaciones para acordar esquemas de cooperación con el sector privado que involucren la utilización de recursos financieros. Por ejemplo, no se pueden aportar fondos públicos para la conformación de fideicomisos. A esto se suma la falta de políticas públicas y estrategias compartidas por los organismos del Estado, incluso entre las que conforman el “sistema MAG”.

En las experiencias existentes, siempre ha participado un organismo internacional como miembro de las alianzas para permitir su conformación y funcionamiento.

## **4. EXPERIENCIA PREVIA EN VINCULACIONES PÚBLICO/PRIVADAS EN BIOTECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

### **4.1. VINCULACIONES PÚBLICO/PRIVADAS PREVIAS**

No se registra en Paraguay ninguna alianza público-privada orientada a realizar investigación, desarrollo o comercialización de variedades de semillas GM.

Sin embargo, en otras áreas existen experiencias de alianzas entre el sector público y privado, como por ejemplo los convenios entre MAG/CIMMYT<sup>23</sup>/CAPECO<sup>24</sup> (2003/2007) o MAG/CAPECO/INBIO (2008/20012), firmados para promover la investigación y difusión del trigo en el Paraguay, identificando materiales genéticos y prácticas agronómicas adecuadas a las nuevas zonas de apertura agrícola.

Para el caso del algodón, estuvo vigente por varias décadas y hasta el año 2008 el Convenio MAG/CIRAD/CADELPA, orientado al desarrollo de variedades

---

<sup>22</sup> Resolución Ministerial N° 1.587 del 7 de setiembre de 2010.

<sup>23</sup> Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo.

<sup>24</sup> Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO).

convencionales. Dicho convenio tuvo como marco los Acuerdos de Cooperación Cultural, Científica y Técnica suscritos entre los gobiernos de la República del Paraguay y la República Francesa en 1963 y 1995.

Los objetivos del Convenio incluyeron:

- el fortalecimiento del sistema de investigación algodonera;
- la identificación de nuevas alternativas para la solución de los problemas tecnológicos que afectan al sector algodonero; y
- la capacitación y transferencia de tecnología a nivel de los servicios técnicos de extensión agrícola, asociaciones de productores, acopiadores e industriales.

En el año 2008, el CIRAD notificó oficialmente al gobierno paraguayo su decisión de rescindir el Convenio y establecer nuevos lineamientos de la Cooperación del CIRAD vía Memorando de Entendimiento.

En el nuevo instrumento quedó acordado:

- el retiro del representante del CIRAD en Paraguay y el establecimiento de un flujo de comunicación sostenida entre las partes (vía telecomunicaciones) y mediante visitas periódicas (misiones) realizadas desde Brasil, Argentina o Francia;
- la inclusión de la Universidad Nacional de Asunción (UNA) en los trabajos de investigación siempre que sea posible, mediante co-orientación de Tesinas o Tesis de estudiantes de grado o post-grado; y que
- en el área de la investigación algodonera, las actividades de apoyo del CIRAD se concentrarán en dos ejes:
  - o **Mejoramiento Genético del Algodón:** continuación del apoyo al equipo de mejoramiento del Programa de Investigación y Extensión Algodonera (PIEA) y la integración futura del Paraguay en un proyecto de cooperación más amplio (incluyendo Brasil y África) sobre las interacciones entre genotipo y medio ambiente (incluyendo los sistemas de cultivo del algodón y eventualmente otros cultivos).
  - o **Algodón Transgénico Tipo Bt:** Continuación de estudios iniciados sobre los impactos agro-ecológicos de los cultivos genéticamente modificados (GM), aspectos metodológicos y específicos para los algodones Bt resistentes a ciertos lepidópteros, con posibilidad de extensión futura a cultivos de maíz o soja GM.

Asimismo, se estableció que las tres partes del consorcio histórico MAG-CIRAD-CADELPA seguirían siendo co-propietarias de los cultivares de algodón co-obtenidos, y que sería constituido un fondo alimentado por los royalties del CIRAD y administrado por la CADELPA.

Se constituyó igualmente un Comité Técnico y Científico cuatripartito, con representantes del consorcio inicial y de la UNA, para el seguimiento de las actividades de cooperación y del funcionamiento del Fondo. El CIRAD cedió sus derechos de obtentor a la CADELPA que pasó a recaudar 66,66% de los royalties, en tanto que el MAG siguió percibiendo su parte de 33,34%.

Este Convenio funcionó por varias décadas, con importantes logros asociados al auge del algodón hasta mediados de la década de 1990. Sin embargo, el cierre de las oficinas del CIRAD en Paraguay, así como el debilitamiento de la producción del algodón y del sector empresarial que lo representa, ocasionó que este pierda relevancia para el sector productivo.

