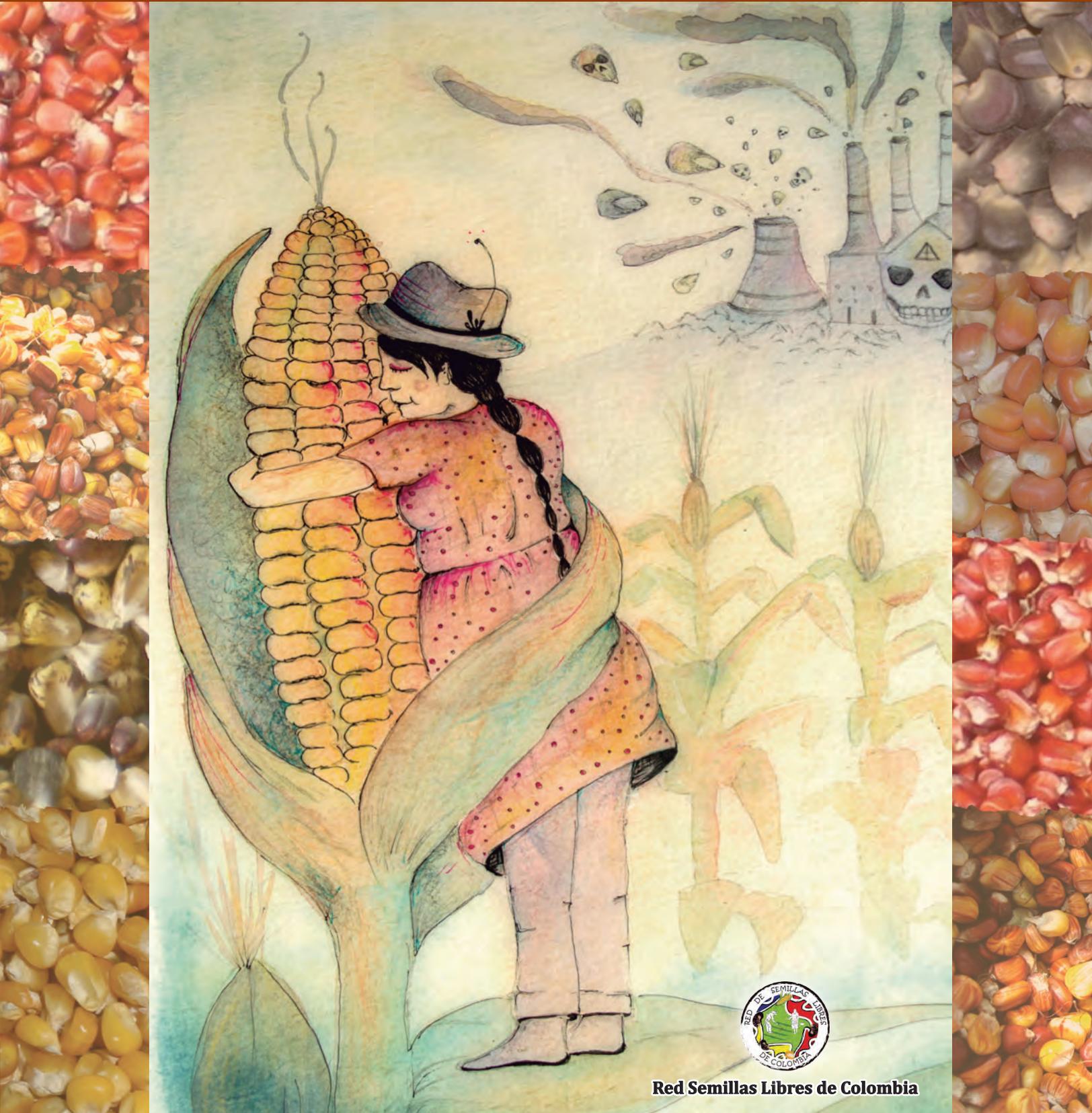


# Contaminación genética del maíz en Colombia

Impacto de los cultivos de maíz transgénico sobre la diversidad de maíces criollos y sobre el sistema de semillas certificadas



Red Semillas Libres de Colombia

# Contaminación genética del maíz en Colombia

Impacto del maíz transgénico sobre los maíces criollos y el sistema de semillas certificadas



# Contaminación genética del maíz en Colombia

Impacto del maíz transgénico sobre los maíces criollos y el sistema de semillas certificadas

ISBN 978-958-9099-14-8



**Red de Semillas Libres de Colombia**

## **Participaron en la realización de las pruebas de contaminación genética**

Red Semillas Libres de Colombia  
Campaña Semillas de Identidad  
Grupo Semillas  
Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC)  
Corporación Custodios de semillas  
Red de Guardianes de Semillas de Vida (Nodos Nariño y Cauca)  
Resguardos de San Lorenzo (Riosucio Caldas)  
Resguardo de San Andrés de Sotavento (Córdoba)  
Resguardos Indígenas Pijao del Sur del Tolima  
Resguardo Indígena de Wacayo (Puerto Gaitán)  
Organizaciones Campesinas de Santander

## **Edición y revisión de textos**

Grupo Semillas  
Red Semillas Libres de Colombia  
Semillas de Identidad  
Corporación Custodios de Semillas  
Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC)

## **Fotos**

Grupo Semillas  
Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC)  
Corporación Custodios de Semillas  
Red de Semillas Libres de Colombia  
Red de Guardianes de Semillas de Vida  
Viviana Sánchez

## **Dibujo de portada**

Laura Ortíz Gómez

## **Diseño y diagramación**

Sandra Vergara

## **Impresión**

La Cajuela  
Estudio gráfico / Diseño editorial / Taller de screen

Bogotá, Mayo 2019

Con el apoyo de



# Índice

---

Presentación .....	4
Introducción .....	6
<b>Capítulo 1</b>	
1. Colombia centro de diversidad de maíz, amenazada por el maíz transgénico .....	9
1.1. Centros de origen y de diversidad del maíz en América .....	10
1.2. Colombia, centro de diversidad del maíz .....	10
1.3. Diagnóstico de maíces criollos de Colombia .....	11
1.4. No es imposible impedir la contaminación genética de los maíces criollos .....	12
Riesgos de contaminación del maíz .....	12
Formas de contaminación genética de los centros de origen y de diversidad	
1.5. El maíz transgénico en Colombia se introdujo sin los debidos estudios y controles de bioseguridad .....	14
Los transgénicos entran al país vía importación masiva de alimentos .....	15
Principales fuentes de contaminación genética de los maíces criollos y de la cadena alimentaria de maíz en Colombia .....	16
<b>Capítulo 2</b>	
2. La contaminación genética del maíz en Colombia .....	17
2.1. Técnicas para detección de contaminación genética de semillas y alimentos procedentes de OGM .....	18
2.2. Pruebas para detectar contaminación genética de variedades criollas en resguardos indígenas y territorios campesinos .....	19
Procedimiento técnico utilizado para las pruebas de maíces en resguardos indígenas y en comunidades campesinas .....	20
2.3. Pruebas para detectar contaminación genética de maíces comerciales .....	22
<b>Capítulo 3</b>	
3. Regiones y comunidades en donde se han realizado las pruebas de contaminación genética de maíz .....	24
3.1. Red de Guardianes de Semillas de Vida - Nariño (RGSV) .....	24
3.2. Red de Guardianes de Semillas de Vida - Cauca (mayo de 2016) .....	27
3.3. Afectación de las variedades criollas de maíz en territorios indígenas en Colombia, por cultivos de maíz transgénico (ONIC) .....	32
Resguardo de San Lorenzo (Riosucio - Caldas) .....	33
Resguardos pijao del Sur del Tolima .....	35
Resguardo de San Andrés de Sotavento (Córdoba) .....	36
Resguardo Sikvani de Wacoyo (Puerto Gaitán - Meta) .....	40
Conclusiones contaminación de maíces en resguardos indígenas .....	42
3.4. Pruebas de contaminación de maíces criollos campesinos en Santander .....	44
<b>Capítulo 4</b>	
4. La contaminación genética de los maíces comerciales no transgénicos en Colombia .....	46
<b>Conclusiones</b>	
El riesgo de contaminación genética de los maíces criollos no transgénicos (maíces criollos y maíces comerciales certificados como no GM) .....	50

# Presentación

Una de las mayores preocupaciones que tienen las pueblos étnicos y comunidades campesinas de Colombia frente a los cultivos transgénicos es lo que sucederá con la enorme biodiversidad de especies y variedades de semillas criollas y nativas que conservan las comunidades en sus territorios, cuando se crucen los cultivos locales con los cultivos transgénicos y ocurra lo que se ha denominado como la contaminación genética. Gracias a los procesos de conservación, uso y difusión de semillas locales, las comunidades étnicas y campesinas han garantizado su soberanía y autonomía alimentaria y la protección de las semillas frente a las amenazas externas. En Colombia es muy crítica la situación del maíz, puesto que el país es un importante centro de diversidad de maíces, y en varias regiones este cultivo hace parte de la cultura y del sustento de millones de personas en el campo.

Desde hace diez años, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) aprobó la siembra comercial de maíz transgénico en todo el territorio nacional, excepto en resguardos indígenas. Así mismo, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), ha otorgado licencias sanitarias para la importación masiva de maíz transgénico que se utiliza en la cadena alimentaria humana y animal, sin estar etiquetado.

Es en este contexto que las organizaciones campesinas, indígenas y organizaciones ambientales y rurales, preocupadas por lo que está sucediendo con el maíz transgénico en el país, han emprendido numerosas acciones para defender la diversidad biológica y cultural del maíz, a través de la recuperación, conservación y difusión de las variedades criollas y nativas.

También se han realizado en varios territorios indígenas y campesinos, pruebas técnicas estándar para determinar si sus variedades están contaminadas por los maíces genéticamente modificados (GM). Estas pruebas se han realizado en zonas que tienen una alta diversidad de variedades de maíces criollos, algunas de ellas cerca a los monocultivos de maíz y otras en zonas alejadas de estas plantaciones. Igualmente la Red de Semillas Libres de Colombia (RSL) realizó pruebas técnicas para identificar la presencia de eventos transgénicos sobre muestras de semillas de maíz comercial certificadas como no transgénicas, provenientes de varias zonas rurales.

Es importante señalar que estas pruebas realizadas solo cubren un pequeño porcentaje de zonas del país en donde existe riesgo de presencia de contaminación genética, solo



fue posible hacer un cubrimiento parcial de la enorme diversidad de variedades criollas y nativas que poseen las comunidades indígenas y campesinas del país. También cabe señalar que las evaluaciones realizadas sobre las muestras de semillas de maíces comerciales que adquieren los agricultores en varias zonas rurales del país, solo cubren un pequeño espectro de semillas certificadas por el ICA como no transgénicas, que se comercializan en las zonas donde se cultiva maíz.

Los resultados de estas pruebas son muy preocupantes debido a que en algunas regiones se encontraron variedades criollas de maíz contaminadas con eventos transgénicos, incluso en algunos resguardos indígenas en donde no es permitida la siembra de maíz transgénico. También, es crítico que en las pruebas realizadas sobre los maíces comerciales certificados como no GM y de varios tipos de maíz que se venden en tiendas para el consumo humano y animal, se encontraron resultados positivos para presencia de eventos transgénicos.

En este documento aborda, inicialmente un contexto sobre la contaminación transgénica en los centros de origen y de diversidad en el mundo, especialmente en Colombia. Seguidamente, se identifican los procedimientos técnicos para detección de contaminación genética de variedades de semillas criollas y nativas en resguardos indígenas y territorios campesinos y de semillas de maíces comerciales. Se

analizan los resultados de las pruebas de contaminación genética de maíces criollos en varias regiones del país: en Nariño, realizadas por la Red de Guardianes de Semillas de Vida (RGSV - nodo Nariño), en Cauca, por la RGSV nodo Cauca; también se incluyen las pruebas realizadas por la ONIC en varios resguardos indígenas: en el resguardo San Lorenzo, Riosucio Caldas, en el resguardo Zenú de San Andrés de Sotavento, Córdoba y Sucre, en los resguardos pijao de Coyaina y Natagaima en el sur del Tolima y en el resguardo Si-cuani de Puerto Gaitán, Meta) y finalmente se muestran los resultados obtenidos sobre maíces criollos de comunidades campesinas de Santander.

Así mismo, se muestran los resultados de las pruebas de contaminación genética realizadas por la Red de Semillas Libres de Colombia sobre 46 muestras de maíces comerciales certificados de 21 tipos de variedades e híbridos, provenientes de 23 departamentos del país.

Finalmente, se presentan las conclusiones sobre las evidencias de contaminación genética de maíces criollos y de maíces comerciales en Colombia y se plantean algunos lineamientos sobre qué debe hacer el Estado colombiano para proteger la semilla como bien común genético y cultural amenazados por la contaminación transgénica y también se identifican algunas acciones que se pueden implementar desde las organizaciones y comunidades rurales para la defensa del maíz.



# Introducción



El maíz está amenazado a muerte, sobre este grano dorado tienen puestos los ojos las multinacionales de la agroindustria que por su valor estratégico para la industria de alimentos humanos y animales, pretenden privatizar este bien común de los pueblos a través de patentes y derechos de obtentores vegetales, convirtiéndolo en una mercancía más. Desde el inicio de la revolución verde, hace más de medio siglo, la enorme diversidad de maíces nativos y criollos, criados por los agricultores de América Latina, se ha ido perdiendo y siendo reemplazada por variedades híbridas y transgénicas que muestran una "alta respuesta" a los insumos agrícolas, producidos por las empresas biotecnológicas.

Luego de veinte años de haberse liberado comercialmente los cultivos transgénicos en el mundo, diversas in-

vestigaciones han demostrado los impactos ambientales y socioeconómicos generados por estas tecnologías. Una de las mayores preocupaciones que existe en los países que son centro de origen y de diversidad de los principales cultivos que sustentan la agricultura y la alimentación, es que estos cultivos transgénicos irremediablemente se cruzaran y contaminan la enorme biodiversidad de especies parientes silvestres y de variedades cultivadas de estos cultivos. Entre los efectos negativos encontrados en muchos lugares en donde se siembran maíz, soya, y algodón transgénico, se ha identificado la contaminación genética de los cultivos no transgénicos, de las variedades nativas y criollas, del sistema de semillas y de la cadena alimentaria.

Existen numerosas evidencias que demuestran que en las regiones donde se siembra masivamente cultivos tolerantes a herbicidas, han surgido malezas que se han vuelto

resistentes a los herbicidas, lo que ha llevado a un incremento en el uso de estos químicos. Para el caso de los cultivos que le han incorporado la tecnología Bt, las plagas se han tornado resistente a la toxina Bt y ya no son controladas por esta tecnología, lo que ha generado un aumento significativo del uso de insecticidas.

Si bien, los gobiernos y la industria de semillas promueven estas tecnologías como la solución ante la crisis de la agricultura en las comunidades locales en los diferentes países, muchos agricultores especialmente en los países del Sur han fracasado con la siembra de semillas transgénicas, debido a que el mercado global de estas tecnologías es controlado y monopolizado por unas pocas empresas biotecnológicas, mediante la protección de patentes, que ha llevado a muchos agricultores a depender de todo el paquete tecnológico y en muchos casos les ha generado enormes pérdidas especialmente a pequeños agricultores que adoptan estas tecnologías.

Los marcos jurídicos y las evaluaciones técnicas de bioseguridad, mediante los cuales los gobiernos de América Latina están aprobando la liberación comercial de cultivos GM y alimentos transgénicos, son insuficientes para proteger el patrimonio genético de los países megadiversos, los sistemas productivos locales y la soberanía alimentaria de las comunidades indígenas, campesinas y afrodescendientes. Asimismo los gobiernos no toman medidas para evitar la contaminación genética de las semillas criollas y nativas, lo que está generando efectos nocivos sobre el medio ambiente, la biodiversidad, la cultura, los sistemas tradicionales de agricultura y la soberanía alimentaria de estos pueblos.

No siendo suficiente con este complejo panorama de incapacidad regulatoria y de control gubernamental, los gobiernos tampoco aplican sanciones a las empresas semilleras cuando las semillas transgénicas fracasan y afectan seriamente a los agricultores. Sin embargo, sí imponen sanciones a los agricultores cuando guardan o comercializan semillas que tienen protección de propiedad intelectual por las empresas, o cuando se comercializan semillas criollas que no están registradas o certificadas ante la autoridad competente.

En muchas regiones de América Latina, los pueblos indígenas y campesinos y otros sectores sociales, se están movilizándolo para proteger sus territorios y sus semillas criollas,



pues los Estados están expidiendo normas que permiten la privatización de las semillas, que obligan el uso de solo semillas certificadas, promueven la siembra de semillas transgénicas y prohíben la difusión y comercialización de semillas criollas.

Durante años, los estudios científicos han demostrado los riesgos que pueden generar las semillas GM, no sólo por la contaminación genética de las variedades criollas y nativas,<sup>1</sup> sino también existen evidencias sobre los efectos nocivos en la salud del medio ambiente y la salud humana. Una vez liberadas las plantas transgénicas al ambiente es incontrolable e irreversible la contaminación genética de las semillas criollas, puesto que los genes modificados se incorporan al genoma de las variedades no transgénicas. El flujo de los genes será inevitable en los centros de diversidad, debido a que la planta transgénica estará rodeada de plantas compatibles, ya sean variedades, razas locales o especies silvestres. Esta contaminación alteraría irreparablemente la reserva tradicional de semillas criollas y nativas de los pueblos indígenas y campesinos, igualmente su cultura, sus bienes comunes y su entorno.<sup>2</sup>

El mayor riesgo que existe con los cultivos transgénicos al ser sembrados en lugares en donde existe una especie silvestre emparentada que sea considerada "arvense o maleza", es que esta planta modificada con genes que confieren

<sup>1</sup> Rivera L, F. (2012). Relação entre a presença de proteínas recombinantes de milho OGM e a frequência de fenótipos anormais nas variedades de milho nativo, na região Vales Centrais, Oaxaca, México. PhD tesis. Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>2</sup> Unión de Científicos Comprometidos con la Sociedad (UCCS), 2013. El maíz transgénico en México. En 15 píldoras.



Durante la campaña de soja GM 2011-2012 en la localidad de Oncativo, Provincia de Córdoba Argentina, se produjeron fallas en el control de Eleusine indica "grama carraspera" con el herbicida glifosato. (Todo Agro.com.arg, 2012).<sup>3</sup>

tolerancia a herbicidas o que producen toxinas Bt, puede transferir a estos parientes silvestres estas características y les proporcione una ventaja que les permita sobrepasar e invadir la vegetación natural. Entre 1995 y 2018 Weed Science Society of America reportó 40 especies de plantas resistentes a Glyphosato en Estados.<sup>4</sup>

El caso del maíz, que es una planta de polinización abierta y que a su vez es la especie agrícola de mayor variabilidad genética conocida, una vez son liberadas al ambiente variedades de maíz transgénico, es prácticamente imposible impedir el flujo genético hacia otras variedades o hacia parientes silvestres por razones biológicas, ecológicas y culturales. Los impactos sobre la biodiversidad, especialmente en los países de América latina generan impactos sobre la cultura, la sociedad y la economía, particularmente sobre los sistemas productivos y la soberanía alimentaria de las comunidades locales y de los pueblos indígenas de la región, pues dependen directamente de la biodiversidad de especies.

Las tecnologías de transgénesis han sido desarrolladas en países industrializados para ser aplicadas a modelos de producción de monocultivos agroindustriales a gran escala; pero no son compatibles con las condiciones ambientales, culturales y socioeconómicas de los países del Sur. Los organismos genéticamente modificados (OGM) están protegidos por sistemas de propiedad intelectual (patentes), que a su vez son aplicados por los sistemas legislativos del mundo. Adicionalmente, el paquete tecnológico que está amarrado a las semillas GM genera una dependencia de los agricultores a la tecnología controlada por el monopolio de transnacionales biotecnológicas. Actualmente, solo diez empresas en el mundo controlan el 90% del mercado global de las semillas y solo tres –Monsanto, Dupont y Syngent– controlan el 60% del mercado.<sup>6</sup> También, el uso de esta tecnología por pequeños agricultores en los países del sur ha llevado a la pérdida de biodiversidad local y la soberanía alimentaria de las comunidades locales. En las zonas aledañas a los cultivos transgénicos, los agricultores agroecológicos, los orgánicos y los convencionales que se resisten a los cultivos GM, han visto cómo sus cultivos son contaminados y afectados por estas tecnologías. 🌿



La presencia de malezas resistentes al glifosato se ha incrementado en muchas regiones del mundo y se alerta sobre la baja de eficiencia de este herbicida para el control de malezas (Vila, 2016).<sup>5</sup>

<sup>3</sup> TodoAgro.com.ar, 2012. Descubrieron variedad de grama carraspera que sería resistente al glifosato, sep. 5, 2012. <http://todoagro.com.ar/noticias/nota.asp?nid=21876>

<sup>4</sup> Ian Heap, 2018. Weed Science, Jan, 2018. <http://www.weedscience.org>

<sup>5</sup> Vila Aiub, Martín, 2016. El herbicida más famoso, ¿tiene los días contados? Facultad de Agronomía, FAUBA, 2016 [https://www.agroproyectual.com/agro/index.php?option=com\\_content&view=article&id=267%3Ael-herbicida-mas-famoso-itiene-los-dias-contados&catid=25%3Aultimasnoticias&Itemid=120](https://www.agroproyectual.com/agro/index.php?option=com_content&view=article&id=267%3Ael-herbicida-mas-famoso-itiene-los-dias-contados&catid=25%3Aultimasnoticias&Itemid=120)

<sup>6</sup> Grupo ETC. 2015. Campo Jurásico: Syngenta, DuPont, Monsanto: la guerra de los dinosaurios del agronegocio. Cuaderno No. 115 Diciembre 2015. 24 p.

# Capítulo 1

Colombia centro de diversidad de maíz,  
amenazada por el maíz transgénico



# Capítulo 1

## 1. Colombia centro de diversidad de maíz, amenazada por el maíz transgénico

### 1.1. Centros de origen y de diversidad del maíz en América

El maíz es originario de Mesoamérica y su domesticación se remonta a hace aproximadamente 10.000 años, pero desde épocas ancestrales tuvo un proceso de domesticación y diversificación de razas nativas en la región Andina de Sur América. También Brasil es un importante centro de diversidad de maíz, en donde millones de campesinos han desarrollado numerosas variedades criollas.

El maíz es un cultivo sagrado para muchos pueblos mesoamericanos y andinos. Durante siglos, los pueblos de América Latina han desarrollado múltiples variedades de maíz adaptadas a diversas condiciones agroecológicas, culturales y a las necesidades culinarias. Para el caso de México, la base de datos nacional de maíces criollos cuenta con 7.009 registros geo-referenciados, entre 1940 y 2005, correspondientes a 61 razas.<sup>7</sup> Respecto a los parientes silvestres del maíz, existe una base de datos de *Teocintle* que incluye cuatro especies y 421 registros, colectados entre 1977 y 1999.<sup>8</sup> En Perú, existen 55 razas adaptadas de maíz a diversos pisos ecológicos<sup>9</sup> (Perry et al. 2006); mientras que en Colombia existen en los bancos de germoplasma del ICA, 5.600 accesiones pertenecientes a 30 razas nativas de maíz.



Fuente: Conabio, 2016.<sup>10</sup>

América Latina es la región del mundo que tiene mayor agrodiversidad, es por ello que la introducción de plantas transgénicas tienen un gran riesgo, especialmente por la posibilidad de transferencia de estos genes modificados en las plantas que son parientes silvestres de las especies cultivadas y también la posible contaminación de las numerosas variedades nativas y criollas locales de estos cultivos, que son conservadas y criadas por las comunidades étnicas y campesinas en todo el continente, lo que puede representar un grave desequilibrio en el ecosistema y efectos socioeconómicos nocivos para estas comunidades.

### 1.2. Colombia, centro de diversidad del maíz

Colombia es centro de origen y de diversidad de especies silvestres y de muchos cultivos que sustentan la agricultura y la alimentación en el

<sup>7</sup> Serratos H. José Antonio. 2012. El origen y la diversidad Fuente: Conabio, 2016 del maíz en el continente americano, Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Greenpeace, 40 p.

<sup>8</sup> CONABIO, 2006. Documento base sobre centros de origen y diversidad en el caso de maíz en México. Jul, 2006, 33p.

<sup>9</sup> Perry, L., 2006. "Early Maize Agriculture and Interzonal Interaction in Southern Peru". Nature. Vol. 440, 2 Mar, 2006.

<sup>10</sup> Conabio 2016. Maize is the biological, agricultural, cultural and economic heritage of Mexico. <https://www.biodiversidad.gob.mx/usuarios/maices/razas2012.html?fbclid=IwAR1ACGb3trbGCHZ11WMaxfKwEMrwwqpk9E8zrVfuvUxfmepCcdQe0zO-oM>

mundo. El país es centro de diversidad de especies como: maíz, frijol, yuca, papa, tomates, calabazas, ají, cacao, entre muchos otros. Las comunidades indígenas, desde épocas ancestrales, han conservado y difundido esta enorme diversidad de especies y variedades.

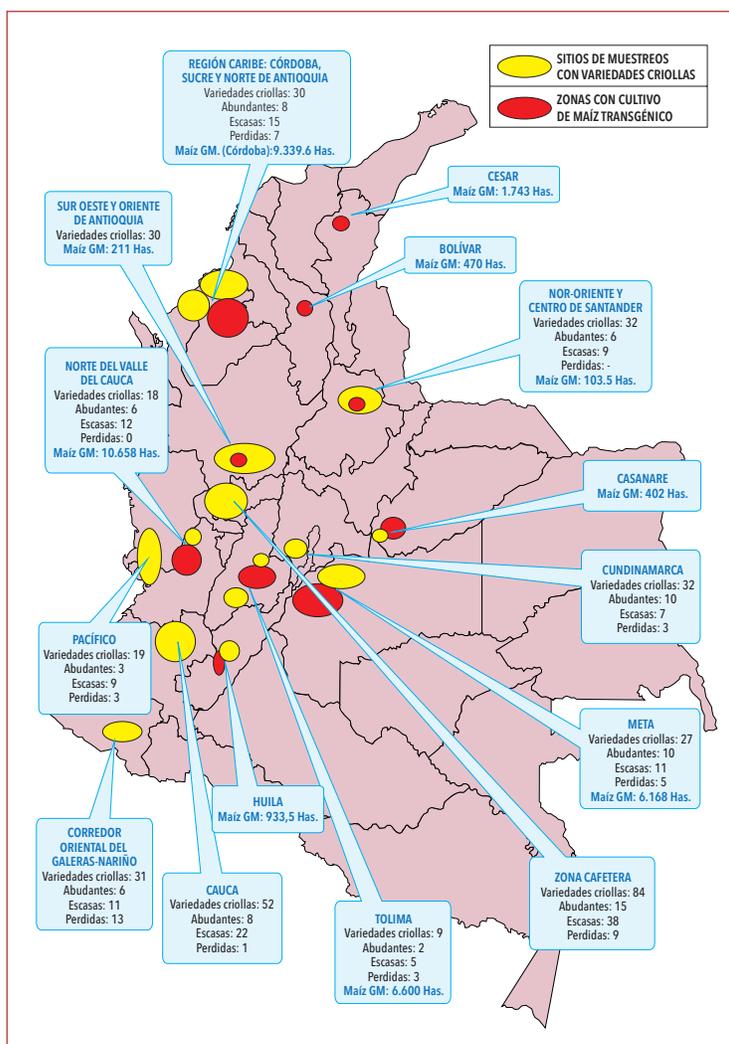
En el territorio nacional, se reporta que existen 23 razas ancestrales de maíz<sup>11</sup> de las cuales hay cientos de variedades criollas, que han sido fundamentales en la construcción de identidad cultural, soberanía y autonomía alimentaria, y constituyen la base de la alimentación del pueblo colombiano. En el 2015, el Grupo de Investigación en Recursos Fitogenéticos Neotropicales (GIRFIN) de la Universidad Nacional- Sede Palmira realizó un estudio sobre la diversidad de maíz en Colombia, en el que encontraron 7 nuevas RAZAS de maíz, reportando 30 razas de maíz en Colombia.<sup>12</sup>

De estas razas existen cientos de variedades nativas y criollas que han sido conservadas por las comunidades indígenas, afro y campesinas en sus parcelas agrícolas. Los maíces criollos y nativos presentan características especiales de adaptabilidad a condiciones ambientales críticas de disponibilidad de agua o de fertilidad de suelos. Igualmente, tienen altos estándares de calidad nutricional y de inocuidad para la alimentación humana y animal, además, su valor cultural hace parte de los sistemas tradicionales de producción y alimentación. Dentro de este contexto, es sumamente preocupante y riesgoso introducir cultivos transgénicos de las especies de las cuales el país es centro de origen y de diversidad.

### 1.3. Diagnóstico de maíces criollos de Colombia

Entre 2010 y 2013, dentro del marco de la Campaña Semillas de Identidad, se realizó el *Diagnóstico de maíces criollos de Colombia*,<sup>13</sup> que consistió en un inventario preliminar de la diversidad de maíces criollos presentes en el país. En el diagnóstico participaron diferentes

Mapa 1. Diversidad de maíces criollos vs. cultivos de maíz transgénico en Colombia (2010)



Fuente: Campaña Semillas de Identidad, Grupo Semillas, 2013. Diagnóstico de maíces criollos de Colombia.

organizaciones y comunidades de 114 municipios y 20 departamentos de las regiones Andina, Caribe y Pacífico. Este fue un primer ejercicio para visibilizar el trabajo de cientos de comunidades y agricultores que cumplen un papel esencial en la conservación de nuestra agrobiodiversidad.

En el diagnóstico se reportaron 495 variedades de maíces criollos, dentro de las cuales para 294 variedades se obtuvo información sobre su abundancia. Se encontró que 86 variedades son abundantes (21%), 160 son escasas (40%) y 48 están perdidas (10%).

Estos resultados evidencian la alarmante pérdida de diversidad de maíces criollos en el país, lo que ha afectado la viabilidad de los siste-

<sup>11</sup> Cardona, José, 2010. Análisis de diversidad genética de las razas colombianas de maíz a partir de datos Roberts et al., (1957). *Cienciagro* v.2 n.1, La Paz, 2010.

<sup>12</sup> Grupo de Investigación en Recursos Fitogenéticos Neotropicales (Girfin), 2015. Identifican siete nuevas razas de maíces criollos. U.N. Sede Palmira, mayo 8 de 2015. <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/articulo/identifican-siete-nuevas-razas-de-maices-criollos.html>

<sup>13</sup> Diagnóstico de maíces criollos de Colombia. Campaña Semillas de Identidad, Grupo Semillas. Seis cartillas: 1. Contexto, 2. Región Andina Centro, 3. Región Cafetera, 4. Región Pacífico, 4. Región Andina, 5. Región caribe y Santanderes., Bogotá, 2013.

mas productivos tradicionales en muchas regiones. Esta erosión genética del maíz es debida por múltiples causas, destacándose las políticas agrícolas del gobierno nacional que promueven principalmente modelos de producción de monocultivos de maíz tecnificado y que desestimula y subvalora los sistemas tradicionales de producción basados en la enorme diversidad de variedades criollas.

En el diagnóstico preliminar se logró identificar las regiones que tienen una mayor diversidad de maíces criollos y su relación con las regiones en donde se han establecido grandes áreas de cultivos de maíces transgénicos aprobados por el gobierno nacional, desde el año 2008. Se pudo evidenciar que, en regiones como Córdoba, Tolima, Huila, Valle del Cauca y Orinoquía, donde actualmente se siembran grandes áreas de maíz transgénico, las comunidades indígenas y campesinas conservan y siembran simultáneamente numerosas variedades criollas que presentan alto riesgo de ser contaminadas genéticamente.

#### 1.4. No es posible impedir la contaminación genética de los maíces criollos

##### Riesgos de contaminación del maíz

Los riesgos de transferencia de genes de una variedad transgénica a las especies silvestres y a variedades nativas y criollas son mayores en los centros de origen y diversidad. Una vez que las plantas transgénicas se liberan al ambiente no se puede contener el cruzamiento natural con las plantas emparentadas. La vía principal de escape de los genes insertados dentro de una especie sucede a través del flujo genético vía polinización entre plantas que sean parientes y sexualmente compatibles.

El flujo de los genes será inevitable una vez se introduzcan plantas transgénicas en las regiones que sean centros de diversidad. Este riesgo es mayor entre especies que son alógamas, es decir plantas que requieren de otras para polinizarse; este cruce de genes se denomina polinización cruzada. Las flores masculinas y femeninas están separadas en la misma planta o en plantas diferentes. Normalmente el cruzamiento es realizado por insectos o por el viento. Como resultado se obtiene una gran heterogeneidad entre las plantas.

Este es el caso del maíz, el cual tiene un alto riesgo de contaminación proveniente de plantas modificadas genéticamente.

El maíz tiene peculiaridades especiales, pues es una planta de polinización abierta, al tiempo que es la especie agrícola de mayor variedad genética conocida, lo cual permite que sea cultivado en un amplio rango de ambientes. Una vez liberadas al ambiente las variedades de maíz transgénico, es prácticamente imposible impedir el flujo genético hacia otras variedades o hacia parientes silvestres, por razones biológicas, ecológicas y culturales. No es cuestión de manejar el riesgo o de saber responder ante emergencias en casos de contaminación genética, sino de evitar la contaminación, puesto que las vías de contaminación de genes provienen de diversas fuentes y actores en las regiones.

En general los análisis y evaluaciones de riesgos de contaminación genética, utilizados en América Latina, se basan en criterios de: costo vs. beneficio. Este método es cuestionable, puesto que considera únicamente aspectos económicos. La evaluación del riesgo en general se trabaja para manejar o reducir el riesgo, no para eliminarlo o prevenirlo. De hecho, no se busca evitar la contaminación genética, sino minimizar y restringir el flujo de genes. Ante esta manera sesgada de analizar y evaluar los riesgos, se propone utilizar el análisis multi-criterio, con el que se busca integrar las diferentes dimensiones de una realidad en un solo marco de análisis para dar una visión integral y hacer posible un mejor acercamiento a la realidad. Este análisis permite tomar decisiones que toman en consideración conflictos sociales, económicos y objetivos de conservación del medio ambiente. Además, en esta herramienta de análisis y evaluación confluyen una pluralidad de escalas de medición físicas, monetarias, cualitativas, sociales, entre otras.<sup>14</sup>

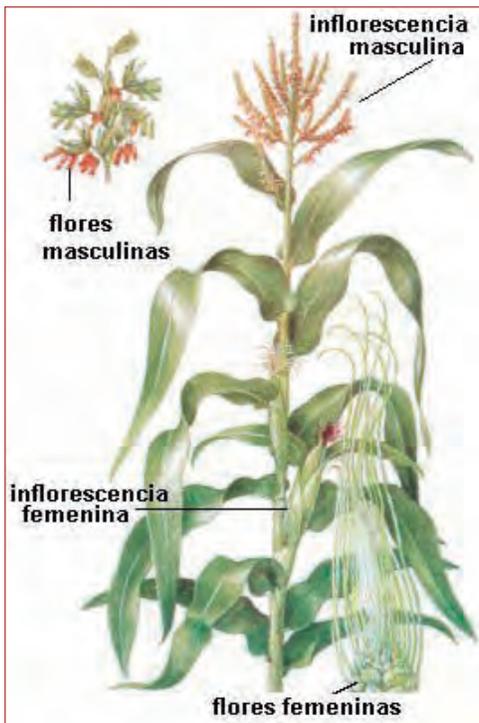
##### Formas de contaminación genética de los centros de origen y de diversidad

Existen muchas formas y vías por las cuales puede llegar la contaminación genética a los centros de origen y de diversidad. Generalmente, las evaluaciones de riesgos de contaminación genética realizadas en América Latina, solo evalúan la distancia a la que se transporta el polen desde una planta transgénica a una no GM, en condiciones ambientales normales. La contaminación genética de la agrobiodiversidad, proveniente de cultivos GM puede ocurrir por diversas vías:

- El flujo de genes, vía polinización cruzada, ayudada por el viento, los insectos o los animales.
- La contaminación del sistema de semillas y de material reproductivo vegetativo (tubérculos y raíces).



<sup>14</sup> Bermejo Isabel. 2005. Difícil coexistencia. Ecologistas en Acción. El Ecologista n° 44.



das genéticamente en una región. El maíz se fecunda por polinización cruzada, produciendo grandes cantidades de polen que dispersan el viento y los insectos. En determinadas condiciones climáticas, el polen puede elevarse a gran altura y viajar a grandes distancias, polinizando campos muy distantes. Una norma de bioseguridad eficaz debería contemplar todos estos factores, estableciendo medidas encaminadas a evitar la contaminación de los campos y los alimentos (distancias entre cultivos, barreras de protección, escalonamiento de la floración, segregación a lo largo de la cadena productiva, etc.).