<b>Descripción y eje de la vinculación</b>	<b>Socios</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aportes de los socios</b>	<b>Relaciones de PI negociadas</b>
<i>Actualizar y fortalecer las actividades de investigación y experimentación algodoneras ejecutadas en el ámbito del MAG y garantizar la sostenibilidad de la cadena productiva algodón-textil-confecciones.</i>	<i>MAG CIRAD CADELPA</i>	<i>Mejoramiento varietal conforme a sistemas de cultivo vigentes haciendo uso de biotecnología.  Estudio de naturaleza, daños y métodos de control de plagas.  Estudios agronómicos sobre manejo integrado de suelos y cultivos con énfasis en los sistemas de siembra directa.  Análisis de calidad de fibra y tecnología industrial.  Registro de cultivares, plan de multiplicación y control de calidad de semillas.</i>	<i>El CIRAD facilita el acceso de sus contrapartes nacionales al conjunto de su dispositivo de investigación (documentación científica especializada de algodón);  CADELPA contribuye con los gastos del funcionamiento de los especialistas del CIRAD;  MAG facilita los centros de investigación y campos experimentales.</i>	<i>Los 3 socios son obtentores de las variedades desarrolladas;  1/3 de las regalías corresponde a cada socio.</i>

#### **4.2. BENEFICIOS DE LA VINCULACIÓN PÚBLICO/PRIVADA PARA EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y PARA LAS ET**

Los acuerdos o alianzas entre las empresas y las entidades públicas contemplan distintas posibilidades que nos sean precisamente los productos terminados, sino que incluyen partes de procesos de desarrollo, investigaciones, secuencias parciales, entre otras.

Las posibilidades de establecer colaboraciones de investigación a mediano o largo plazo con compañías privadas proporcionarían al sistema nacional de ciencia y tecnología no sólo el acceso a tecnologías específicas, sino también a algunos de los conocimientos y herramientas científicas que poseen dichas compañías para desarrollar y apoyar la producción de alimentos y fibra. A su vez, el IPTA podrá poner a disposición tecnologías o germoplasma como intercambio por el acceso a la tecnología de la ET.

Esta situación exigiría que los organismos públicos de investigación desarrollen capacidades y estrategias específicas para poder acceder a los conocimientos y tecnologías que necesitan para llevar a cabo su labor, pero esta no es tarea fácil ya

que implica un alejamiento del tipo de organización tradicional de los sistemas de investigación.

Si se considera que la capacidad de investigación biotecnológica está limitada por el restrictivo entorno de financiación para I+D, se puede afirmar que las ET, tanto por la flexibilidad de sus organizaciones como por su mayor solidez financiera, podrían afrontar algunos gastos complementarios que se generen. Sin embargo, pareciera que las empresas privadas se muestran renuentes a invertir en investigación biotecnológica y a transferir tecnología, a menos que los responsables de las políticas lancen un mensaje que indique claramente que la biotecnología será bien recibida.

A decir de los entrevistados, preocupan los frecuentes cambios en la administración del MAG y sus autarquías, y con ello de las posiciones sobre el uso o no de los OGM. Esta situación impediría la implementación de programas de mediano y largo plazo.

#### **4.3. RIESGOS DE LA VINCULACIÓN PÚBLICO/PRIVADA PARA EL SISTEMA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y LAS ET**

Para una efectiva vinculación público-privado se deberán definir claramente los roles en la innovación y difusión tecnológica, y el desarrollo de normas y procedimientos que garanticen la mayor transparencia posible. Se analizan algunos riesgos para estas vinculaciones:

**Inestabilidad de las políticas públicas.** En Paraguay, y particularmente en el sector agrícola, pareciera existir un gran riesgo de que las políticas públicas no tengan coherencia a lo largo del tiempo. Llamen la atención los frecuentes cambios en la administración de la cartera agrícola y el comportamiento “refundacional” de los diferentes administradores; cada administrador entrante, sea este ministro o presidente de ente, reinicia el ciclo de políticas casi desde cero, eliminando, o al menos disminuyendo, las posibilidades de continuidad de las iniciativas emprendidas a lo largo del tiempo.

**Sistemas normativos.** Varios entrevistados han planteado que el marco jurídico no favorece la formación de las alianzas, refiriéndose, por ejemplo, a que no se permite al IPTA recibir pagos de compañías privadas, salvo por la venta de bienes y servicios.

**Distribución de beneficios y propiedad intelectual.** Desde el inicio de las vinculaciones se deberá llegar a un acuerdo entre las partes sobre a quién le pertenecerá la propiedad intelectual y cómo se distribuirán las ganancias (pago de regalías). Para el caso particular de la alianza MAG/CIRAD/CADELPA, aunque hubo un acuerdo inicial, la salida de uno de los socios y la determinación de ceder sus beneficios a favor de una de las partes, modificando los acuerdos iniciales, generaron las protestas de la parte no beneficiada.

#### **5. NUEVAS VARIEDADES DE ALGODÓN GM COMO RESULTADO DE LA COLABORACIÓN PÚBLICO/PRIVADA**

Para la elaboración de este apartado se ha utilizado la técnica del NetMap, buscando identificar las instituciones que participarían en el “desarrollo y lanzamiento comercial de productos” de biotecnología de semillas, en especial de

semillas resistentes a picudo, tanto para el IPTA como para las subsidiarias de ET. Esta herramienta permite entender la importancia que tienen diferentes actores en el desarrollo y lanzamiento comercial de productos y las diferentes percepciones al respecto entre IPIA y ET. De esta forma podremos identificar expectativas comunes y complementariedades.

### **5.1. CÓMO PUEDE CONTRIBUIR EL SECTOR PÚBLICO Y DE QUÉ ACTORES ESPERAN APOYO/COLABORACIÓN**

A través de las entrevistas con técnicos investigadores se ha identificado a una serie de actores claves del sector público y privado que podrían brindar apoyo y colaboración para el desarrollo de semillas de algodón GM.

Una de las primeras aseveraciones refiere a que son varios los actores que podrían aportar para desarrollar una variedad Bt (P2), en tanto que el desarrollo de una variedad resistente al picudo (P1) es percibido como una posibilidad bastante remota.