Resulta imposible impedir la dispersión del polen, por lo que no se puede evitar totalmente la polinización no deseada de un cultivo y la contaminación de ecosistemas. Para proteger la agricultura convencional y ecológica, el medio ambiente y la salud, se deben adoptar otro tipo de medidas de prevención y de control, especialmente para que las empresas biotecnológicas estén en la obligación de asumir la responsabilidad por daños y perjuicios causados por la contaminación de campos no GM.

Adicionalmente, una de las mayores fuentes de contaminación puede provenir de la importación masiva de maíz que llega como alimento en nuestros países, que también puede ocurrir a través del sistema de semillas, ya sea mediante programas gubernamentales de ayuda alimentaria y de fomento agrícola, a través de los cuales entregan semillas foráneas a los campesinos e indígenas, sin conocer su procedencia y si son o no transgénicas. Por otra parte, los agricultores adquieren variedades e híbridos de maíz en el mercado de semillas sin saber si están contaminadas genéticamente, con el agravante que al llevarlas a sus

- La circulación de semillas transgénicas no controladas, en el sistema convencional de semillas.
- Importación masiva de alimentos y semillas, que entra al sistema alimentario y a la agricultura.
- Los programas de fomento agrícola y de ayuda alimentaria promovidos por entidades gubernamentales y privadas, que pueden incluir semillas foráneas sin los debidos controles de bioseguridad, y que no garantizan que estén libres de OGM.
- Las prácticas culturales de las comunidades locales, quienes continuamente experimentan, seleccionan e intercambian semillas e incorporan nuevas semillas y productos agrícolas provenientes de otras regiones.

De acuerdo con Isabel Bermejo,<sup>15</sup> la contaminación genética de los cultivos de maíz no depende únicamente de su proximidad a campos de transgénicos, sino de múltiples factores como el tamaño y la forma de la parcela, los vientos dominantes, el relieve del terreno y la superficie sembrada con variedades manipula-



Los maíces GM irremediablemente se cruzarán con los maíces criollos.

<sup>15</sup> Bermejo Isabel. 2005. Difícil coexistencia. Ecologistas en Acción. El Ecologista n° 44.

comunidades y sembrarlas en sus fincas, pueden ser una fuente invisible de contaminación genética y entrar en la cadena productiva y alimentaria de manera desapercibida y sin ningún control.

En Colombia las instituciones gubernamentales, como el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), sacan y promueven conclusiones que no tienen sustento científico frente a la evaluación del flujo de genes. En este caso, el ICA concluyó que la probabilidad del flujo de genes entre un maíz GM y un maíz no GM es muy baja y que para proteger la biodiversidad local de maíz, solo se debe separar las variedades criollas a 300 metros de las variedades transgénicas.<sup>16</sup> Pero, no se evalúan y tampoco se tiene en cuenta las diferentes formas como pueden llegar el maíz transgénico a las zonas donde están las variedades criollas.

En el 2006, Greenpeace<sup>17</sup> planteó la imposibilidad de la coexistencia entre los cultivos transgénicos y los no transgénicos. Esta afirmación se sustentó en evidencias como:

- El control y el seguimiento de los cultivos GM, desde los campos hasta que entran a la cadena alimentaria, son ineficaces y en muchos casos inexistentes. El sistema de segregación, trazabilidad y etiquetado no existe en la mayoría de los países del mundo.
- No existen sistemas independientes de detección e investigación de los casos de contaminación, cultivos ilegales (comerciales), o efectos negativos de los transgénicos. La inmensa mayoría de las contaminaciones no se detectan nunca.
- Los costos económicos de las contaminaciones y los problemas socioambientales, provocados por los transgénicos que no funcionan bien, son altos y son asumidos por los afectados. Los efectos sobre la salud son potencialmente fuertes.
- La falta de transparencia en el manejo de la información sobre la situación y evaluaciones de riesgos, que realizan las entidades de control gubernamental sobre los cultivos transgénicos, impide que las organizaciones sociales no puedan ejercer su derecho a garantizar un ambiente y una alimentación sana.
- La sociedad constantemente está sometida a la propaganda de la industria biotecnológica, que sólo divulga los supuestos beneficios de estos cultivos sin ofrecer una

información objetiva y contrastada, con la única finalidad de aumentar su control sobre los sectores agrario y agroalimentario.

- Los gobiernos locales y nacionales son incapaces de evitar la venta y el cultivo de transgénicos ilegales y de impedir el incumplimiento de las normas de bioseguridad. No tienen las herramientas para evitar la contaminación de otros cultivos.

Hoy se sabe que la contaminación transgénica ocasiona mutaciones en los maíces, expresadas en plantas anormales, que presentan espigas planas, mazorcas en la espiga y en ocasiones, maíces incapaces de auto reproducirse. La investigadora Flor Rivera, quien ha documentado las malformaciones en plantas de maíz a causa de la contaminación con maíz GM de México, describe estas mutaciones:<sup>18</sup>

*La planta [...] muestra la espiga con tantas flores femeninas que la doblan; [...] se muestra una planta cuyos chilotes<sup>19</sup> se han convertido en ramas (como una regresión al Teocintle). [...] observamos un chilote del que salen hojas en lugar de pelos, y la punta de la espiga se parece a la mazorca del Teocintle. Otras plantas presentan otras deformaciones: ramas y hojas en lugar de espiga; de un nudo salen 3 chilotes; en otra sale la mazorca de donde debería salir la espiga; otra tiene chilotes en la espiga y una mazorca adentro; en otra vemos que sale un chilote de otro, y de éste otro y otro, en otra se observan chilotes que salen de la espiga en lugar de granos.*

### 1.5. El maíz transgénico en Colombia se introdujo sin los debidos estudios y controles de bioseguridad

En Colombia, el gobierno nacional aprobó la introducción del maíz transgénico para la siembra en el año 2007. La aprobación de maíces GM para siembra y para consumo humano y animal, fue otorgada sin haberse realizado estudios de bioseguridad integrales y completos, que permitieran evaluar los efectos e impactos ambientales, socioeconómicos y sobre la salud humana. Igualmente, se realizaron sin consultar a los pueblos indígenas y la participación de la sociedad colombiana.

Según el ICA, el área total sembrada de maíz transgénico en el país aumentó de 6.000 hectáreas, en el año 2007, a 86.000 hectáreas, en el año 2017. Es muy probable que en muchas regiones se estén realizando siembras de maíz transgénico sin ningún control por parte del ICA, causando

<sup>16</sup> Resolución No. 465 ICA (26 FEB 2007). Por la cual se autorizan siembras de maíz con la tecnología Yieldgard® (MON 810).

<sup>17</sup> Asamblea PAGESA de Catalunya - Greenpeace - Plataforma Transgènics Fora. 2006. La imposible coexistencia. Siete años de transgénicos contaminan el maíz ecológico y el convencional: una aproximación a partir de los casos de Cataluña y Aragón. 2006, 128 p.

<sup>18</sup> Rivera F. 2011. Relação Entre A Presença De Proteínas Recombinantés De Milho Ogm E A Frequência De Fenótipos Anormais Nas Variedades De Milho Nativo, Na Região Vales Centrais, Oaxaca, México. Universidade Federal de Santa Catarina. 2011.

<sup>19</sup> Chilote: penacho o pelos de la mazorca de maíz.

Gráfico 1. Cultivo de maíz GM en Colombia, 2007 - 2017



Tabla 1. Área de cultivo de maíz GM 2017

No.	Departamento	2017 Hectáreas
1	Meta	22.342
2	Tolima	20.313
3	Córdoba	17.603
4	Valle del Cauca	15.470
5	Vichada	8.000
6	Huila	1.524
7	Cesar	2.068
	Otros	
<b>Total</b>		<b>86.030</b>

Fuente AgroBio, 2018<sup>20</sup>

inevitablemente la contaminación genética de las variedades criollas y de los híbridos no GM en varias regiones del país, por lo tanto el área sembrada y/o contaminada debe ser mayor al de las cifras oficiales.

Para el año 2018 el ICA reportó en Colombia un total de 88.129 hectáreas sembradas con cultivos transgénicos, distribuidos entre 76.014 hectáreas de maíz y 12.103 de algodón.<sup>21</sup> Es decir el área de cultivos de maíz GM sigue disminuyendo desde 2016 que llegó a 100.000 hectáreas y hoy para 2018 se sembraron 24.000 hectáreas menos. La mayor área sembrada sigue siendo el departamento de Meta con 21.510 hectáreas, seguido de Tolima con 18.492 hectáreas.

Para 2016, el ICA había aprobado 28 eventos de maíz GM pertenecientes a cinco empresas biotecnológicas: Dupont, Monsanto, Syngenta, Dow Agroscience y Bayer. La mayoría de eventos poseen uno o dos tipos de toxinas Cry para el control de plagas de lepidópteros (tecnología Bt), y una o dos características de tolerancia a herbicidas: glifosato y glufosinato de amonio. De las empresas que poseen maíces transgénicos, Dupont tiene 10 eventos de maíz transgénico, Coaccol-Monsanto 7 eventos, Syngenta 6 eventos, Dow Agroscience 2 eventos, y Bayer 1 evento. (ICA, 2016<sup>22</sup>).

### Los transgénicos entran al país vía importación masiva de alimentos

Hasta principios de la década de los noventa, Colombia era autosuficiente en la producción de alimentos, pero con la apertura económica se inició un proceso de importación masiva de alimentos, que llevó progresivamente al desestimulo de la producción nacional, seguida de una profunda crisis del sector agropecuario, y a la quiebra de los productores nacionales. Para el año 2017, el país importó 14 millones de toneladas de alimentos, siendo el trigo y la cebada los casos más críticos (95% del consumo nacional), seguidos por 86% de la soya y 85% del maíz (Agronet, 2017<sup>23</sup>).

El ICA, en el año 2007, aprobó la siembra de maíz GM en todo el territorio nacional, excepto en resguardos indígenas.



<sup>20</sup> AgroBio, 2018: <http://www.agrobio.org/transgenicos-en-el-mundo-colombia-region-andina/>

<sup>21</sup> González, Ximena, 2019. Colombia sembró un total de 88.129 hectáreas con cultivos transgénicos en 2018. Agronegocios. República, feb. 12 2019. <https://www.agronegocios.co/agricultura/colombia-sembró-un-total-de-88129-hectareas-con-cultivos-transgenicos-en-2018-2827039>

<sup>22</sup> Eventos de maíz transgénicos aprobados en Colombia 2016 - ICA. Información contenida en respuesta del ICA de un derecho de petición de información, 2016.

<sup>23</sup> Agronet. Ministerio de Agriculturas. Estadísticas agrícolas: <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/default.aspx>

La institución estableció una distancia de 300 metros para sembrar cultivos de maíz GM que colindaran con los resguardos indígenas, con el fin de proteger las semillas criollas del flujo genético proveniente de las semillas GM. Pero, esta medida es insuficiente, debido a que no contempla los estudios científicos que determinan que el maíz, por ser una especie de polinización cruzada presenta, en condiciones naturales, un alto flujo genético y la distancia a la cual las variedades se pueden cruzar y/o presentar contaminación proveniente de un maíz GM es mucho mayor de los 300 metros que determinó el ICA.

Luego de una década de haber sido aprobado la siembra de maíz GM en todo el territorio nacional, su cultivo se ha extendido ampliamente en departamentos con agricultura agroindustrial como: el Meta, Córdoba, Tolima, Huila y Valle del Cauca. Es muy probable que a causa de las siembras comerciales de maíz GM, sin los debidos controles, varias de las semillas criollas de maíz presentes en los territorios indígenas y campesinos se hayan cruzado con los maíces GM. Es así como la comunidades indígenas y campesinas, ya en varias regiones del país, han encontrado a partir de pruebas técnicas que sus variedades criollas han sido contaminadas, llevándolas a buscar estrategias y acciones para proteger sus maíces de esta amenaza transgénica.

### **Principales fuentes de contaminación genética de los maíces criollos y de la cadena alimentaria de maíz en Colombia**

En el país existen diversas fuentes que podrían generar contaminación genética de los maíces criollos. Entre estos se resaltan:

- El avance de los cultivos de maíz transgénico, principalmente en las zonas de desarrollo de la agricultura tecnificada (Meta, Córdoba, Tolima, Huila, Valle del Cauca,

entre otras), y su cercanía a las zonas en donde las comunidades conservan sus variedades criollas y nativas. Si bien, el ICA ha prohibido la siembra de maíz GM en resguardos indígenas, desde las entidades gubernamentales no se realizan los debidos controles para evitar la contaminación de las semillas que no son GM.

- El sistema de semillas certificadas como convencional puede ser una fuente de contaminación genética, pues existe una incapacidad desde el gobierno de tener un control y manejo de las semillas que entran al mercado, generando la imposibilidad de evitar que estas contaminen los sistemas tradicionales de agricultura. Estos procesos deberían estar controlados y vigilados por el ICA. En el mercado existen semillas de maíz certificadas por el ICA como no GM, pero luego de aplicárseles pruebas para detectar contaminación genética, se ha encontrado que efectivamente contienen contaminación proveniente de maíz GM.
- Gran parte de la contaminación es producto de la importación masiva de maíces transgénicos en el país, los cuales entran como materia prima industrial para la elaboración de concentrados para animales y para la cadena alimentaria. Estos maíces son aprobados por el Instituto Nacional de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) a través de licencias sanitarias, que autorizan la importación y el consumo humano de numerosos tipos de maíces GM, los cuales han entrado a toda la cadena alimentaria sin exigir ningún tipo de segregación o etiquetado. Adicionalmente, el maíz transgénico importado, luego de entrar al mercado, fácilmente puede ser incorporado al sistema de semillas a través de los alimentos que llegan a las comunidades indígenas, campesinas y a poblaciones vulnerables. De igual manera, a través de programas de fomento agrícola y de ayuda alimentaria, puesto que no existen los debidos controles que impida que sean utilizados como semilla. 🌽



# Capítulo 2

## La contaminación genética del maíz en Colombia



# Capítulo 2

## 2. La contaminación genética del maíz en Colombia

### 2.1. Técnicas para detección de contaminación genética de semillas y alimentos procedentes de OGM

La presencia de OGM en un cultivo o en un alimento puede realizarse detectando una molécula (ADN, ARN o proteína) que esté asociada específicamente o derivada de una modificación genética de interés. Actualmente, los protocolos pueden detectar un evento o grupo de eventos en un cultivo en particular, pero ninguno puede detectar en un único

ensayo todos los eventos, por eso no se puede asegurar que una muestra está libre de OGM, sólo se puede asegurar que está libre de los eventos para los cuales se hayan realizado los análisis pertinentes.

Existen varios métodos para detectar presencia de eventos modificados genéticamente en cultivos como soya, algodón y maíz. Estos métodos muestran la ausencia o presencia de un OGM en la muestra, pero también pueden dar alguna indicación de cantidad (porcentaje) en una muestra tratada (Holst-Jensen y Cols., 2003<sup>24</sup>).

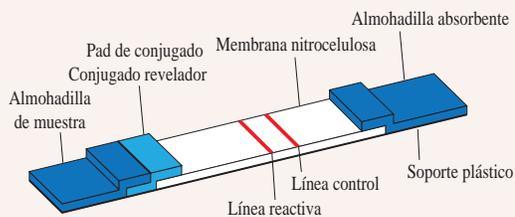
Tabla 2. Técnicas para detección de la contaminación genética de cultivos transgénicos

#### Detección inmunológica<sup>25</sup>

Los OGM están caracterizados por tener un genoma alterado, el cual puede llevar a la expresión de una nueva proteína. Por lo tanto, los alimentos GM pueden ser identificados detectando la presencia de la nueva proteína expresada, codificada por el material genético. Los ensayos inmunológicos para la detección de OGM, básicamente se desarrollan con dos formatos: las tiras reactivas o inmuno strips de flujo lateral y el ELISA (ensayo de inmuno detección ligado a una enzima).

#### Prueba de inmuno strip (tira de flujo lateral):

En este formato se reúnen todos los reactivos en un soporte sólido y, mediante el flujo por capilaridad de la muestra en solución, se logra determinar la presencia o ausencia de una determinada proteína (análisis cualitativo). La muestra de maíz macerado migra hacia arriba en la tira por acción capilar; a medida que sube por la tira, la muestra pasa por una zona que contiene anticuerpos móviles, usualmente etiquetados con oro coloidal. El resultado de estas tiras es cualitativo (positivo o negativo).



En la banda de flujo lateral el anticuerpo de captura está unido directamente a uno de los extremos de la banda, mientras que el anticuerpo detector se encuentra sobre el extremo opuesto (seco, pero no unido de manera directa a la superficie de la banda). En este último extremo se adiciona la muestra de interés, la cual fluye junto con el anticuerpo detector en la dirección contraria. Si la proteína transgénica, a la cual reconoce de manera específica el anticuerpo de captura, se encuentra presente, los tres elementos reaccionan entre sí (el anticuerpo de captura con la proteína de interés y con el anticuerpo detector), formándose una banda colorida donde el anticuerpo detector se acumula. Si no es así, sólo reacciona el anticuerpo de captura con el anticuerpo detector en una región más alejada, indicando que la prueba fue realizada correctamente. Un resultado es positivo cuando tanto la línea de control como la línea que indica la presencia de la proteína objetivo cambian de color (Stave, 1999<sup>26</sup>).

<sup>24</sup> Holst-Jensen y Cols., 2003. Food Authenticity and traceability. Michale Lees edited. CRC Press, BocaRaton, Woodhead Publishing Limited, Cambridge.

<sup>25</sup> Corona Belkis, Rodríguez Majela y Martínez Siomara. 2007. Organismos genéticamente modificados detección y cuantificación. Grupo de Biología Molecular, División de Microbiología. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, La Habana, Cuba.

<sup>26</sup> Stave J.W., 1999. Detection of new or modified proteins in normal foods derived from GMO - future need. Food Control 10:367-374.

### Métodos basados en la detección del ADN introducido - reacción en cadena de la polimerasa (PCR):

La técnica de PCR permite la amplificación de un fragmento de ADN de interés con una alta sensibilidad y especificidad. Fragmentos de ADN con una longitud de 100pb hasta 1000pb son amplificados con la ayuda de una enzima polimerasa y dos cebadores. A través de una serie de ciclos térmicos diferenciales, la enzima ayuda a la replicación y amplificación exponencial de la secuencia flanqueada por los cebadores. Finalmente, el fragmento amplificado está sujeto a un gel estándar de electroforesis, cuya presencia puede ser detectada basada en la determinación de su talla. El protocolo para PCR, permite amplificar la región promotora 35S del Virus del Mosaico del Coliflor (35S CaMV) y el terminador permite identificar que alguna de las dos o ambas están presentes en los transgenes de todos los eventos de maíz GM.