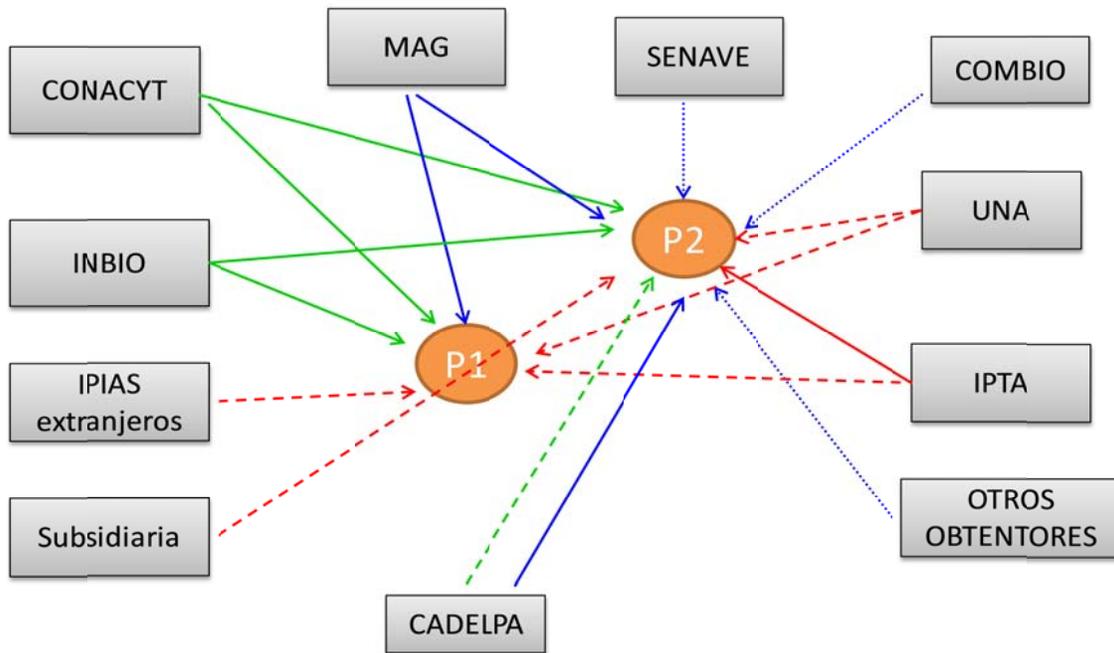
Para el desarrollo de una variedad Bt (P2), a través del NetMap, se identifica como actores claves: en cuanto apoyo institucional al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y a la Cámara Algodonera del Paraguay (CADELPA); en cuanto al financiamiento surgen el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), este último del sector privado; y en cuanto a conocimiento se identifica como actor clave al IPTA.

Como actores potencialmente claves para el desarrollo del producto se identifican para el aporte de conocimientos, a la Universidad Nacional de Asunción, a las subsidiarias de ET y a los IPIAS de la región (particularmente de Argentina y Brasil); y a CADELPA para el financiamiento. Considerando que las corporaciones multinacionales intervienen en varios países de la región, algunos sugieren impulsar proyectos a nivel regional que puedan servir como alternativa para trabajar en asuntos que no son viables a nivel de un solo país, pero que se hacen factibles y rentables cuando se financian y ejecutan desde una perspectiva más global.

Para el lanzamiento del producto, entre los actores que serían potencialmente claves se mencionan el SENAVE, la COMBIO y otros obtentores.

Para el desarrollo de una variedad resistente al picudo (P1) a través del NetMap, se identifica como actores claves: en cuanto apoyo institucional al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y a la Cámara Algodonera del Paraguay (CADELPA); y en cuanto al financiamiento surgen el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO).

En cuanto a conocimiento, se han identificado como actores potencialmente claves al IPTA, a la Universidad Nacional de Asunción y a los IPIAS de la región.



**Referencias:**

- P1 Variedad resistente al picudo
- P2 Variedad Bt (Bollgard)

- Aporte de Financiamiento
- Aporte de Conocimiento
- Apoyo institucional

- Las flechas de línea entera indican los actores que son claves para el desarrollo del producto
- Las flechas de líneas entrecortadas indican los actores que serían potencialmente claves para el desarrollo del producto.
- Las flechas de líneas punteadas indican los actores que serían potencialmente claves para el lanzamiento.

**5.2. CÓMO PUEDEN CONTRIBUIR LAS ET Y DE QUÉ ACTORES ESPERAN MÁS Y MEJOR APOYO/COLABORACIÓN**

Las ET pueden aportar tecnologías de punta, desarrolladas a nivel internacional. Entrevistados de las ET mencionan que se necesitan definiciones en materias de políticas al interior del sistema MAG, especialmente en el SENAVE.

De la entrevista con técnicos de la principal subsidiaria se ha identificado a una serie de actores claves del sector público y privado que podrían brindar apoyo y colaboración para el desarrollo de semillas de algodón GM.

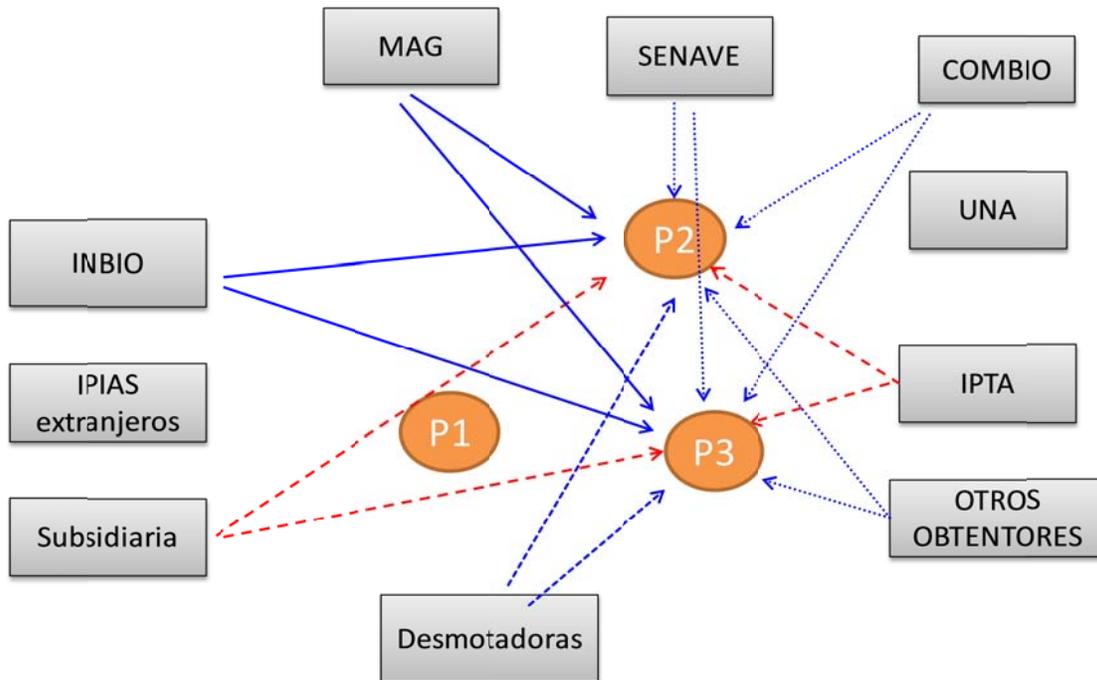
Al igual que los técnicos investigadores del IPTA, los de la empresa Monsanto afirmaron que son varios los actores que podrían aportar para desarrollar una variedad Bt (P2) y una variedad Bt RR (P3), en tanto que el desarrollo de una variedad resistente al picudo (P1) es percibido como una posibilidad bastante remota.

Para el desarrollo de las variedades Bt (P2) y Bt RR (P3), a través del NetMap, se identifica como actores claves: en cuanto apoyo institucional al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y al Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), en tanto que las desmotadoras privadas son identificadas como potenciales actores.

En cuanto a conocimiento se identifica como actores potencialmente claves para el desarrollo del producto al IPTA y a la propia subsidiaria.

Para el lanzamiento del producto, entre los actores que serían potencialmente claves se mencionan al SENAVE, a la COMBIO y a otros obtentores.

Para el desarrollo de una variedad resistente al picudo (P1) técnicos de la subsidiaria comentaron desconocer la existencia de tal tecnología y vieron como poco probable su desarrollo en el corto o mediano plazo.



<p><b>Referencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- P1 Variedad resistente al picudo</li> <li>- P2 Variedad Bt (Bollgard)</li> <li>- P3 Variedad Bt RR (Flex)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aporte de Financiamiento</li> <li>- Aporte de Conocimiento</li> <li>- Apoyo institucional</li> </ul>
<p>Las flechas de línea entera indican los actores que son claves para el desarrollo del producto          Las flechas de líneas entrecortadas indican los actores que serían potencialmente claves para el desarrollo del producto          Las flechas de líneas punteadas indican los actores que serían potencialmente claves para el lanzamiento</p>	

### **5.3. OPINIONES DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES**

La opinión de los productores puede variar dependiendo de su afiliación o no a organizaciones de productores.

Entre los independientes, se observa una masiva introducción de semillas GM. Estos asumen grandes riesgos económicos al comprar las semillas de proveedores informales y realizar sus cultivos sin contar con asistencia técnica oficial ni respaldo de instituciones financieras públicas.

Los productores activistas de organizaciones ambientalistas pueden asumir una postura radicalmente opuesta a la introducción de semillas transgénicas. Sin embargo, aun entre los productores agremiados, suelen declarar su oposición al algodón transgénico, aunque se encuentre cultivando en sus fincas semillas GM.

El riesgo que se encuentran dispuestos a asumir los productores indica que los beneficios recibidos habrían sido importantes en cosechas pasadas, aunque se observan resultados contradictorios en años recientes, debido a la falta de conocimientos técnicos. Se estima que para la cosecha 2011/12 se registren importantes pérdidas ocasionadas por la fuerte sequía imperante.

## 6. CONCLUSIONES

En este documento se ha relevado que los trabajos impulsados desde el IPTA para el campo de la biotecnología se limitan a cuestiones relacionadas al cultivo de tejidos y aplicaciones de micro propagación para material vegetativo mejorado y a las técnicas de diagnóstico. Para las aplicaciones de ingeniería genética su capacidad es aún incipiente.

El relacionamiento entre el IPTA y el sector privado se basa en la venta de servicios, como por ejemplo la realización de ensayos regulados o las pruebas de eficacia.

A la fecha, no se registra ninguna alianza público-privada orientada a realizar investigación, desarrollo o comercialización de variedades de semillas GM. Sin embargo, sí existen experiencias de alianzas entre el sector público y privado en otras áreas de la investigación agrícola.