Aunque, es imposible detectar a moléculas individuales de ADN, estas pueden ser amplificadas usando la técnica de la PCR, facilitando el análisis cualitativo y cuantitativo de dichas secuencias, a partir del conocimiento detallado de la secuencia del ADN transgénico y de la estructura molecular del OGM. El ADN que ha sido introducido en el cultivo transgénico contiene tres elementos: el promotor, el gen que confiere el nuevo rasgo de interés agronómico y la señal de paro de este gen. La técnica PCR puede usarse para detectar cualquiera de estos elementos. Los fragmentos de ADN amplificados son separados en un gel por tamaño, el cual se tiñe con un compuesto que fluoresce cuando se expone a la luz ultravioleta, lo que permite visualizar a los fragmentos de DNA obtenidos.



El procedimiento de la PCR se aplica rutinariamente en el caso de alimentos no procesados en los que el material genético se encuentra intacto. En ocasiones, su uso se puede ver limitado en el caso de los alimentos procesados, donde es más difícil aislar cantidades suficientes del ADN intacto y donde el material genéticamente modificado de distintas variedades pudiera encontrarse mezclado entre sí. Los resultados de esta prueba se estima que son confiables en un 99.9% de los casos sometidos).

## 2.2. Pruebas para detectar contaminación genética de variedades criollas en resguardos indígenas y territorios campesinos

Desde el 2015, diferentes organizaciones indígenas y campesinas, como la Red de Semillas Libres de Colombia (RSL), la Red de Guardianes de Semillas de Vida de Nariño y Cauca (RGSV), la Corporación Grupo Semillas, la Corporación Custodios de Semillas, la Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC), entre otras organizaciones, realizaron pruebas de contaminación genética de los maíces en las regiones del Caribe (Córdoba y Sucre), la Orinoquía (Meta), la región cafetera (Riosucio, Caldas), y en Resguardos Indígenas del Tolima, Cauca y Nariño.

También, en varias de las regiones, donde se realizaron las pruebas de contaminación sobre las variedades criollas de maíz, fueron evaluadas algunas variedades de semillas

comerciales OGM y también granos de maíz que se venden en las tiendas para consumo humano o animal, se encontró que están contaminadas con eventos GM.

Las redes de semillas, en su preocupación por la posible contaminación de los maíces nativos y criollos con los maíces transgénicos, se han venido preguntando sobre la responsabilidad del Estado para hacer el seguimiento y control de la contaminación transgénica.

Un elemento de discusión a nivel internacional, en el tema de contaminación transgénica, es determinar quiénes deben asumir la carga de la prueba, puesto que es evidente que las empresas que producen las semillas transgénicas deberían responder por los efectos negativos de la contaminación de las semillas criollas y del sistema de semillas. Al igual que con el uso de agroquímicos, ¿los agricultores, los consumidores y el ambiente debemos



Pruebas contaminación de maíces criollos en Nariño (RGSV).



Toma de muestras de maíz en resguardo indígena de San Lorenzo (Riosucio, Caldas).



Pruebas de contaminación de maíces comerciales.

asumir las consecuencias? Es decir, las utilidades generadas por el uso de estas tecnologías son para las empresas semilleras, pero los riesgos y los efectos resultan ser de todos, paradójicamente.

Las redes locales de semillas establecen que no son las organizaciones sociales quienes deberían asumir el control periódico en cada región del país, de las pruebas de contaminación genética de la enorme biodiversidad de maíces nativos y criollos y de todo el sistema de semillas. Por lo tanto, las autoridades gubernamentales en materia de bioseguridad deberían ser quienes realicen permanentemente las pruebas debido a la complejidad técnica y a los altos costos para su realización y monitoreo en el ámbito nacional. Las autoridades competentes en materia de bioseguridad, como el ICA, no consideran el riesgo de contaminación genética de la enorme biodiversidad de maíces criollos y nativos y de los sistemas productivos tradicionales como una situación crítica.

Pero, debido a que el ICA no implementa un sistema permanente de monitoreo sobre la diversidad de maíz en el país, las redes locales de semillas han visto la necesidad y la importancia de realizar estas pruebas de forma autónoma e independientemente en sus territorios y comunidades, sobre sus maíces criollos, y a partir de los resultados obtenidos han adoptado medidas para el control y protección local de

sus semillas, a partir de denuncias públicas, estrategias de recuperación y conservación de las semillas criollas de maíz, entre otras acciones.

En las regiones en donde se han realizado pruebas para determinar posible contaminación genética de las variedades criollas de maíz, se ha utilizado metodologías técnicas que se han implementado en estudios académicos, realizados en el país y en otras regiones.<sup>27,28</sup> Se está utilizando la tecnología immuno strip —que permite detectar presencia de proteínas transgénicas que expresan eventos Bt (Cry) y de tolerancia a herbicidas (RR)—, siguiendo el protocolo determinado por la empresa que vende el juego de las tirillas y la solución Buffer.

### Procedimiento técnico utilizado para las pruebas de maíces en resguardos indígenas y en comunidades campesinas

En este proceso participaron las comunidades indígenas y campesinas de cada región. El proceso de evaluación de los maíces criollos fue apoyado por la Red de Semillas Libres de Colombia, la Red de Guardianes de Semillas de Vida de Nariño, la Corporación Custodios de Semillas, la Campaña Semillas de Identidad y la Organización Nacional indígena de Colombia (ONIC).

En cada región se realizó una socialización sobre los objetivos de las evaluaciones de contaminación genética de los maíces criollos y el procedimiento técnico para realizar las pruebas. Previo a estas, se adquirió el kit de las pruebas immuno strip, a través de una empresa autorizada

### Procedimiento toma de muestras de maíz

**1. Selección de sitios de toma de muestras:** se seleccionaron las fincas y parcelas en las que se encuentran diferentes variedades de maíces criollos sembrados, pertenecientes a las comunidades que participaron del muestreo.

**2. Toma de muestras de hojas de las variedades de maíz criollo:** del lote seleccionado, que tiene una variedad específica, se eligió una planta ubicada en el centro de este. De la planta, de su tercio medio, se tomó una muestra de hoja cortada con un cuchillo. La hoja fue envuelta y almacenada en una bolsa ziploc, rotulándola con la información de identificación de la muestra. Se levantó un acta para cada muestra, que contiene: la procedencia, el tipo de variedad,

<sup>27</sup> Blanco Y., Rache L., Alfonso N., Chaparro A. 2001. Convenio interadministrativo de asociación suscrito entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la universidad Nacional de Colombia. Disponible en: <http://www.conalgodon.com/sites/default/files/Convenio%20interadministrativo%20de%20asociaci%C3%B3n%20suscrito%20entre%20el%20Ministerio%20de%20Ambiente,%20vivienda%20y%20desarrollo%20territorial%20y%20la%20Universidad%20Nacional%20de%20Colombia,%202010.pdf>.

<sup>28</sup> Núñez V., Simbaqueba S., Solano L. 2011. Estudio sobre flujo de genes en maíz en condiciones de la costa caribe colombiana: establecimiento de una línea base para la generación de capacidad técnica en la evaluación de riesgos en bioseguridad para Colombia. CORPOICA. Disponible en: <http://www.lacbiosafety.org/wpcontent/uploads/2012/09/pOSTER-FLUJO-DE-GENES-COLOMBIA.pdf>.

la geo referencia de la parcela y el registro fotográfico. Las muestras se transportaron en neveras de icopor, conservando la cadena de frío hasta el sitio de procesamiento de la muestra.

**3. Toma de muestras de semillas:** en algunas comunidades, en las que existen mazorcas maduras, se tomaron muestras de mazorcas de maíz, y fueron colectadas y rotuladas debidamente. Adicionalmente, en cada región se adquirieron muestras de maíz (semillas certificadas) en los almacenes agrícolas y tiendas y también se compraron en tiendas y graneros de los municipios, muestras de maíz amarillo y blanco que son comercializados para consumo humano y animal, con el objetivo de incluirlas en las pruebas.

**4. Materiales requeridos para el revelado de la muestra:** pruebas para detección de transgénicos (Tirillas para detectar presencia de eventos Bt y RR), solución Buffer YEXEB4, tubos ependorf estériles, balanza gramera electrónica, licuadora (para triturar las muestras de maíz), solución desinfectante (hipoclorito de sodio al 40%), agua estéril, alcohol, recipientes de vidrio esterilizados (pipetas - probetas - vasos), puntas de micro pipetas, mecheros de alcohol, algodón, toallas de papel, bolsas ziploc para las contra muestras.

#### 5. Aplicación de las pruebas a partir de hojas:

- Se tomó una hoja de maíz de cada muestra.
- Se limpió con una toalla absorbente previamente humedecida con alcohol al 70%.
- Se eliminó el exceso de alcohol utilizando una toalla absorbente seca.
- El tejido foliar, de la hoja, se cortó con una cuchilla estéril para obtener tres cuadros de aproximadamente 1 cm<sup>2</sup>.
- Las hojas se maceraron con 400 µL de buffer SEB4 (preparado según las instrucciones de uso de la prueba inmuno strip TM), utilizando una punta azul para micropipeta a la cual, previamente, se le quemó la punta para dejarla roma.
- El tejido se maceró hasta que el buffer se tornó color verde claro.
- Se introduce la muestra en un pequeño tubo plástico y una solución buffer, luego se introdujo una tirilla referencia STX 74500 con capacidad para determinar eventos Bt-Cry1Ab/1Ac y CP4-EPSPS y después de 10 minutos se registró el resultado.<sup>29</sup>



#### 6. Prueba a partir de granos de maíz:

se realizaron pruebas a partir de muestras de semillas secas. Para este caso se pesó 25 gramos de semillas, que fueron molidos en seco en un vaso de licuadora, previamente esterilizado. Luego, se extrajo una cantidad determinada de la harina para introducirla en el pequeño envase plástico y se disolvió con el líquido búfer en cantidad indicada según instrucciones de prueba. Se mezcló agitando el envase sellado durante 15 minutos y luego se introdujo la tirilla. Minutos después se reveló el resultado de la prueba.



<sup>29</sup> Corporación Custodios de Semillas. Informe muestreo presencia de trasgenes de maíz Bt y TH en municipios de influencia de la Red de Guardianes de Semillas de Vida, nodo Cauca, Mayo de 2016, 12 p.



Secuencia del procedimiento para realización de las pruebas para determinar presencia de eventos transgénicos en semillas de maíz. **1.** Identificación de la muestra. **2.** Pesado de la muestra. **3.** Maseración de la muestra. **4.** Pesado de la muestra a evaluar. **5.** Dilución de la muestra con la solución Buffer. **6.** Aplicación de la tirilla correspondiente al evento a evaluar. Revelado del resultado.

**7. Medición de los resultados:** a la muestra diluida en la solución Buffer, depositada en los tubos, se le introdujo una tirilla para cada evento evaluado y después de 10 minutos se registró el resultado. Cuando la tirilla marca una línea, el resultado es negativo y cuando marca dos líneas, el resultado es positivo para presencia de las proteínas transgénicas: un tipo específico de proteína Cry, o que expresa tolerancia a glifosato, o ambas características.

### 2.3. Pruebas para detectar contaminación genética de maíces comerciales

En algunas regiones indígenas y campesinas, en donde se realizaron pruebas de contaminación de las variedades criollas, adicionalmente se realizaron pruebas sobre algunas semillas comerciales, adquiridas en almacenes agrícolas, y sobre maíces de uso alimentario, adquiridos en tiendas de estas regiones. Luego de encontrar en algunos casos contaminación de los maíces introducidos o maíces foráneos, La Red de Semillas Libres (RSL) desarrolló un plan de evaluación de algunas semillas comerciales, certificadas por el ICA como no transgénica.

Las organizaciones locales en las regiones que hacen parte de la RSL, participaron en la identificación y adquisi-

ción de las semillas comerciales que se venden en sus regiones. Para este proceso se seleccionaron varios municipios ubicados en regiones en donde existe una amplia cultura de siembra de maíz tradicional y en zonas que están cercanas a los cultivos de monocultivos de maíz tecnificados.

Las organizaciones de la RSL, adquirieron en los almacenes agrícolas de su municipios, semillas certificadas por el ICA, en empaques sellados, con membretes y respaldadas con la factura de compra legal. Se enviaron desde las regiones a Bogotá y fueron acopiadas por la RSL. Posteriormente, se llevó a cabo dos jornadas de trabajo con miembros la red para realizar las pruebas para detectar posible contaminación genética de estas muestras. Procedimiento que se describe más adelante. 🌽



# Capítulo 3

Regiones y comunidades en donde se han realizado las pruebas de contaminación genética de maíz



## Capítulo 3

# 3. Regiones y comunidades en donde se han realizado las pruebas de contaminación genética de maíz

### 3.1. Red de Guardianes de Semillas de Vida - Nariño (RGSV)

En Nariño existe un fuerte arraigo cultural en torno al uso del maíz, pero estas semillas criollas se encuentran en peligro de perderse. Debido a los modelos de producción de monocultivos que se promueven en la región, la importación de maíces más baratos que los maíces locales, y la introducción de semillas híbridas y de productos transgénicos, están en riesgo de extinción variedades como: chulpes, canguiles, copias y morochos. Desde el año 2002, la Red de Guardianes de Semillas de Vida (RGSV) está promoviendo el rescate de estas semillas criollas que se han venido perdiendo en la región.

La RGSV definió implementar estrategias y acciones de recuperación y protección de las semillas de maíces criollos y la promoción de la Declaratoria de Territorios Libres de Transgénicos.<sup>30</sup> También, la realización de pruebas para detectar posible contaminación genética de las variedades criollas de maíz, proveniente de cultivos transgénicos. Estas accio-

nes se articularon con las acciones de la Red Semillas Libres Colombia y la Red de Guardianes de Semillas de Ecuador, entre otras.

#### Primera prueba de evaluación de contaminación de maíces de Nariño, realizado por la RGSV, mayo de 2015<sup>31</sup>

En mayo de 2015, la RGSV realizó las primeras pruebas para determinar la existencia de contaminación genética en los maíces criollos de las comunidades y guardianes de semillas de Nariño. Este fue un proceso en el que participaron los guardianes de semillas de 13 municipios de la región. También, se evaluaron algunos tipos de maíz adquiridos en las tiendas (Tabla 3).

Se realizaron 47 pruebas sobre muestras de maíces, provenientes de 13 municipios del departamento de Nariño. Para la realización de las pruebas se utilizó un kit de detección inmuno strip (referencia STX 74500), que permite determinar la presencia de eventos transgénicos de maíz Bt (Cry1Ab/1Ac) y de maíz tolerante a glifosato (CP4-EPSPS), estos son los eventos transgénicos más difundidos en el país.

Los resultados de estas pruebas fueron muy preocupantes al encontrar que cinco variedades criollas resultaron estar contaminadas con genes de maíz GM. Igualmente, fue crítico haber evidenciado que la contaminación genética está llegando a la región a través de los maíces comerciales que se venden en las tiendas para alimentación humana y para animales. No fue posible identificar claramente el origen de la contaminación, puesto que según el Institu-



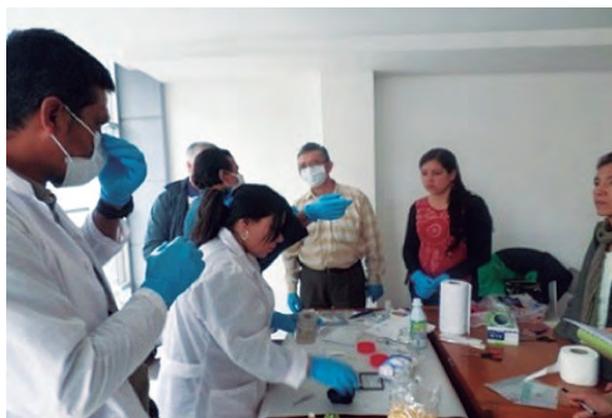
<sup>30</sup> El acuerdo 014 de septiembre de 2018 del Consejo Municipal de San Lorenzo, Nariño, declaró el Municipio como territorio de protección especial libre de semillas transgénicas. Red de Guardianes de Semillas de Vida de Nariño, Revista Semillas (69/70): 93-95, dic. 2018.

<sup>31</sup> Red de Guardianes de Semillas de Vida, 2016. Informe: muestreo en maíces criollos para descartar posible contaminación transgénica. Pasto, ago. 2016. 6.p

**Tabla 3. Resultados de la primera prueba de contaminación genética de maíces en Nariño, realizadas en mayo de 2015.**

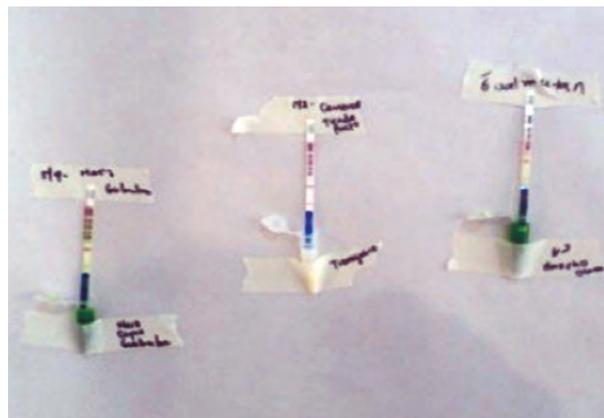
Tipo de maíces evaluados, Eventos (Bt y Tolerancia glifosato)	Lugares de donde proviene la semilla	Resultados
Treinta y siete (37) variedades de maíces (Se aplicaron 43 pruebas)	Varietades provenientes de 13 municipios de Nariño: Taminango, San Lorenzo, La Unión, La Florida, Arboleda, San Pedro de Cartago, Santa Cruz de Guachavez, Chachagui, Ipiales, Consaca, Pasto (Vereda Aguapamba, Corregimiento de Catambuco, Gualmatan y Genoy), Yacuanquer y La Cruz.	Positivo: 5 variedades criollas
Cuatro (4) tipos de maíces comerciales (Se aplicaron 4 pruebas)	Tiendas y centros de distribución agropecuaria de los municipios de Pasto, La Unión, Yacuanquer y Chachagui.	Positivo: 2 maíces comerciales

to Colombiano Agropecuario (ICA), en el departamento de Nariño no se han establecido cultivos transgénicos. Dentro de las posibles fuentes de contaminación detectadas, se presume que algunos campesinos han sembrado semillas de maíz que se comercializan en las distribuidoras agropecuarias como alimento animal, provenientes de otras regiones, sin conocer claramente su procedencia y sin tener ningún tipo de etiquetado. También, es probable que la contaminación llegue a través de programas gubernamentales de "seguridad alimentaria", que promueven algunas instituciones públicas y privadas, en donde se entregan semillas de las cuales no se tiene control de su procedencia.



Los resultados de estas pruebas preliminares de contaminación permitió a la RGSV establecer la siguiente estrategia para las comunidades campesinas en Nariño:

- En las zonas donde se encontraron las variedades contaminadas con eventos GM fue realizado un diagnóstico del área del cultivo contaminado y se reemplazaron estas variedades por semillas no contaminadas. Posteriormente, se apoyó a otras organizaciones de la RGSV, en los otros departamentos, en la implementación de las pruebas de contaminación genética.
- Así mismo, se establecieron mecanismos de control locales y comunitarios frente a la presencia de transgénicos. La RGSV hizo un acuerdo con los agricultores, donde la contaminación resultó positiva, para evitar la reproducción y distribución de estos maíces y se les hizo entrega de maíces no contaminados.
- Paralelamente, se decidió avanzar en la promoción de la Declaratoria de Territorios Libres de Transgénicos (Municipios y Cabildos indígenas), lo cual tiene como implicaciones: lanzar una campaña informativa y de enseñanza a nivel local sobre la problemática de los transgénicos y las formas de identificación de las posibles fuentes de contaminación genética de maíces en sus territorios.



Proceso de evaluación de contaminación del maíz en Nariño (RGSV, 2015). Toma de muestras en campo, procesamiento de las muestras y revelado de las pruebas.

## Segunda prueba de evaluación de contaminación genética de maíz en Nariño, agosto 28- 29 de 2016 (RGSV)

El 28 y 29 agosto de 2016, la RGSV, con el apoyo de la Red Semillas Libres de Colombia, realizó en Nariño un segundo muestreo en maíces criollos para evaluar la posible contaminación genética en la región. Estas pruebas se realizaron con la participación amplia de los Guardianes de Semillas de Nariño.

Se realizaron 99 pruebas en total, de estas 92 muestras correspondían a variedades criollas de maíz colectadas en 23 municipios de Nariño.<sup>32</sup> También, se adquirieron 7 muestras de maíces híbridos comerciales y maíz comercial utilizado para alimentación animal. Para cada una de las muestras tomadas en campo y en los almacenes agrícolas, se levantó un acta a partir del protocolo de toma de muestras establecido.

Para esta actividad, que se realizó de forma participativa, asistieron alrededor de 100 personas entre los que se encontraban agricultores, guardianes de semillas, integrantes de organizaciones locales, jóvenes de colegios y universidades, y algunos funcionarios públicos de las alcaldías y la gobernación. Este proceso de aplicación técnica de las pruebas fue acompañado por personas expertas de la RGSV. Se conformó un equipo de muestreo para realizar la recolección de muestras de maíces criollos presentes en las comunida-

des campesinas de varios municipios del departamento. Los equipos de muestreo se desplazaron hasta el punto donde se recolectaron las muestras de los maíces custodiados por guardianes de semillas. También, se incluyeron en el proceso muestras de variedades e híbridos de maíz de marcas comerciales.

Posteriormente, se realizaron las pruebas de detección de eventos de flujo genético sobre las muestras de maíz colectadas, mediante el kit de detección inmuno strip (referencia STX 74500), para determinar eventos Bt (Cry 1Ab/1Ac) y de maíz tolerante a glifosato (CP4-EPSPS).

### Resultados de las pruebas realizadas en Nariño en el año 2016 (RGSV)

Para los Nariñenses, en este análisis, fue una muy buena noticia que los resultados obtenidos de las pruebas realizadas demostraron que las variedades criollas no están contaminadas. Pero, se encontraron resultados positivos de contaminación, proveniente del maíz GM, en una de las semillas de maíz certificadas (ICA V305) que fue comprada en un centro agropecuario. También, en una muestra de maíz comercial adquirida en almacenes agrícolas y algunas variedades de maíces que se distribuyen en los mercados (ver tabla 4).

De los maíces adquiridos en las tiendas de la Unión y Pasto, utilizados para alimentación de pollos, las pruebas dieron positivas para Bt y tolerancia a herbicidas, recon-

**Tabla 4. Resultados de la segunda prueba de contaminación genética de maíces en Nariño realizadas en agosto de 2016. (RGSV)**

Tipo de maíces evaluados pruebas (Bt y Tolerancia a glifosato)	Procedencia de la semilla o del maíz	Resultados
92 Maíces criollos colectados que tienen los agricultores campesinos	23 municipios de Nariño: San Lorenzo, Pasto, Pupiales, Sandoná, Yacuanquer, Consacá, Ancuyá, La Florida, Linares, Buesaco, Cartago, Taminango, Guachavéz, la Unión, Córdoba, Ipiales, Puérrres, Samaniego, San Pablo, Contadero, Arboleda, Carlosama y Cumbal.	Negativo
7 híbridos y variedades de semillas de maíz de marcas comerciales.	Semillas comprada en centros agropecuarios.	Positivo Bt. (1 variedad de maíz certificada ICA V305)
1 tipo de maíz comercial	Adquirida almacén agrícola.	Positivo para Bt
1 tipo de maíz comercial para el consumo como alimento.	Maíz, marca el choclo, de la empresa Pamba Ltda.	Positivo para Bt
1 tipo de maíz comercial para alimentación de pollos.	Maíz adquiridos en de tiendas en la Unión y en Pasto	Positivo para Bt y tolerancia a glifosato



<sup>32</sup> Red de Guardianes de Semillas de Vida, 2016. Informe de los resultados del muestreo en maíces criollos del departamento de Nariño, para descartar contaminación transgénica, Pasto, agosto de 2016, 6 p.

firmando pruebas realizadas en 2015 a este tipo de maíz. Respecto a la muestra de maíz comercial marca el choclo, de la empresa Pamba Ltda., que corresponde a un maíz pilado para mazamorra, que en el empaque dice tener como origen España, el resultado fue positivo para evento Bt. Este producto es distribuido ampliamente en todos los supermercados de cadena, como el Éxito.

El hecho de obtener resultados negativos respecto a la contaminación en las variedades criollas, no significa que no exista un riesgo latente e incertidumbre frente a la posibilidad de que ocurra la contaminación genética a partir de las semillas de maíz comerciales certificadas o de los maíces comerciales que se venden para el consumo. Es por ello que se hace un llamado a las entidades gubernamentales, que ejercen un control del sistema alimentario de la región y de los programas de fomento agrícola, para que realicen un mayor control a las semillas comerciales y a los maíces de uso alimentario que se venden en tiendas en la región.

Estas pruebas han contribuido a que desde las organizaciones sociales se emprendan acciones, con mayores fundamentos, para la conservación y protección de los maíces criollos de la región y sean referentes para sustentar y promover la declaratoria de territorios y municipios libres de transgénicos.

### 3.2 Pruebas de contaminación genética de los maíces criollos de la Red de Guardianes de Semillas de Vida - Cauca (mayo de 2016)<sup>33</sup>

Entre el 25 y 27 de mayo de 2016, en el municipio de Caldon, la Red de Guardianes de Semillas de Vida del Cauca, con el apoyo de la Red de Semillas Libres de Colombia (RDSL) y de la Corporación Custodios de Semillas, realizó las pruebas para detectar la posible contaminación genética sobre 48 muestras de maíz de variedades criollas, colectadas previamente en cultivos de maíz de seis resguardos indígenas ubicados en los municipios del Centro del Cauca (Piendamó, Caldon, Silvia y Tierradentro). En el muestreo también estuvieron presentes representantes del nodo Bolívar de la RGSV. Así mismo, en esta actividad participaron activamente los custodios de semillas de los resguardos. Se analizaron cuatro (4) muestras de maíz comercial y un (1) tipo de semilla certificada por el ICA, que son vendidas en los almacenes agropecuarios de la región. El muestreo consistió de tres fases: *a. Preparación*, *b. Recolección de las muestras en campo* y *c. Divulgación*.



Saakhelu, ritual de las semillas del pueblo indígena Nasa. Foto: Asociación de Cabildos indígenas Nasa.

#### a. Preparación:

- Se realizó la socialización del objetivo del muestreo, la capacitación y la conformación del equipo de trabajo, puesto que fueron los mismos comuneros los encargados de realizar las pruebas y de cumplir el papel de vendedores de los resultados de los análisis.
- La Corporación Custodios de Semillas, a partir de la geo referenciación de siembras reportadas por el ICA y del análisis de probables fuentes de OGM, determinó los tipos de pruebas a aplicar para identificar eventos transgénicos (selección de tirillas para Bt y Tolerancia a Glifosato).
- Se determinaron los sitios a muestrear para la recolección de muestras de maíces criollos en la región.
- Adicionalmente, se seleccionaron tiendas y graneros de la región en donde se adquirieron muestras de maíz foráneo que se venden en el mercado.

#### b. Recolección de las muestras en campo:

- Previo al proceso de recolección de muestras de maíz, los coordinadores de los nodos de la RGSV de Nariño y Cauca definieron y revisaron los procedimientos metodológicos y operativos, las actas de toma de muestras de variedades de maíces, la validez de las tirillas y de los materiales para las pruebas. Los puntos a muestrear corresponden a las fincas agroecológicas de los guardianes

<sup>33</sup> Corporación Custodios de Semillas. Informe muestreo presencia de trasgenes de maíz Bt y TH en municipios de influencia de la Red de Guardianes de Semillas de Vida, nodo Cauca, mayo de 2016, 12 p.

que pertenecen al Nudo Cauca de la RGSV. Las variedades de maíz a evaluar son semillas que la red de guardianes desea comprobar si están libres de transgénicos, para poder conservarlas y distribuirlas sin problema entre las comunidades de la región.

- Adicionalmente, se compraron semillas de maíz en las tiendas agrícolas en Siberia, pues es un punto central de las zonas y comunidades evaluadas.
- Previo a este muestreo, se realizó la siembra de catorce (14) variedades de maíz nativo en la parcela del custodio Hedelberto Yalanda, con el fin de tener disponible estas variedades para realizar futuros muestreos y pruebas de contaminación.
- La recolección de muestras de maíz se realizó los días 25 y 26 de mayo. Se conformaron cuatro equipos de trabajo, cada uno con un coordinador de equipo, una autoridad del resguardo y acompañantes. Cada equipo tomó 48 muestras en campo durante dos días, atendiendo al siguiente procedimiento:
  - En las parcelas seleccionadas con variedades criollas de maíz, se tomaron las muestras de hojas, acorde con el procedimiento técnico antes mencionado.
  - En algunas parcelas se tomaron muestras de semilla de maíz, por no existir plantas sembradas, siguiendo el protocolo de toma de muestra establecido.
  - En la comunidad de Siberia del municipio de Caldono, se adquirieron varias muestras de maíces comerciales que son foráneos de la región: ICA V-305, ecuatoriano, pira comercial y comercial grande.

### c. Divulgación:

- Elaboración del informe de resultados para su divulgación.

### La realización de las pruebas de contaminación y el revelado:

Se realizó el 27 de mayo de 2016, con la participación de un elevado número de integrantes de la red de guardianes del Cauca con la colaboración de la RGSV, el Grupo de Investigaciones para el desarrollo rural Tull, un curso de la Universidad del Cauca- Sede Popayán, la Corporación Custodios de Semillas y la Red Semillas Libres de Colombia. El lugar de encuentro fue en el corregimiento de Pescador en el municipio de Caldono.

Un componente relevante fue la reflexión desarrollada al inicio y finalización del muestreo, organizadas por RGSV, que caracterizaron el ejercicio, no como un análisis científico donde alguien externo viene y a manera de juez toma unas pruebas y da un veredicto; por el contrario, el ejercicio mos-



Toma de muestra en maíz amarillo. Municipio de Caldono, Cauca. Transporte de muestras en cadena de frío.

tró un proceso social con la capacidad de generar argumentos, desde la investigación y el conocimiento de sus bienes comunes, para sustentar y fortalecer la defensa de sus semillas, de su maíz criollo.

**Tabla 5. Muestras de maíz colectadas en las comunidades indígenas del Cauca (ubicación, propietario y variedad)**

N° de muestras	Vereda- municipio	Propietario de la finca	Altura m.s.n.m.	Nombre de la variedad de maíz sembrada
1 - 2 - 3	Siberia. Caldono	Fabián Trochéz	1677	Amarillo Regional - Cucaracho - Yunga
4	Campo Alegre. Caldono	Arcadio Chepe	1653	Amarillo
5	La Buitrera. Caldono	Alfredo Sánchez	1663	Amarillo
6 - 7 - 8 - 9 - 10	La María. Piendamó	Hedelberto Yalanda	1718	Capio Pintado - Amarillo de la Región - Amarillo Rayado - Cresemilla - Puntilla
11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21	La María. Piendamó	Hedelberto Yalanda	1713	- Amarillo - Amarillo Pintado - Amarillo - Taibuno - Curuntillo - Amarillo - Amarillo - Comercial - Amarillo Pequeño - Amarillo - Amarillo - Cebrá Amarillo - Pira Rayado
22 - 23 - 24	Los Quingos. Caldono	Denis Guasco	1669	Amarillo - Carpintero - Pira rojo
25 - 26 - 27 - 28	La Buitrera. Caldono	Maricela Gironza	1630	Amarillo regional - Curuntillo - Carpintero - Yunga
29	El Darién. Caldono	Audelo Peña	1653	Curuntillo
30	Los Quingos. Caldono	José Antonio Tumiñá	1777	Amarillo
31	El Centro. Caldono	Juan Carlos León	1669	Tradicional
32	San Pedro, Pueblo Nuevo. Caldono	Alexander Chocué	2195	Capio de Año
33	Lerma. Bolívar	Alexander Quiñones		Clavo Blanco
34 - 35 - 36 - 37 - 38	Resguardo de Puraocé. Coconuco	Patricio Pizo	2772	Amarillo Criollo
		Apolinar Pizo	3125	Amarillo de 10 meses - Amarillo
		Parcela comunitaria	2780	Amarillo Criollo - Amarillo Criollo
39	San Fernando. Silvia	Cooperativa Las Delicias	2600	Guambiano
40	Alto Nápoles. Cali - Valle	Huerto Comunitario Ecolprovys	1800	Amarillo
41 - 42 - 43 - 44	Siberia. Caldono	Tienda		- Ecuatoriano - Pira Comercial - Comercial Grande - Maíz amarillo ICA V-305.

### Realización de la prueba y resultados (Revelado)



Revelado comunitario de las muestras. Fotografías: Laura Isaza, Román Audenbert, Ángel Andrade y Brayan López.



Gobernadora Teresa Chepe, autoridad indígena del Resguardo Indígena de La Laguna - Siberia, lugar donde se realizó el revelado de las muestras.

## Análisis de Resultados de las pruebas

En el Cauca se encontró que todos los maíces criollos evaluados, que siembran y multiplican los custodios de la RGSV - nodo Cauca, no estaban contaminados con transgenes. Pero fue muy preocupante haber encontrado en las pruebas de las semillas comerciales realizadas en Nariño y Cauca que el maíz ICA V305, certificadas por el ICA como semilla no transgénica, arrojaron resultados positivos para contaminación genética (ver foto de empaque de la semilla). Esta semilla es ampliamente difundida y comercializada a nivel nacional y sembrada por muchos pequeños agricultores en el país.

El material ICA V305 es un maíz de grano amarillo, consistencia dura, la mazorca tiene 20 cm de longitud y 4.8 cm de diámetro, tiene 16 hileras por mazorca y 85 granos por mazorca. Esta variedad tiene una adaptabilidad de 1200 a 2400 m.s.n.m. y un rendimiento teórico de 5 toneladas/

**Tabla 6. Resultados de las pruebas de contaminación de semillas de maíz en el Cauca (28 de Mayo de 2016)**

Tipo de maíces evaluados que se aplico las pruebas (Bt y TH)	Resultado
44 variedades de maíces criollos provenientes de resguardos indígenas	Negativo
4 maíces comerciales	Muestra de maíz de uso alimentario - Positivo
1 variedad certificada (ICA V 305)	Positivo

hectárea. La variedad ICA V305 es la semilla convencional certificada más sembrada en el país, principalmente en la zona cafetera, promovida por el ICA, Fenalce y el gremio cafetero.<sup>34</sup> Llama la atención la publicidad engañosa, respecto al carácter no transgénico de la semilla, distribuida por la empresa, tanto en el empaque del producto la promoción como la que se hace en las redes sociales de la compañía.



Empaque de la semilla de maíz certificado que presentó resultado positivo de presencia de evento transgénico.

<sup>34</sup> Fenalce. El cultivo de maíz, historia e importancia. Disponible en: [http://observatorioredsicta.info/sites/default/files/docpublicaciones/el\\_cultivo\\_del\\_maiz\\_historia\\_e\\_importancia.pdf](http://observatorioredsicta.info/sites/default/files/docpublicaciones/el_cultivo_del_maiz_historia_e_importancia.pdf)

Es muy crítico que el ICA, como autoridad competente de control de bioseguridad en Colombia, no esté realizando un estricto control de calidad sobre las semillas comerciales que se distribuyen en el país, que están certificadas como no transgénicas, y que la empresa pregona como semillas de calidad genética, física, fisiológica y sanitaria. El ICA no implementa mecanismos de control de bioseguridad para evitar la contaminación genética del sistema de semillas de maíz en el país. También se encontró que en las pruebas realizadas sobre cuatro muestras de maíz de uso alimentario, una muestra adquirida en la plaza de mercado de Siberia (Caldono) arrojó resultado positivo de contaminación; lo que evidencia que tampoco existe en la región control sobre los alimentos que se distribuyen en los territorios indígenas.