Las posibilidades de establecer colaboraciones de investigación a mediano o largo plazo con compañías privadas proporcionarían al sistema paraguayo de Ciencias y Tecnología no sólo el acceso a tecnologías específicas, sino también a algunos de los conocimientos y herramientas científicas que poseen dichas compañías para desarrollar y apoyar la producción de alimentos y fibra. A su vez, el IPTA podrá poner a disposición tecnologías o germoplasma como intercambio por el acceso a la tecnología de la ET.

Sin embargo, para desarrollar semillas GM existe una serie de riesgos y de cuestiones normativas y técnicas a resolver, que incluyen: la organización y el financiamiento de los sistemas de tecnología e innovación, la interrelación entre la biotecnología y la investigación agrícola tradicional, el carácter patentado de las nuevas tecnologías, los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados, los aspectos sobre bioseguridad y la propia aceptación del consumidor.

Las alianzas con las subsidiarias de las corporaciones multinacionales surgen como una atractiva opción para complementar sus capacidades. Sin embargo, la infraestructura institucional de las subsidiarias todavía no está montada en el país.

Pareciera que la lentitud con la que se van resolviendo los obstáculos para la liberación y el uso de los OGM en Paraguay hace que las ET no muestren un fuerte compromiso de inversión a nivel nacional, y que no estén dispuestas a revertir esta situación o prefieran ralentizar o postergar sus decisiones hasta que el clima comercial sea más previsible y menos riesgoso. Hasta entonces, es probable que el interés privado siga centrándose en adaptar eventos ya desarrollados para la agricultura de otros países, preferentemente para cultivos empresariales cuya cadena comercial funcione adecuadamente.

Para una efectiva vinculación público-privada se deberán definir claramente los roles en la innovación y difusión tecnológica, y el desarrollo de normas y procedimientos que garanticen la mayor transparencia posible. Desde el inicio de las vinculaciones se deberá llegar a un acuerdo entre las partes sobre a quién le pertenecerá la propiedad intelectual y cómo se distribuirán las ganancias (pago de regalías). Asimismo, se deberán buscar mecanismos para dar estabilidad a las políticas públicas y mejorar el marco jurídico para favorecer la formación de las alianzas.

Por lo pronto, pareciera que la necesidad de formalizar la introducción del algodón GM en Paraguay es urgente. La elevada proporción de productores que lo han

introducido de manera ilegal, sin contar con la preparación técnica adecuada, implica enormes riesgos económicos, sociales y ambientales.

Paraguay necesita de una definición de políticas agrícolas que incluyan la participación activa de diversos sectores productivos para mejorar la adopción de nuevas tecnologías en el sector rural, y entre ellas el uso de semillas certificadas de variedades convencionales o transgénicas, haciendo uso de los paquetes tecnológicos recomendados para maximizar sus rendimientos, disminuir sus costos y cuidar la sostenibilidad de sus recursos naturales.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Bisang, R. et al. (2009). Biotecnología y desarrollo. Oficina de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- CERA (2010). GM Crop Database. Center for Environmental Risk Assessment (CERA), ILSI Research Foundation, Washington D.C. [http://cera-gmc.org/index.php?action=gm\\_crop\\_database](http://cera-gmc.org/index.php?action=gm_crop_database)
- COSAVE (2011). Programa Regional de Control del Picudo del Algodonero.
- ICAC, CFC, IASCAV (1996). Actas del Seminario Internacional Manejo Integrado del Picudo del Algodonero en Argentina, Brasil y Paraguay. IAPAR, Londrina, Brasil. 11 al 15 de setiembre de 1995.
- Falck-Zepeda, J. et al. (2009). La Biotecnología Agropecuaria en América Latina. Una Visión Cuantitativa. IFPRI Documento de Discusión 00860SP.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) (2007). Agrobiotecnología en las Américas. Perspectivas. Disponible en: <http://webiica.iica.ac.cr/bibliotecas/rep/iica/B0484e/B0484e.pdf>.
- Larach, M.A (2001). El comercio de los productos transgénicos: el estado del debate internacional. División de Integración y Comercio Internacional. CEPAL.
- MAG (2011). Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay. Ministerio de Industria y Comercio de Paraguay (2011). "Leyes y decretos esenciales en materia de Propiedad Intelectual". Asunción.
- Monsanto (2009). R&D Pipeline/ Discovering. Delivering. Yielding. Disponible en [www.monsanto.com](http://www.monsanto.com).
- Stads, G.J. & Santander, V. (2008). Indicadores de ciencia y tecnología agrícola. Paraguay. ASTI Cuaderno de país N° 40. Diciembre 2008. International Food Policy Research Institute (IFPRI). Disponible en: [http://www.asti.cgiar.org/pdf/Paraguay\\_CB40\\_Sp.pdf](http://www.asti.cgiar.org/pdf/Paraguay_CB40_Sp.pdf).
- Trigo, E.J. et al. (2000). Biotecnología agrícola y desarrollo rural en América Latina y el Caribe: implicaciones para el financiamiento del BID.