### **Estrategias y acciones comunitarias a implementar frente a las pruebas de contaminación de maíz realizadas en Cauca**

- Para el caso del Cauca se plantea la articulación de organizaciones de la región como: Red de Semillas Libres (Nodo sur occidente), Red de Guardianes de Vida de Nariño y de Cauca. Comité de Integración del macizo Cima-Fundesuma, Tejido de Educación CRIC, Universidad Misak (Cauca), instituciones académicas.
- Diseñar un programa de descontaminación de maíces reportados como contaminados con OGM: emplear elementos culturales de descontaminación de maíces reportados como positivos. Este enfoque metodológico fue una de las conclusiones a la que llegó la Red en Defensa del Maíz de México, donde el control de todo el proceso de “descontaminación” está a cargo de las autoridades tradicionales de los territorios involucrados, este camino es especialmente viable dentro de comunidades indígenas.
- Se debe documentar los efectos biológicos de la contaminación. Es decir, los procesos comunitarios deben realizar un seguimiento a las parcelas en las que se detectó contaminación, con el fin de aprender a reconocer por inspección visual aquellos maíces que presenten características “extrañas”, y de manera temprana, impedir que generen descendencia. Es decir quitarles las espigas, para ello debemos re-

conocer las deformaciones diferentes a las naturalmente presentes en el maíz.

- Controlar la entrada de semilla foránea al territorio entregadas por programas gubernamentales o privados de fomento agrícola, exigiendo que todas las semillas que entren estén certificadas como no GM.
- Las entidades municipales deben controlar los principales focos de dispersión de semilla transgénica, impulsando que el maíz GM se venda partido para evitar que produzca semilla.
- Es necesario que el Estado y las entidades gubernamentales reconozcan el derecho de las comunidades indígenas y campesinas, y en general los ciudadanos, a participar en la formulación de política pública rural y en la toma de decisiones autónomas para el control y defensa de sus territorios, mediante la declaratoria de Territorios Libres de Transgénicos (TLT). En este punto es importante tener en cuenta la experiencia costarricense, donde por iniciativa ciudadana más del 95% de los cantones del país se han declarado libres de transgénicos.<sup>35</sup>

### **Realización del Encuentro Regional por la Defensa de Nuestras Semillas**

El 28 de mayo, se realizó en la localidad de Pescador en el municipio de Caloto, el Encuentro Regional por la Defensa de las Semillas, con la asistencia de representantes y autoridades de los distintos cabildos indígenas de la región, docentes universitarios y estudiantes de la Universidad del Cauca, personas que vienen acompañando este proceso. En el evento se presentó los resultados de las pruebas de contaminación genética de las semillas de maíz presentes en la región.



<sup>35</sup> [http://www.ecoportel.net/Temas-Especiales/Transgenicos/Bioseguridad\\_costarricense](http://www.ecoportel.net/Temas-Especiales/Transgenicos/Bioseguridad_costarricense)

**Acta de la aplicación de las pruebas para detectar contaminación genética de maíz, de muestras de maíz tomadas en Cauca.**

RED DE GUARDIANES DE SEMILLAS DE VIDA		Página 1	
RECOLECCIÓN DE EVIDENCIAS N. 44			
Descripción:	Toma de muestra para determinar contaminación transgénica		
Hora:	2:40 p.m.	Fecha:	27 de Mayo / 2016
Nombre del propietario de la finca:		Cedula N°	
Nombre de la finca:	Campesino en Tienda	Vereda	Siberia, Caldono-Cauca
Nombre del Municipio	Caldono		
Coordenadas del punto de muestreo por GPS:	N:	W:	ALTURA:
Nombre de la variedad de maíz sembrada:	Maíz Impartado		
Procedencia de la semilla:	No sabe impartado		
Distancia al cultivo de maíz más cercano:			
Barreras geográficas importantes:			
Circunstancia:			
PROCEDIMIENTO			
1. El equipo de muestreo se desplazó hasta el punto donde se levantará la muestra, contactó al dueño del predio, a quien previamente había llamado y diligenció los datos preliminares de esta acta.			
2. El equipo de muestreo se desplazó hasta el lote donde se encontraba ubicado el cultivo de maíz y tomó las coordenadas con el GPS marca _____ serial _____			
3. El coordinador del equipo y equipo acompañante se dirigieron al centro del lote, donde tomaron una hoja de maíz del tercio medio de la planta.			
4. Revelado de la muestra: se tomó la hoja y se limpió con una toalla absorbente previamente humedecida con alcohol al 70%. Luego, se eliminó el exceso de alcohol utilizando otra toalla absorbente seca, el tejido foliar se cortó con una cuchilla estéril para obtener 3 cuadrados de aproximadamente 1cm <sup>2</sup> , los cuales se maceraron con 400 DL de buffer SEB4 (preparado previamente según las instrucciones de uso de la prueba), utilizando una punta azul para micropipeta estéril a la cual previamente se le quemó la punta para dejarla roma, el tejido se maceró hasta que el buffer se tomó color verde claro. Posteriormente, se colocó una prueba referencia con capacidad para determinar eventos BT-Cry1Ab/1Ac y CP4-EPSP5 y después de 10 minutos se registró el resultado. Cuando la frilla marco una línea, el resultado fue negativo y cuando marcó dos líneas el resultado fue positivo para presencia de la proteínas transgénicas BT-Cry1Ab/1Ac y/o CP4-EPSP5. Los tubos eppendorf y las puntas fueron esterilizados a 15 psi y 121°C durante 20 minutos previamente.			
5. En presencia de la autoridad indígena: Teresa Chepe Capitana Res Loguicon cédula No. 25361125 y Juan Carlos Leon Otero Res Anandí con cédula No. 4760305 y demás miembros del equipo de muestreo abajo firmante, el señor DIEGO MAURICIO CHIGUACHI SALAZAR identificado con la C.C. 1032391938 de Bogotá, coordinador del equipo de muestreo procedió a rotular con los mismo datos que se encuentran en esta acta el sobre de manila y a empacar en este sobre los resultados de la muestra correspondientes a este punto junto con el acta original. El sobre de manila finalmente fue embalado con vinipel.			
6. Luego de esto se rotuló la misma, indicando que es la EVIDENCIA N.1. Punto numero 46 así mismo la fecha y hora.			
7. Mientras esto ocurría se guardó registro fotográfico que se relaciona a continuación.			
REGISTRO			
El rotulado, sellado y embalaje de la evidencia se registra en el video el cual fue tomado por _____ C.C. _____			
ELEMENTOS DE REGISTRO			

RED DE GUARDIANES DE SEMILLAS DE VIDA		Página 2	
RECOLECCIÓN DE EVIDENCIAS N. 44			
Descripción:	Toma de muestra para determinar contaminación transgénica		
Hora:	2:20 pm	Fecha:	27 de Mayo / 2016
Nombre del propietario de la finca:		Cedula N°	
Nombre de la finca:	Tienda	Vereda	Siberia, Caldono-Cauca
Nombre del Municipio	Caldono		
En constancia de lo anterior firmo:			
Diego Chiguachi C.C. 632341937 Tajeta Profesional N°: Coordinador del Equipo de Muestreo	Cynthia Osorio Torres C.C. 661946598 Representante Comunidad RESV (Cauca) Loguicon Anandí Muestra Loguicon Anandí	Juan Carlos Villalba Melave C.C. 74963460 BTA Veedor Universidad del Cauca Profesor Ciencias Agrícolas	
Bryan Enrique Res Loguicon C.C. 61732940 Est. Ing. Forestal Unicauca	María Lener Alvarez C.C. 3.061.938.852. Est. Ing. Forestal Unicauca	Albe Pardo Albe Pardo Pardo C.C. 875487334 Caldono Loguicon RESV	
Teresa Chepe C.C. 25361125. Capitana Res Loguicon	Angel Cubillo Andrad C.C. 1001762042 Est. Duero Grafico Unicauca	Glorio Batillo C. C.C. 87090284 RESV	
Silvana Andrea Vergara C.C. 3021768750 Est. Ing. Forestal Unicauca	Susana Castro Ballester 4760305 C.C. TECNICO AGRONOMO ASOCIADOS CAUCANO	Jonathan C.C. 15813306 C.C. RESV	
Mauricio J. Anandí C.C. 31.657.588 SWISSAID	Mariela Gonzalez C.C. 20734695. C. Ing. Agronomo RESV y Fondo Mez.		

**3.3. Afectación de las variedades criollas de maíz en territorios indígenas en Colombia, por cultivos de maíz transgénico (ONIC)<sup>36</sup>**

Pruebas de contaminación genética de maíces criollos en resguardos indígenas de Colombia (ONIC)

En 2016 la ONIC con recursos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se estableció el Convenio de Asociación 20160475 ONIC-MADR "Fortalecimiento de la soberanía alimentaria mediante la recuperación del patrimonio cultural agroalimentario de los pueblos indígenas de Colombia".<sup>37</sup> En varios resguardos indígenas de diversas regiones del país, ubicados en: Cañamomo, San Lorenzo (Riosucio Caldas), San Andrés de Sotavento (Córdoba y Sucre), Paletará (Cauca), Pijao (Sur del Tolima). En total se realizaron ocho muestreos comunitarios de variedades nativas y criollas para evaluar posible contaminación genética proveniente de maíces transgénicos.

De las pruebas realizadas por la ONIC para detectar contaminación genética, presentamos los resultados del muestreo realizado en el Resguardo de San Lorenzo, Caldas, Resguardos indígenas pijao del Sur del Tolima, San Andrés de Sotavento, Córdoba y Sucre y en el Resguardo de Guacoyo, en Puerto Gaitán, Meta.

Los objetivos de dichos muestreos en resguardos indígenas fueron:

- Fortalecer las capacidades locales para identificar el impacto de los OGM en territorios indígenas y campesinos.
- Ser un instrumento de planificación de la respuesta social al avance de los OGM en Colombia.<sup>38</sup>
- Documentar participativamente el avance de este tipo de tecnología dentro de territorios indígenas, a fin de proporcionar insumos que posibiliten construir una propuesta de proteger la diversidad de maíz nativo y criollo.

<sup>36</sup> Organización Nacional Indígena de Colombia, Universidad Nacional de Colombia, Corporación Custodios de Semillas. 2018. Aporte el informe país. Afectación por cultivos transgénicos en territorios indígenas en Colombia. 15 p.

<sup>37</sup> ONIC, 2016. "Fortalecimiento de la soberanía alimentaria mediante la recuperación del patrimonio cultural agroalimentario de los pueblos indígenas de Colombia Convenio de asociación 20160475 entre Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Organización Nacional Indígena de Colombia.

<sup>38</sup> Boletines de avance departamental, alertas de cercanía a ZRC y TLT.

## Metodología

En cada resguardo indígena en donde se realizaron las pruebas para determinar posible contaminación genética de las variedades criollas, se realizó una reflexión comunitaria al inicio y al finalizar del muestreo, que buscó fortalecer el proceso de conservación y protección de los maíces criollos frente a la contaminación transgénica y una evaluación del estado de sus maíces criollos en las comunidades. En la realización del muestreo y las pruebas participaron custodios de semillas de las comunidades, el representante de la autoridad del resguardo y los responsables de la Corporación Custodios de Semillas.

Se realizó una sesión de capacitación previa a la toma de muestras, sobre el contexto de la problemática de los cultivos transgénicos en el país y sobre que significa contaminación genética de los maíces criollos. También una socialización de los objetivos de las pruebas y de la metodología participativa utilizada con las comunidades indígenas sobre el procedimiento para el revelado de las pruebas para determinar presencia de genes modificados para eventos Bt y tolerancia a glifosato.

### Resguardo de San Lorenzo (Riosucio Caldas)

El resguardo indígena de la etnia emberá ubicado en la región Andina del Municipio de Riosucio Caldas y comparte con otros resguardos un territorio que posee una amplia diversidad de especies cultivadas, entre estas se destaca una gran diversidad de variedades de maíces y de frijoles criollos, entre muchos otros cultivos. En el año 2009 el resguardo de



Cañamomo y Lomapieta, declararon su territorio Libre de transgénicos, como un ejercicio de autonomía para la defensa de su territorio frente a las amenazas que representan los cultivos transgénicos sobre la biodiversidad y sus sistemas tradicionales de agricultura.

Las pruebas para determinar posible contaminación genética de las variedades criollas de maíz en este resguardo fueron realizadas por la ONIC en coordinación con las autoridades del resguardo. El muestreo de variedades de maíz y las pruebas se realizaron entre el 24 y 27 de noviembre de 2016 con la participación de miembros de la guardia indígena, el equipo de soberanía alimentaria y comuneros del Resguardo de San Lorenzo. Las pruebas se realizaron sobre 38 muestras de maíz colectadas: 28 muestras de maíces criollos, 5 muestras de maíz para alimento y 5 muestras de semillas de maíz certificado. Para detectar posible contaminación se utilizó la tecnología de tira de flujo lateral, que muestra presencia de eventos GM: Bt (1AB 1AC) y Tolerancia a herbicida (RR).

### Resultados de pruebas de contaminación genética

En Riosucio Caldas, de las 28 pruebas realizadas para detectar contaminación genética de las variedades criollas de maíz en el resguardo de San Lorenzo, se encontró que una muestra de la variedad criollo de maíz pulla, dio resultado positivo de presencia de genes modificados.

El hallazgo más preocupante fue haber encontrado contaminación genética de la variedad de maíz certificada ICA V-109, de la empresa Agrosemillas que se venden como semilla en un almacén agrícolas de Riosucio; esta variedad es sembrada por algunos agricultores de maíz en la región.

También en las pruebas realizadas a muestras de maíces de uso alimentario, que fueron adquiridos en locales comerciales de Riosucio, se encontró que dos muestras de maíz procedentes del Valle del Cauca, dieron positivo de presencia de genes modificados.



Muestras de semilla certificada y maíz para consumo recolectadas en resguardo de San Lorenzo (Riosucio).



Procesamiento de las muestras de hojas de una variedad criolla de maíz.



Revelado de las pruebas de maíces criollos.

**Tabla 7. Resultados de pruebas de contaminación genética de maíces criollos del resguardo indígena de San Lorenzo en y de maíces comerciales (Riosucio Caldas)**

Nº muestra	Nombre de la variedad de maíz	Resultado prueba	Nº muestra	Nombre de la variedad de maíz	Resultado prueba
1	Caturro amarillo	Negativo	15	Urradeño	Negativo
2	Clavo	Negativo	16	Mejorado	Negativo
3	Clavo	Negativo	17	Capio	Negativo
4	Hibrido	Negativo	18	Amarillo	Negativo
5	Caturro	Negativo	19	Urradeño blanco	Negativo
6	Amarillo pálido	Negativo	20	Urradeño	Negativo
7	Maíz de tierra fría	Negativo	21	Varietal mejorada	Negativo
8	Maíz de tierra fría	Negativo	22	Pulla	Positivo
9	Maíz de tierra fría	Negativo	23	Candela	Negativo
10	No sabe	Negativo	24	Criollo	Negativo
11	Diente de caballo blanco	Negativo	25	Revoltura amarillo	Negativo
12	Blanco de tierra fría	Negativo	26	Revoltura amarillo	Negativo
13	Caturro blanco	Negativo	27	No identificado	Negativo
14	revoltura maíz amarillo	negativo	28	diente de caballo blanco	negativo

### Deformación de maíces encontradas en poblaciones de maíz en el resguardo de San Lorenzo

Otro resultado encontrado en varias parcelas de los agricultores en el resguardo de San Lorenzo fue la presencia de algunas mazorcas de maíces deformes. Estas deformaciones podrían estar relacionadas con la presencia de ADN recombinante, pues se ha demostrado científicamente relación entre fenotipos anormales de maíz y presencia de trasgenes (Rivera, 2011, ver página 85). No obstante una deformación con síntomas parecidos a la encontrada en San Lorenzo, es ocasionada por el hongo *Sclerophthora macrospora*.

### Análisis de los resultados

De las pruebas para determinar contaminación genética de los maíces criollos realizadas en el resguardo de San Lorenzo de Riosucio, los resultados mostraron que una variedad de maíz criollo pulla presentó contaminación con maíz transgénico. Esta situación es muy crítica, teniendo en cuenta que en el país esta prohibido la presencia de semillas transgénicas en los resguardos indígenas. En esta región el resguardo de Caña Momo y Loma Prieta desde hace diez años declaró el territorio libre de transgénicos, lo que hace mas crítica la situación. Igualmente es preocupante haber detectado contaminación de una variedad criolla en un resguardo indíge-



Resultados positivos encontrados en maíz Puya (muestra 1 y contra muestra), colectado en la comunidad Playa Bonita, Resguardo de San Lorenzo, Riosucio.

**Tabla 8. Resultados de pruebas de contaminación genética de variedades de maíces comerciales adquiridos en Riosucio Caldas**

Empresa fabricante de la semilla	Nombre variedad comercial	Resultado prueba
Semillas Valle	SV-1020	negativo
Semillas Pacifico	ICA-V-305	negativo
Semillas Agrosemillas	ICA-V-109	positivo
Semillas Saenz	ICA-V-305	negativo
<b>Maíces adquiridos en Graneros y tiendas de la región</b>		
Rapimercado El Ahorro	maíz importado	negativo
	Entero del valle	positivo
	maíz del valle	positivo
Gran Cafe	maíz blanco	dudoso
	maíz amarillo	negativo



Deformación encontrada en planta de maíz criollo del resguardo de San Lorenzo (Riosucio Caldas).

na ubicado muy retirado de las zonas con grandes extensiones de cultivos de maíz transgénico. Esta situación evidencia que existen otras fuentes de contaminación diferente a la siembra cercana de cultivos GM de estos resguardos; es por ello que la medida técnica del ICA de separar los cultivos de maíz GM a 300 metros de los resguardos indígenas es absolutamente ineficaz para contener la contaminación.

Para este caso del resguardo de San Lorenzo no es posible determinar con certeza cual es la fuente de contaminación y es evidente que en la región no existen mecanismos gubernamentales que permita detectar y controlar las semillas y productos transgénicos que entran a los resguardos indígenas.

Adicionalmente en las pruebas realizadas sobre las muestras de maíz adquiridas en almacenes comerciales de Riosucio, se encontró que la Variedad comercial ICA V-109, arrojó resultado positivo. Esta situación evidencia que igualmente como se ha detectado en varios municipios del país, varias semillas de maíz certificadas por el ICA como no transgénicas, entre ellas: ICA V-305 e ICA V-156 y V-109, que están adquiriendo los campesinos e indígenas de buena fe como semillas convencionales, hemos encontrado que están contaminadas. Es así que el ICA como autoridad de control de la bioseguridad, no esta aplicando con rigor los requerimientos técnicos para garantizar la calidad de las semillas que se producen y comercializan en el país.

### Resguardos indígenas pijao del Sur del Tolima

El pueblo indígena pijao esta ubicado principalmente en el sur del departamento del Tolima, allí se ubican en pequeñas resguardos en áreas discontinuas en un amplio territorio en los municipios de Coyaima, Natagaima, Ortega, Chaparral y San Antonio. La región presenta condiciones de sequia y carencia de agua, que limitan las actividades productivas y alimentarias de las comunidades. Las familias pijao en general se ubican en pequeñas parcelas que tienen menos de una hectárea, y gran parte del territorio esta en manos de terratenientes, en donde predominan actividades de ganadería extensiva, lo que ha afectado fuertemente la disponibilidad de suelos y del agua en la región. Se estima que actualmente la población del pueblo pijao auto reconocidas es aproximadamente 70.000 personas; de las cuales cerca del 90% habitan en los municipios de Coyaima y Natagaima. Estas comunidades fundamentan su sustento especialmente en actividades agrícolas basadas en los cultivos como maíz, yuca y plátano, que se complementan con arroz, verduras, pescado y huevos y ganadería extensiva. Se destaca el maíz como un cultivo y alimento esencial para la cultura pijao, siendo la chicha de maíz una bebida tradicional de importancia para la comunidad.

En la región actualmente en gran parte de los territorios indígenas se construye el distrito de riego del triangulo del Sur del Tolima, pero en esta región existe una gran presión para que en el área del distrito se implementen modelos de agricultura de monocultivos tecnificados, que incluyen el maíz y algodón GM, lo que esta generando impactos adversos sobre los sistemas tradicionales de cultivo y especialmente sobre la diversidad de variedades criollas de maíz que conservan las comunidades en sus parcelas.

Teniendo en cuenta la situación del pueblo pijao respecto la importancia del maíz para su cultura y la ubicación estratégica de su territorio, frente a las amenazas que presenta frente a los cultivos de maíz GM que se siembran en zonas cercanas, la ONIC concertó con las organizaciones indígenas del Sur del Tolima realizar pruebas para determinar posible contaminación genética de los maíces criollos presentes en los resguardos indígenas. Estas pruebas se realizaron en el mes de febrero de 2017 y participaron indígenas de los resguardos de Palma alta (Sectores Balocá, Balocacito y Arizona) en Natagaima y en los resguardos Lomas de Ilarco, Ilarquito y Lomas de Guaguarco, en Coyaima.

Para realizar las pruebas se colectaron 28 muestras de variedades de maíces criollos y dos variedades comerciales sembradas en el territorio. También se adquirieron en almacenes agrícolas de Natagaima algunas muestra de variedades comerciales que se venden para ser sembradas en la región. Se aplicaron pruebas para determinar presencia de eventos transgénicos Bt y tolerancia a glifosato.



Claudia Loaiza, sector Chenche - Agua Fría (Coyaima).

**Tabla 9. Variedades de maíces criollos colectadas en resguardos indígenas del Sur del Tolima para la realización pruebas de contaminación genética**

N° muestras de maíz	Vereda-municipio	Propietario de la finca	Nombre de la variedad de maíz
28 muestras de maíz	Palma alta Balocacito	Sebas Lozano	Amarillo ICA V109
		Atalibar Pamo	Amarillo
	Arizona	José Hugo Cupitra	Guacamayo
		Fany Culma	Clavo
		Miguel Culma Cedeño	Diente de Caballo
		Rosalba Oviedo	Criollo blanco
Palma alta	Vargas	Morado -	
	Lisandro Romero	Guacamayo	
Baloca	Orlando Pamo	Criollo blanco	
Lomas de Guaguarco	Andrade	Morado -	
	Cesar Oliveros	Guacamayo	
Ilarquito	Cesar Oliveros	ICA V109	
	Pastor Pamo Culma	Caribe	
Baloca	Orlando Pamo	Criollo blanco	
	Alcides Cupitra	Criollo amarillo	
Lomas de Guaguarco	Jose David Poloche	Clavo	
	Jose Diogenes	Guacamayo	
	Tacuma	Clavo	
Ilarquito	Arquimidez Vargas		
	Jose Luis Payaneme		
Ilarquito	Alexander Vidal Luna		
	Arcenio Culma	Clavo	

**Tabla 10. Muestras de maíz comercial adquiridas en el mercado de Natagaima**

N° muestras de maíz	Municipio	Procedencia	Nombre de la variedad de maíz
2 muestras de maíz comercial	Natagaima	Granero local	ICA V 109
		Sáenz Fety	
		Granero local	Blanco ICA V
		Semillas del Pacífico	156

### Análisis de los resultados

De las pruebas para determinar contaminación genética de los maíces criollos realizadas en la región del Sur del Tolima, los resultados mostraron que una variedad de maíz criollo clavo amarillo presentó contaminación con maíz transgénico. Adicionalmente en las pruebas realizadas sobre las muestras de maíz adquiridas en almacenes comerciales de Natagaima, se encontró que la Variedad comercial ICA V109, arrojó resultado positivo.

Teniendo en cuenta que el ICA en las aprobaciones de siembra de maíz transgénico en el país ha prohibido expresamente la siembra en resguardos indígenas, estos resultados son muy críticos, puesto que encontrar una muestra de variedad criolla contaminada con maíz transgénico en un resguardo indígena, se podría inferir que si se realiza

un muestreo mucho más amplio en esta región, es probable encontrar una mayor contaminación, debido a que los resguardos indígenas están rodeados por fincas en donde se siembran monocultivos de maíz comercial sin ningún control; además la región está ubicada relativamente cerca de las zonas agroindustriales del centro del Tolima (Espinal, Valle de San Juan y San Luís), en donde se siembran grandes extensiones con maíz transgénico.

Adicionalmente en los municipios del Sur del Tolima en el mercado se vende semillas de maíz que son adquiridas por los agricultores como semillas convencionales certificadas por el ICA como variedades no transgénica, pero en las pruebas realizadas sobre una pequeña muestra de semillas comerciales, se ha encontrado contaminación genética de la variedad ICA V109, resultado que igualmente fue detectado sobre las pruebas realizadas por semillas comerciales realizadas por la Red de Semillas Libres de Colombia, en 2017, en el cual se encontró que la variedad de maíz blanco ICA -V-156 de la empresa Semillas del Pacífico, arrojó positivo de contaminación genética para el evento CP4EPSPS de tolerancia a glifosato.

### Resguardo de San Andrés de Sotavento (Córdoba y Sucre)

El territorio del pueblo zenú se encuentra en la región Caribe, en varios municipios de los departamentos de Córdoba y Sucre, en zonas de colinas y sananas del bosque seco tropical. La región presenta limitación de disponibilidad de agua especialmente en los periodos secos. Hoy el pueblo zenú está organizado en 337 cabildos menores, un cabildo mayor municipal en San Andrés de Sotavento, consejos de cabildos municipales en Sampués, San Antonio de Palmito, Sampedro de Alcántara.



Declaratoria del resguardo indígena zenú de San Andrés de Sotavento, libre de transgénicos - 2005)

Las familias indígenas en general cuentan con pequeñas parcelas en donde predomina la agricultura de subsistencia basada en una enorme diversidad de cultivos y variedades criollas (tubérculos, raíces, leguminosas, cereales, frutas plátanos, entre otros), destacándose la cultura de maíz representada en más de 27 variedades criollas, que son el sustento de la cultura y de la alimentación del pueblo zenú.

El territorio indígena zenú está ubicado cerca de la zona agroindustrial del Valle del Sinú en Córdoba, en donde se establecen grandes extensiones de monocultivos tecnificados de maíz y algodón transgénico, que han generado impactos adversos ambientales y socioeconómicos en la región.

Es en este contexto que el pueblo zenú en el año 2005, declaró su Territorio Libre de Transgénicos, previendo la enorme amenaza que representan los cultivos transgénicos sobre su importante diversidad de maíces criollos y sus sistemas productivos tradicionales.

### Pruebas para detectar contaminación genética del maíz<sup>41</sup>

Estas pruebas realizadas por la ONIC en coordinación con las autoridades indígenas del pueblo zenú. Se realizaron en el resguardo de San Andrés de Sotavento entre los días 19 y 22 de agosto de 2016. En las actividades participaron miembros de la Asociación de productores Alternativos de San Andrés de Sotavento - ASPROAL, comuneros del resguardo del equipo de territorio y miembros de la guardia indígena.

Se realizaron pruebas a 41 muestras de maíces: 32 a variedades criollas de maíz provenientes de los resguardos indígenas de los municipios de San Andrés de Sotavento, Chima y San Antonio de Palmito y también se aplicaron las pruebas en 9 muestras de maíces provenientes de graneros,

y de semillas de maíz certificadas como no transgénicas. Se utilizaron las pruebas de tirillas Inmunostrip para determinar presencia de proteína modificada genéticamente de tecnologías que expresan: Toxina Bt (Cry 1F) y la proteína CP4EPSPS tolerancia a glifosato.

### Metodología

La ONIC Conjuntamente con la Red Agroecológica del Caribe -RECAR, definieron la metodología y los sitios para realizar el muestreo de los maíces. Estos puntos a muestrear correspondieron a fincas agroecológicas de los guardadores de semillas que pertenecen a la red de semillas del resguardo.

El primer día se realizó una jornada de socialización y muestreo con el cabildo municipal de San Andrés de Sotavento, el segundo día se realizó en el cabildo regional de Chima y el tercer día se realizaron las pruebas de las muestras de maíz colectadas en el resguardo y el revelado de los resultados, en esta actividad se presentó la delegación del cabildo mayor regional zenú.

En el área urbana del municipio de San Andrés de Sotavento, se tomaron tres muestras de maíz ICA V-109. Así mismo se adquirieron muestras de maíz amarillo y blanco comercializados para consumo humano y animal en dos graneros con el objetivo de aplicarle las pruebas.

Se recolectaron 41 muestras en campo durante dos días. Se realizó el siguiente procedimiento:

1. Inspección visual: Se seleccionó una planta del centro del lote para la toma de muestra.



Pedro Salgado, guardador de semillas.

<sup>41</sup> Corporación Custodios de Semillas, 2016. Informe Técnico: Muestreo de transgénicos. Resguardo indígena de San Andrés de Sotavento. Proyecto: "Fortalecimiento de la soberanía alimentaria mediante la recuperación del patrimonio cultural agroalimentario de los pueblos indígenas". Contrato de prestación de servicios (CPS) No. J-145-16. Agosto 19 a 22 de 2016.



Toma de muestra en maíz amarillo. Municipio de San Andres de Sotavento, Cordoba.



Preparación de la muestra (hojas de una variedad de maíz criollo).



Aplicación de la tirilla que indica presencia de eventos GM, en la muestra de maíz a evaluar.



Revelado de los resultados de las pruebas, realizados por la comunidad

2. Del tercio medio de la planta se corta con un cuchillo una hoja, se envuelve y se almacena en una bolsa ziploc, rotulándola con la información contenida en el acta.
3. Se levantó el acta de toma de muestra, georeferenciaba la parcela y un registro fotográfico
4. En algunas parcelas se tomaron muestras de semilla, debido a que no se contaba con plantas de maíz en pie. Estas muestras se colectaron y rotularon con el mismo protocolo.

### Resultados de las pruebas

Las 32 variedades de maíces criollos, todos mostraron resultados negativos para la proteína Cry1F (RR1AB 1AC). Pero las pruebas realizadas sobre maíces comerciales en tanto resultó positivo para los maíces de granero y las semillas certificadas. Entre las semillas certificadas resultó positivo la variedad ICA V-109 de la empresa Kamerun SAS.

**Tabla 11. Resultados de pruebas de contaminación genética de maíces criollos del resguardo indígena de San Andrés de Sotavento:**

Numero de muestra	Nombre del agricultor	Variedad de maíz	Resultado de la prueba	Numero de muestra	Nombre del agricultor	Variedad de maíz	Resultado de la Prueba
1	Jorge Peña	Colorado	Negativo	18		Tucita	Negativo
2		Cariaco rojo	Negativo	19	Victor Salgado	Tacaloa	Negativo
3		Cuba amarillo	Negativo	20		Tacaloa	Negativo
4		Cuba hoja prieta	Negativo	21	Humberto Teherán	Negrito	Negativo
5		Negrito	Negativo	22	Remberto Gil	Amarillo puya	Negativo
6	Pedro Salgado	Azulito	Negativo	23	----	Azulito	Negativo
7		Cariaco	Negativo	24	Sara Murillo	Cuba	Negativo
8		Cariaco rayado	Negativo	25	Gustavo Garcés	Criollo	Negativo
9		Tacaloa	Negativo	27	Luis Miguel Cipriano	Híbrido amarillo	Negativo
10		Azulito	Negativo	28	José Manuel Terán	Blanco mexicano	Negativo
11	Edilson Castillo	Azulito	Negativo	29	Marelbis Orozco	Amarillo	Negativo
12	Pablo Suarez	Tacaloa mojoso	Negativo	30	Tomas Rey	Cajero	Negativo
13	Dairo Cárdenas	Cuba criollo	Negativo	31	Braider Contreras	Cuba	Negativo
14	Juan Arrieta	Puya	Negativo	32	Emildo Zabaleta	Cuba tuza gruesa	Negativo
15	Juan Emiro Solano	Puya amarillo	Negativo				
16		Tacaloa	Negativo				
17	Adalberto Villalba	Híbrido	Negativo				

**Tabla 12. Resultados de pruebas de contaminación genética de maíces certificadas y de maíz de uso alimentario adquiridas en el mercado de San Andrés de Sotavento.**

Numero de muestra	Procedencia de la muestra	Varietad de maíz	Resultado prueba
33	Granero el Regreso	Maíz importado para gallinas	Negativo
34		Maíz blanco	Positivo
35	Almacén agrícola Hospital	ICA 109	Negativo
36	Semillas Valle S.A.	SV 1035	Negativo
37	Graneros Paisano	Amarillo criollo	Positivo
38	Clímaco Arrieta	ICA V-109	Negativo
39	Semillas Sáenz	ICA V-109	Positivo
40	Semillas Kamerún SAS	ICA V-109	Positivo
41	Eliás Milán	Blanco transgénico	Positivo



Etiqueta de la semilla certificada ICA V-109 de la empresa Kamerum SAS. Esta empresa esta ubicada en Cartago, Valle del Cauca, su pagina web: [www.semillaskamerun.com](http://www.semillaskamerun.com).

### Deformación de maíces encontradas en diferentes poblaciones de maíz en el resguardo de San Andrés de Sotavento

En el resguardo zenú de San Andrés (Córdoba), cuando se realizó el muestreo de las variedades de maíces criollos en las parcelas de los agricultores, también se encontró que en algunas parcelas la presencia de mazorcas de maíces

deformes que presentan ausencia de estigmas, en lugar de ello se presentan hojas al final de la mazorca, que imposibilitan la polinización.

Estas deformaciones podrían estar relacionadas con la presencia de ADN recombinante, pues se ha demostrado científicamente relación entre fenotipos anormales de maíz y presencia de trasngenes (Rivera, 2011).<sup>42</sup>



Deformación en plantas de maíz encontradas en el resguardo Indígena Zenu de San Andrés de Sotavento.

<sup>42</sup> Rivera F. 2011. Relação Entre A Presença De Proteínas Recombinantes De Milho Ogm E A Frequência De Fenótipos Anormais Nas Variedades De Milho Nativo, Na Região Vales Centrais, Oaxaca, México. Universidade Federal de Santa Catarina.

En este estudio Flor Rivera, de Ceccam reporta: "La planta muestra la espiga con tantas flores femeninas que la doblan; a la derecha se muestra una planta cuyos chilotes se han convertido en ramas (como una regresión al teocintle). observamos un chilote del que salen hojas en lugar de pelos, y la punta de la espiga se parece a la mazorca del teocintle. Otras plantas presentan otras deformaciones: ramas y hojas en lugar de espiga; de un nudo salen 3 chilotes; en otra sale la mazorca de donde debería salir la espiga; otra tiene chilotes en la espiga y una mazorca adentro; en otra vemos que sale un chilote de otro, y de éste otro y otro, en otra se observan chilotes que salen de la espiga en lugar de granos".

"Durante 2005 analizamos con pruebas inmunostrip 173 plantas malformadas de la Sierra Tarahumara, la Huasteca Hidalguense, la Mixteca y los Valles Centrales de Oaxaca. De éstas, 17 plantas (9,8%) resultaron contener transgénicos. 14 de estas plantas positivas a la contaminación se encontraron en los Valles Centrales de Oaxaca: 9 reportaron contaminación con genes de maíz transgénico StarLink (maíz insecticida prohibido para consumo humano); 4 con genes de maíz transgénico tolerante al glifosato (RoundUp Ready) y una con los dos. En la Sierra Tarahumara tres plantas malformadas resultaron positivas para StarLink y RoundUp Ready".

## Análisis de los resultados

De las pruebas realizadas para determinar contaminación genética de los maíces criollos en el resguardo de San Andrés de Sotavento, el resultado más relevante fue no haber encontrado evidencias de contaminación genética de las 32 muestras de maíces criollos evaluados. Aunque este resultado da algún grado de tranquilidad, resalta la importancia de haber declarado este territorio libre de transgénicos. Es importante tener en cuenta que este muestreo es preliminar y que no cubre la totalidad de este extenso territorio indígena, por lo que para lograr un mayor grado de seguridad se hace necesario realizar evaluaciones más amplias y representativas de la enorme diversidad de maíces criollos presentes en este territorio.

Pero es muy preocupante que en las pruebas realizadas sobre las muestras de maíz que se venden en la región como variedades no transgénicas certificadas por el ICA, haber encontrado dos muestras de la variedad ICAV109, de la empresa Semillas Kamerún SAS y de Semillas Sáez, que arrojaron resultados positivos de contaminación genética. Igualmente dos muestras de maíz comercial que se venden en tiendas de la región como granos para el consumo humano y animal dieron también mostraron resultado positivo.

Es evidente que en la región las entidades gubernamentales no realizan el control sobre las semillas y alimentos que se distribuyen en la región, lo que representa un alto riesgo que estas semillas y los productos GM entren a los resguardos indígenas y sean una fuente de contaminación genética de la diversidad de maíces criollos del pueblo zenú. Es por ello que el ICA está obligado a realizar un estricto control de la calidad de todas las semillas que autoriza comercializar en el país, de tal forma que las empresas semilleras le garanticen a los agricultores que las semillas de maíz convencionales adquiridas en el mercado no estén contaminadas con maíz transgénico.