## 8. SIGLAS

ADPIC	Aspectos de los Derechos de la Propiedad Intelectual vinculados con el Comercio
AMBA	Acuerdo Marco sobre Incorporación de Biotecnología Agrícola
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BTA	Bachiller Técnico Agropecuario
CADELPA	Cámara Algodonera del Paraguay
CAPECO	Cámara Paraguaya de Exportadores de Cereales y Oleaginosas
CDB	Convenio sobre Diversidad Biológica
CECA	Centro Experimental de Caña de Azúcar
CERA	Center for Environmental Risk Assessment
CIMMYT	Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo
CIRAD	Agricultural Research for Development (Francia)
COMBIO	Comisión de Bioseguridad Agropecuaria y Forestal
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
COSAVE	Comité de Sanidad Vegetal del Cono Sur
CRIA	Centro Regional de Investigación Agraria
DEAg	Dirección de Extensión Agraria
DIA	Dirección de Investigación Agraria
DIPA	Dirección de Investigación en Producción Animal
DOV	Derechos del Obtentor
ET	Empresas Transnacionales de Biotecnología
FCPB	Fondo Común para los Productos Básicos (CFC en inglés)
FOCEM	Fondo de Convergencia Estructural del MERCOSUR
GM	Genéticamente Modificado
IASCAV	Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal
I&D	Investigación y Desarrollo
ICAC	Comité Consultivo Internacional del Algodón
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INBIO	Instituto de Biotecnología
INCOOP	Instituto Nacional de Cooperativismo
INDERT	Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra
INFONA	Instituto Forestal Nacional
IPIA	Instituciones Públicas de Investigación Agropecuaria
IPTA	Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria
JIRCAS	Japan International Research Center for Agricultural Sciences
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIC	Ministerio de Industria y Comercio
MODIT	Modalidad de Inserción y Pago por Tecnología
MSPBS	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
OGM	Organismo Genéticamente Modificado
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
ONPF	Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria
PCR	Reacción en Cadena de Polimerasa
PIB	Producto Interno Bruto
SEAM	Secretaría del Ambiente
SENACSA	Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal
SENAVE	Secretaría Nacional de Sanidad Vegetal y de Semillas
UIF	Unidad de Investigaciones Forestales, INFONA
UNA	Universidad Nacional de Asunción
UPOV	Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales
USDA	Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos

## 9. ANEXOS

### 9.1. ANEXO 1 - VISIÓN DE CONJUNTO DE LA PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL EN PARAGUAY, 2010.

Cobertura	Duración	Observaciones, limitaciones y exclusiones
<b>Derechos de autor y conexos:</b> Ley N° 1.328/98 de Derecho de Autor y Derechos Conexos. Decreto N° 5.159/99, por el cual se Reglamenta la Ley N° 1.328/98.		
<p>Los derechos de autor incluyen derechos morales y patrimoniales.</p> <p>Toda producción literaria, científica o artística original y susceptible de ser divulgada o publicada por cualquier medio o procedimiento, cualquiera sea su género, forma de expresión, la nacionalidad o domicilio del autor o derecho habiente, o el lugar de publicación. Los derechos conexos incluyen derechos morales y patrimoniales de artistas intérpretes o ejecutantes y derechos patrimoniales de productores de fonogramas y organismos de radiodifusión.</p>	<p>De los derechos patrimoniales: toda la vida del autor (o del último coautor), más 70 años. Para las obras colectivas, anónimas, seudónimas, audiovisuales, radiofónicas o programas de ordenador, 60 años contados a partir de su divulgación o primera publicación.</p> <p>Los derechos patrimoniales de los artistas intérpretes o ejecutantes duran 50 años, contados a partir del año siguiente de la interpretación o ejecución. Los derechos de los productores de fonogramas duran 50 años, contados a partir del 1° de enero del año siguiente de la primera publicación del fonograma.</p>	<p>No se requiere registro para la protección.</p> <p>No se considera violación al derecho de autor cuando las obras son usadas sin fines de lucro, en casos especialmente previstos en la ley en el capítulo de las excepciones y limitaciones (o con fines educacionales o de investigación).</p> <p>No son objeto de protección las ideas, procedimientos, textos oficiales, noticias o datos.</p>
<b>Patentes:</b> Ley N° 1.630 de 21 de noviembre de 2000 y su modificación Ley N° 2.593 de 17 de junio de 2005. Decreto Reglamentario N° 14.201 de 2 de agosto de 2001.		
<p>Cualquier invención, de producto o procedimiento, que sea nueva, tenga nivel inventivo y sea susceptible de aplicación industrial; productos farmacéuticos desde enero de 2005.</p>	<p>20 años desde la presentación de la solicitud, improrrogables</p>	<p>No son patentables: las plantas y los animales, excepto los microorganismos, y los procedimientos esencialmente biológicos para la producción de plantas o animales, que no sean procesos no biológicos o microbiológicos; los productos o procedimientos comprendidos en el estado de la técnica; y las invenciones cuya explotación comercial debe impedirse para proteger el orden público, la moral, la salud o la vida de personas y animales, y preservar los vegetales y el medio ambiente.</p> <p>Pueden concederse licencias obligatorias en un plazo de 3 años desde la concesión de una patente, o 4 años desde la presentación de su solicitud, si</p>

Cobertura	Duración	Observaciones, limitaciones y exclusiones
		una patente no ha sido explotada o "no se han hecho esfuerzos preparativos efectivos y serios para hacerlo", o cuando la explotación ha sido interrumpida por más de un año, por circunstancias otras que aquéllas de fuerza mayor (dificultades de carácter técnico o legal ajenas a la voluntad del titular de la patente y que hagan imposible su explotación, o falta de recursos o viabilidad económica).
<b>Dibujos y modelos (diseños) industriales:</b> Ley N° 868 de 2 de noviembre de 1981. Decreto Reglamentario N° 30.007 de 5 de enero de 1982.		
Previo registro, diseños que sean nuevos. Además, los dibujos y modelos industriales deberán estar destinados a dar una apariencia especial a un producto industrial o artesanal y servir de tipo para su fabricación.	5 años desde la fecha de la presentación de la solicitud, renovable por dos períodos consecutivos de igual duración	No son registrables los dibujos o modelos industriales que no sean nuevos, que sirvan únicamente a la obtención de efecto técnico, o sean contrarios al orden público, a la moral y a las buenas costumbres.
<b>Modelos de utilidad:</b> Ley N° 1.630 de 21 de noviembre de 2000. Decreto Reglamentario N° 14.201 de 2 de agosto de 2001.		
Cobertura: Disposiciones en la forma, configuración o disposición de un objeto que permiten una mejor o diferente utilización del objeto que lo incorpora, o que le proporcionan alguna utilidad o efecto técnico que antes no tenía. Los modelos de utilidad deben ser susceptibles de aplicación industrial y representar una novedad.	10 años desde la fecha de presentación de la solicitud, improrrogables	Protección a través de patente de modelo de utilidad.  No se consideran modelos de utilidad los procedimientos, las sustancias y composiciones químicas, metalúrgicas o de otra índole y las materias excluidas de patentes de invención.
<b>Esquemas de trazados de circuitos integrados</b>		
Protección a través del registro. Los esquemas de trazado deben ser originales.  ADPIC (no existe legislación nacional).	10 años desde la fecha de presentación de la solicitud	Trazados en uso comercial por más de 2 años en cualquier lugar del mundo no pueden registrarse. Los derechos sólo pueden hacerse valer contra actos realizados con fines industriales o comerciales.

Cobertura	Duración	Observaciones, limitaciones y exclusiones
<b>Marcas de fábrica o de comercio:</b> Ley N° 1.294/98 (Ley de Marcas). Decreto N° 22.365/98 por el cual se reglamenta la Ley N° 1.294/98 de Marcas.		
<p>Previo registro, cualquier signo que sea apto para distinguir productos o servicios en el mercado, incluyendo nombres, lemas comerciales, marcas de certificación y marcas colectivas. El uso previo no es condición para el registro de una marca. Incluye protección contra uso y registro de signos distintivos notoriamente conocidos.</p>	<p>10 años desde su concesión, renovables indefinidamente, por períodos de 10 años.</p> <p>El uso de la marca es obligatorio. Por vía judicial, se cancelará el registro de una marca cuando: a) no se haya iniciado su uso dentro de los cinco años desde la concesión de su registro; b) su uso haya sido interrumpido por más de cinco años consecutivos; c) o su uso haya tenido lugar con alteraciones sustanciales de su carácter distintivo original. El uso de la marca en cualquier país es suficiente a efectos de dar cumplimiento al requisito de uso obligatorio</p>	<p>No son registrables aquellos signos que: a) reproduzcan, imiten o contengan una denominación de origen protegida; b) cuando su uso pudiera causar un riesgo de confusión, de asociación con la denominación, o implicase un aprovechamiento injusto de la notoriedad del signo; c) o que consistan en una indicación geográfica susceptible de inducir a confusión, entre otros.</p>
<b>Indicaciones geográficas:</b> Ley N° 1.294/98 (Ley de Marcas)		
<p>Signos que identifiquen un producto como originario de una región, país, localidad u otro lugar, cuando su reputación u otras características se deban fundamentalmente a su origen geográfico.</p>	<p>No especificada</p>	<p>La indicación geográfica no podrá utilizarse para identificar productos del mismo género que no sean originarios del lugar designado por la indicación.</p>
<b>Nuevas variedades vegetales:</b> Ley N° 988/96, que aprueba el Convenio Internacional para la Protección de las Obtenciones de Vegetales, y Ley N° 385/94, de Semillas y Protección de Cultivares. Decreto Reglamentario N° 7.797/00.		
<p>Variedades vegetales nuevas, homogéneas, distinguibles y estables</p>	<p>De 15 a 20 años, según la especie: actualmente, 15 años para especies agrícolas; 18 años para especies forestales, vid y árboles frutales</p>	<p>Protección a través de títulos de obtentor.</p> <p>El título de obtentor no confiere a su titular el derecho de impedir que terceros usen la variedad protegida, cuando tal uso se realice con fines no comerciales, a título experimental o para la obtención y explotación de una nueva variedad.</p>

**Fuente:** Secretaría de la OMC, 2010.

## 9.2. ANEXO 2 - EVENTOS TRANSGÉNICOS REGISTRADOS PARA EL ALGODÓN

Evento	Compañía	Descripción
19-51A	DuPont Canada Agricultural Products	Introduction of a variant form of acetolactate synthase (ALS).
281-24-236	DOW AgroSciences LLC	<u>Insect-resistant cotton</u> produced by inserting the cry1F gene from <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i> . The PAT encoding gene from <i>Streptomyces viridochromogenes</i> was introduced as a selectable marker.
3006-210-23	DOW AgroSciences LLC	<u>Insect-resistant cotton</u> produced by inserting the cry1Ac gene from <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> . The PAT encoding gene from <i>Streptomyces viridochromogenes</i> was introduced as a selectable marker.
31807/31808	Calgene Inc.	<u>Insect-resistant and bromoxynil herbicide tolerant cotton</u> produced by inserting the cry1Ac gene from <i>Bacillus thuringiensis</i> and a nitrilase encoding gene from <i>Klebsiella pneumoniae</i> .
BXN	Calgene Inc.	<u>Bromoxynil herbicide tolerant cotton</u> produced by inserting a nitrilase encoding gene from <i>Klebsiella pneumoniae</i> .
COT102	Syngenta Seeds, Inc.	<u>Insect-resistant cotton</u> produced by inserting the vip3A(a) gene from <i>Bacillus thuringiensis</i> AB88. The APH4 encoding gene from <i>E. coli</i> was introduced as a selectable marker.
COT67B	Syngenta Seeds, Inc.	<u>Insect-resistant cotton</u> produced by inserting a full-length cry1Ab gene from <i>Bacillus thuringiensis</i> . The APH4 encoding gene from <i>E. coli</i> was introduced as a selectable marker.
DAS-21Ø23-5 x DAS-24236-5	DOW AgroSciences LLC	WideStrike™, a <u>stacked insect-resistant cotton</u> derived from conventional cross-breeding of parental lines 3006-210-23 (OECD identifier: DAS-21Ø23-5) and 281-24-236 (OECD identifier: DAS-24236-5).
DAS-21Ø23-5 x DAS-24236-5 x MON-Ø1445-2	DOW AgroSciences LLC	WideStrike™/Roundup Ready® cotton, a <u>stacked insect-resistant and glyphosate-tolerant cotton</u> derived from conventional cross-breeding of WideStrike cotton (OECD identifier: DAS-21Ø23-5 x DAS-24236-5) with MON1445 (OECD identifier: MON-Ø1445-2).
DAS-21Ø23-5 x DAS-24236-5 x MON88913	DOW AgroSciences LLC and Pioneer Hi-Bred International Inc.	<u>Stacked insect-resistant and glyphosate-tolerant cotton</u> derived from conventional cross-breeding of WideStrike cotton (OECD identifier: DAS-21Ø23-5 x DAS-24236-5) with MON88913, known as RoundupReady Flex (OECD identifier: MON-88913-8).
Event-1	JK Agri Genetics Ltd (India)	<u>Insect-resistant cotton</u> produced by inserting the cry1Ac gene from <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> HD-73 (B.t.k.).
GHB614	Bayer CropScience USA LP	<u>Glyphosate herbicide tolerant cotton</u> produced by inserting a double-mutated form of the enzyme 5-enolpyruvyl shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS) from <i>Zea mays</i> .
LLCotton25	Bayer CropScience (Aventis)	<u>Glufosinate ammonium herbicide tolerant cotton</u> produced by inserting a modified phosphinothricin

Evento	Compañía	Descripción
	CropScience (AgrEvo)	acetyltransferase (PAT) encoding gene from the soil bacterium <i>Streptomyces hygrosopicus</i> .
LLCotton25 x MON15985	Bayer CropScience (Aventis CropScience (AgrEvo))	<u>Stacked herbicide tolerant and insect resistant cotton</u> combining <u>tolerance to glufosinate ammonium herbicide</u> from LLCotton25 (OECD identifier: ACS-GHØØ1-3) with resistance to insects from MON15985 (OECD identifier: MON-15985-7)
MON 15985	Monsanto Company	<u>Insect resistant cotton</u> derived by transformation of the DP50B parent variety, which contained event 531 (expressing Cry1Ac protein), with purified plasmid DNA containing the <i>cry2Ab2</i> gene from <i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> .
MON-15985-7 x MON-Ø1445-2	Monsanto Company	<u>Stacked insect resistant and herbicide tolerant cotton</u> derived from conventional cross-breeding of the parental lines 15985 (OECD identifier: MON-15985-7) and MON1445 (OECD identifier: MON-Ø1445-2).
MON-ØØ531-6 x MON-Ø1445-2	Monsanto Company	<u>Stacked insect resistant and herbicide tolerant cotton</u> derived from conventional cross-breeding of the parental lines MON531 (OECD identifier: MON-ØØ531-6) and MON1445 (OECD identifier: MON-Ø1445-2).
MON1445/1698	Monsanto Company	<u>Glyphosate herbicide tolerant cotton</u> produced by inserting a naturally glyphosate tolerant form of the enzyme 5-enolpyruvyl shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS) from <i>A. tumefaciens</i> strain CP4.
MON15985 x MON88913	Monsanto Company	<u>Stacked insect resistant and glyphosate tolerant cotton</u> produced by conventional cross-breeding of the parental lines MON88913 (OECD identifier: MON-88913-8) and 15985 (OECD identifier: MON-15985-7). Glyphosate tolerance is derived from MON88913 which contains two genes encoding the enzyme 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS) from the CP4 strain of <i>Agrobacterium tumefaciens</i> . Insect resistance is derived MON15985 which was produced by transformation of the DP50B parent variety, which contained event 531 (expressing Cry1Ac protein), with purified plasmid DNA containing the <i>cry2Ab</i> gene from <i>B. thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> .
MON531/757/1076	Monsanto Company	<u>Insect-resistant cotton</u> produced by inserting the <i>cry1Ac</i> gene from <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> HD-73 (B.t.k.).
MON88913	Monsanto Company	<u>Glyphosate herbicide tolerant cotton</u> produced by inserting two genes encoding the enzyme 5-enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase (EPSPS) from the CP4 strain of <i>Agrobacterium tumefaciens</i> .

Fuente: CERA. GM Crop Database. 2010.