### Pruebas de flujo de genes de maíces OGM a maíces criollos en el resguardo Sikuni de Wacoyo (Puerto Gaitán - Meta)<sup>43</sup>

La región de la Altillanura ubicada en la Orinoquía colombiana, es considerada por el gobierno Nacional como la última frontera agrícola del país. En esta región actualmente se concentra la mayor área de cultivos de maíz GM, con más de 30.000 hectáreas. En el municipio de Puerto Gaitán, departamento del Meta, se encuentra el resguardo de Wacoyo

del pueblo indígena *sikuni*. Este resguardo colinda con la empresa agroindustrial La Fazenda de producción industrial de cerdos y la cuál ha establecido más de 10.000 hectáreas de maíz para surtir su cadena productiva.

El Resguardo Sikuni de Wacoyo se encuentra a 15 km de la cabecera municipal de Puerto Gaitán, Meta. Está ubicado en una zona de sabanas, en donde las comunidades cuentan con sistemas de producción tradicional basados en los conucos tradicionales que tienen cultivos de pancoger como: yuca, plátano, maíz, frijol, entre otros y ganadería extensiva. En los últimos años en esta región se han establecido grandes extensiones de monocultivos de maíz, soya, plantaciones forestales y palma aceitera, que han generado un gran impactos ambientales y socioeconómicos en la región y especialmente sobre los territorios indígenas.

En el año 2016 el resguardo de Wacoyo le arrendó mil hectáreas a la empresa Fazenda, para la siembra de maíz industrial, para abastecer la industria porcícola a nivel industrial establecida en esta zona.



<sup>43</sup> Corporación Custodio de Semillas, 2016. Muestreo de flujo de genes de maices ogm a maices criollos resguardo sikuni de wacoyo 21 al 23 de noviembre de 2016. Resumen ejecutivo. 9 p.



Taller con la comunidad del resguardo de Guacoyo, sobre el impacto del maíz transgénico en resguardos indígenas.

### Evaluación de contaminación genética de los cultivos de maíz en el resguardo de Wacoyo

La Red de semillas libres, el Grupo Semillas y la Corporación Custodios de semillas, en noviembre de 2016 concertó con las autoridades indígenas del resguardo de Guacoyo la realización de un taller de sensibilización de las autoridades del resguardo y de la comunidad, sobre el impacto de los cultivos de maíz transgénico en territorios indígenas a cargo del Grupo Semillas. Complementario a esta actividad la Corporación Custodios de semillas, realizó un muestreo de variedades de maíz, para determinar presen-

cia de contaminación genética de tres muestras de maíces criollos que cultivan las comunidades indígenas en esta región y también se tomaron algunas muestras en monocultivos industriales establecidos dentro del resguardo y en zonas aledañas; además se evaluaron algunas semillas comerciales que se venden en la región.

Las muestras de hojas y de semillas se recolectaron siguiendo los protocolos técnicos requeridos para este tipo de pruebas Inmuno strip. Posteriormente las muestras fueron transportada a Bogotá conservando la cadena de frío. En Bogotá se llevó a cabo el revelado el día 24 de noviembre de 2016. A las ocho muestras colectadas se les realizó las pruebas para detectar presencia de eventos transgénicos Bt (Cry1AB, Cry1AC), y Tolerancia a glifosato (CPESP4).

### Resultados

Al aplicarse las pruebas para Bt y para tolerancia al glifosato los resultados fueron: Una muestra de maíz que corresponde a un tipo de maíz cultivado en monocultivo comercial, tomados en la vía Puerto Gaitán-Puerto López, arrojó resultado positivo, a la cual se le hizo una repetición que confirmó dicho resultado.

En esta región de la altillanura predomina la agricultura de monocultivos de maíz transgénico a gran escala, lo que



**Tabla 13. Resultados de las pruebas de contaminación genética en muestras de maíz colectadas dentro y en inmediaciones del Resguardo Indígena Sikuni de Wacoyo**

Muestra No.	Lugar de toma de muestras	Propietario de la finca	Nombre de la variedad de maíz sembrada	Tipo de muestra	Resultado
1	Resguardo de Wacoyo	Edwin Tovar Ponare	Maíz Clavito Amarillo	Grano	Negativo
2		Federico Ponare	Maíz Clavito Amarillo	Grano	Negativo
3			Diente de Caballo	Hoja	Negativo
4	Plantación de maíz en el resguardo	La Fazenda	Híbrido Amarillo	Grano	Negativo
5			Híbrido Amarillo	Hoja	Negativo
6	Plantación privada de maíz	Vía Puerto Gaitán - Puerto López	Amarillo	Hoja	Positivo
7	Puerto Gaitán Meta	Almacén Agrícola	Amarillo	Grano	Negativo
8			Amarillo	Grano	Negativo



ha sido un factor determinante para que en el resguardo se hayan perdido las variedades de maíz criollo y muchos agricultores no dan prelación a la siembra de propios maíces y a las técnicas tradicionales de cultivo, debido a los cambios culturales de siembra y de consumo de alimentos propios, con la llegada de empresas que siembran grandes extensiones de monocultivos de maíz y soya. En la región los agricultores que han perdido sus semillas criollas compran las semillas a vecinos que ofrecen semillas que pueden provenir de regiones donde se está sembrando masivamente cultivos de maíz GM que provienen de las regiones de Acacias, San Martín, Puerto López y Puerto Gaitán, entre otros municipios.

Las comunidades indígenas sikuani de esta región, han alterado las formas tradicionales de manejo de su territorio, y sus técnicas tradicionales de producción agrícola en sus territorios de la sabana, puesto que las expectativas de ganancias rápidas del cultivo de maíz tecnificado, ha llevado a que muchas familias abandonen sus semillas criollas. También es muy crítico observar como este modelo de producción agroindustrial a gran escala, ha alterado profundamente las formas de alimentación indígena tradicional, puesto que en muchos casos se ha incorporado maíz transgénico en la dieta alimentaria básica, que los indígenas colectan de los monocultivos aledaños al resguardo.

En el resguardo de Guacocho, las autoridades de la comunidad y capitanes, han expresado preocupación por la problemática de los cultivos transgénicos como amenaza a su soberanía y autonomía alimentaria; sin embargo las dinámicas de los medios de sustento y la prioridad para la obtención de recursos económicos en el territorio, muestra como la determinación de alquilar parte de su territorio para este modelo productivo, son acciones de tipo económico dirigidas más hacia la aceptación de este modelo, que hacia la resistencia frente al mismo.

Aunque las comunidades señalan que la empresa Fazenda afirma que en el terreno arrendado se sembró con semillas de maíz certificado no transgénico, pero teniendo en cuenta que este territorio está totalmente rodeado por varios miles de hectáreas que son oficialmente reconocidas con maíz GM, es probable que los maíces criollos que aún son conservados por estas comunidades en su resguardo, presenten algún grado de contaminación genética.

Es evidente el impacto ambiental generado por este monocultivo industrial de maíz y también los efectos negativos sociales y culturales, puesto que parte de los pobladores indígenas del resguardo, son llevados a que acepten estos modelos productivos, mediante expectativas generadas a través de contratos sesgados y engañosos.

En este caso es evidente la falta de control del ICA como autoridad en materia de bioseguridad agrícola en el país, puesto que esta entidad ha aprobado la siembra comercial controlada de los cultivos de maíz transgénico en todo el territorio nacional, excepto en los resguardos indígenas. El resguardo de Guacocho está rodeado de grandes extensiones de cultivos de maíz GM, lo que representa un alto riesgo de contaminación genética de los cultivos de maíz tradicional y maíces comerciales que existen dentro del resguardo.

### Conclusiones de la ONIC sobre la contaminación de maíz en resguardos indígenas

Los cultivos transgénicos han despertado un amplio rechazo en diferentes sectores de la sociedad, en las comunidades indígenas, campesinas y afro; especialmente por los custodios de semillas, los médicos tradicionales, y líderes comunitarios. Existen preocupaciones por los potenciales efectos negativos de los transgénicos en los agroecosistemas, la biodiversidad, y los impactos socioeconómicos y en la salud de los consumidores y de los animales.

Es en este contexto que las organizaciones sociales e indígenas y campesinas, exigen la aplicación del Principio de Precaución contenido en el Convenio de Diversidad Biológica, y en las leyes ambientales en Colombia, con el fin de adoptar medidas jurídicas y técnicas que permitan proteger la biodiversidad del país y de las comunidades de la contaminación genética.

Actualmente, el movimiento indígena colombiano se ha declarado en alerta por la contaminación transgénica del maíz nativo, demostrada a través de estudios realizados por la Organización Nacional Indígena de Colombia y la Corporación Custodios de Semillas, con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

**Tabla 14. Resultados positivos de presencia de eventos de maíz transgénico, encontrados en los muestreos realizados en resguardos indígenas por la ONIC**

N°	Resguardo	Muestra No.	Vereda-municipio	Variedad de maíz evaluada	Resultado pruebas de contaminación genética
1	Resguardo Pijao de Ilarco y Lomas de Guaguarcó	A14	Arizona	ICA V109	Positivo
2		A17	Palma alta	Criollo amarillo	Positivo
3	Resguardo Indígena Zenu de San Andrés de Sotavento	15	Casco Urbano	Importado para gallinas	Positivo
4		23	Casco Urbano	Blanco	Positivo
5		26	Corralito	Blanco transgenico	Positivo
6		31	casco Urbano	Amarillo criollo	Positivo
7		42	casco Urbano	ICA V-109	Positivo
8	Resguardo Indígena Embera Chamí San Lorenzo	22	Playa Bonita	Pulla	Positivo
9		3	Semillas Agrosemillas	ICA V-109	Positivo
10		2	Rapimercado El Ahorro	entero del Valle	Positivo

En el muestreo realizado en el resguardo indígena sikuni de Wacoyo, en el municipio de Puerto Gaitán, Meta, no se encontraron resultados positivos que reportar. Fuente: ONIC, Corporación Custodios de Semillas, 2015.

En varias regiones del país existen zonas en donde se siembran grandes áreas con maíz tecnificado transgénico. Muchos de estos cultivos se han establecido cerca de los resguardos indígenas, por lo que existe un alto riesgo de contaminación genética de las variedades criollas, proveniente de los cultivos de maíz transgénico.

**Tabla 15. Resguardos indígenas que tienen alto riesgo de contaminación genética de sus maíces criollos**

Resguardos Indígenas	Ubicación Municipio/Departamento
Resguardos indígenas Embera Katío de Polines y Resguardo Yaberaradó	Chigorodó / Antioquia
Resguardo embera Chamí La Palma	Apartadó / Antioquia
Resguardo indígena Embera Katío de Nusidó y Embera Katío el Charcón	Frontino / Antioquia
Resguardo Indígena Embera El Charcón	Uramita / Antioquia
Resguardo indígena Nasa de Tamastama del Caguán	Departamento de Huila
Resguardo indígena Motilón Barí Catalaura	Teorama / Norte de Santander
Resguardo Yukpa de Iroka	Becerril / Cesar
Todos los resguardos indígenas Pijaos	Centro del Tolima / Sur del Tolima
Resguardos indígenas Pijao de Tatacóa, Barzaloza, La Ortega, ubicados cerca al río Pata y el río Loro	Norte del Tolima

Para avanzar en mecanismos de protección de los maíces criollos, el Estado colombiano se debe implementar en acciones como:

### 1. Diseñar un programa de descontaminación de maíces reportados como contaminados con OGM

Es necesario incluir en el horizonte de respuesta el diseño y puesta en marcha de metodologías para disminuir la frecuencia de los alelos portadores de eventos transgénicos. Según el principio de Hardy Weiberg<sup>44</sup> las causas de modificación genética de una población son 1. Migración de genes, 2. Deriva genética, 3. Selección y 4. Mutación. En el proceso de mejoramiento genético de plantas, modificando algunos de los cuatro factores mencionados anteriormente, es posible reproducir diferencialmente la frecuencia de genes y con ello cambiar los valores genotípicos y fenotípicos de una población. Para tal fin se requeriría conocer:

- En qué proporción se heredan las deformaciones en poblaciones de maíces contaminados.
- Definir presión de selección, diferencial de selección, respuesta a la selección e intensidad de selección conveniente para lograr poblaciones de maíces con características reconocidas por los agricultores como normales.
- Conocer en detalle las poblaciones de maíces que se han reportado contaminadas con transgénicos.
- Identificar fuentes de diversidad de maíces nativos colombianos no contaminados.

### 2. Emplear elementos culturales de descontaminación de maíces criollos reportados contaminados

Este enfoque metodológico fue uno de las conclusiones alcanzadas por la Red en Defensa del Maíz de México, donde el control de todo el proceso de "descontaminación" está a cargo de las autoridades tradicionales de los territorios involucrados, este camino es especialmente viable dentro de comunidades indígenas. Para ello es fundamental reconocer la estrecha relación espiritual y cultural de los pueblos y comunidades con el maíz.

<sup>44</sup> Falconer D.S., Mackay T. 1989. Introducción a la genética cuantitativa.

### 3.4. Pruebas de contaminación de maíces criollos campesinos en Santander

En Santander, los maíces criollos se cultivan en pequeñas parcelas familiares diversificadas, especialmente para el autoconsumo y en algunas regiones se generan excedentes para la comercialización. Aún, en la región central de Santander (Provincias de Soto y Soto Norte) se conservan 17 de variedades de maíces criollos. Es así como en la región, el maíz blandito amarillo, por ejemplo, sigue siendo activamente usado como materia prima insustituible para la elaboración de las arepas santandereanas, el mute, masato, tamales y muchas más preparaciones alimentarias.

En la región, donde se han perdido varias semillas criollas, algunos agricultores siembran variedades e híbridos comerciales certificados por el ICA que adquieren en los almacenes agrícolas, buscando generar ingresos en el mercado de maíz en la región. Esta ha sido la vía de mayor riesgo para la contaminación con transgénicos en el departamento.

El Grupo Semillas, en alianza con las organizaciones sociales y campesinas de Santander, acordaron realizar prue-



bas para determinar posible contaminación genética de los maíces criollos por semillas transgénicas.<sup>45</sup> Se determinó entonces con organizaciones articuladas a Fundaexpresión, Corambiente y Asociación Campesina del Valle de Cimitarra, colectar 12 muestras de maíces criollos procedentes de cuatro municipios (Lebrija, Matanza, Suratá) en Santander y Cantagallo (Bolívar). Los maíces criollos colectados proceden de siete variedades diferentes (duro cubano, amarillo blandito, cubano-mejicano, amapolo, blanco duro, pulla o calilla amarillo, y colorado blandito).

#### Maíces criollos de las provincias Soto y Soto Norte de Santander

Diente de caballo, bogotano, calima, puyita, lazareño o cubano, blanco tusa gruesa, morado tusa gruesa, opaco, blanco puyita, pira, ucarito, boludo amarillo, topocholo, amarillo, puyita, rojo blandito, tacalao, noventano.



#### Resultados de las pruebas de maíces criollos

Las pruebas de estos maíces criollos fueron realizadas en Bogotá, por la Corporación Custodios de Semillas.<sup>46</sup> De las 12 muestras de maíz criollo, analizadas para eventos de maíz Bt y Tolerancia a Glifosato (TH), todas dieron negativo al determinar presencia de proteína modificada genéticamente. Es decir, si salieron negativo, significa que no existe contaminación por transgenes.

Adicionalmente se realizó en el marco de las pruebas de contaminación de muestras de semillas de maíces comerciales, procedentes de varias regiones del país, realizados por la RSL de Colombia, se evaluaron cuatro variedades de maíz comercial, certificadas por el ICA como no transgénica procedentes de Santander.

<sup>45</sup> Grupo Semillas, 2017. Contaminación genética de los maíces criollos. El riesgo generado por la introducción de maíces transgénicos en Santander. Bogotá, 10 p.

<sup>46</sup> Corporación Custodios de Semillas. 2017. Muestreo regional de flujo genético en maíces criollos departamento de Santander (Colombia), Bogotá, 9p.

**Tabla 16. Muestras de variedades de maíces criollos de Santander, analizadas para identificar contaminación genética**

Variedad de Maíz	Agricultor/a	Municipio	Vereda
Duro cubano	Edgar Enrique Flórez	Lebrija	Centenario
Amarillo blandito	Laura Velazco	Matanza	La Plazuela
Cubano-mejicano	Rafael Herrera	Lebrija	Centenario
Duro cubano	Rosa Isabel Rincón	Lebrija	San Bernardo de la Cuchilla
Amapolo	María Inocencia Sánchez	Lebrija	El Oso
Amarillo Blandito	Cristina Meléndez	Matanza	San Carlos
Blanco duro	Edgar Enrique Flórez	Lebrija	Centenario
Pulla o calilla amarillo	Miguel Ángel González	Cantagallo	El Trasmayo
Amarillo blandito	Patricia Pinto	Matanza	Santa Cruz de la Colina
Amarillo blandito	Juan Guarín	Matanza	San Isidro
Colorado blandito	Elder Lizcano	Suratá, Cachirí	La Violeta
Amarillo Blandito	Elder Lizcano	Suratá, Cachirí	La Violeta

Los resultados de estas pruebas, arrojaron que la variedad Amarillo D. Industrial 305, producida por la empresa Semillas LER, que fue adquirida en un almacén agrícola en Floridablanca, dio positiva de presencia de los siguientes eventos transgénicos:

Nombre Variedad	Empresa	Municipio	Tipo de evento	Proteína GM presente
Amarillo D Industrial 305	Semillas LER	Floridablanca	Bt	Cry1F
			Bt	Cry2Ab2
			Tolerancia herbicida	CP4EPSPS



Santander no es una región donde los cultivos de maíz GM tengan una gran magnitud, es evidente el riesgo que existe, puesto que estas semillas comerciales, que se distribuyen en las comunidades campesinas, pueden generar la contaminación de las variedades de maíz locales.

**Tabla 17. Variedades comerciales de maíz contaminadas en Santander para el evento Bt**

Nº	Nombre de las semillas	Empresa	Municipio de procedencia
1	Amarillo D. Industrial 305	Semillas LER	Floridablanca
2	Blanco opaco		
3	Amarillo regional Málaga		
4	ICA V-305 amarillo	Semillas del Pacífico	

## Conclusión

Aunque, las pruebas de contaminación genética sobre los maíces criollos de Santander dieron resultado negativo, no se puede tener seguridad completa sobre la contaminación de los maíces criollos. Este resultado es un buen indicio de que, probablemente las variedades criollas de estas regiones actualmente no estén contaminadas; pero no se puede afirmar con certeza que no existe riesgo de contaminación de los cultivos de maíz de la región y del sistema de alimentación humana y animal, puesto que las pruebas se aplicaron a una pequeña muestra que no cubre toda la región y que probablemente existan otras variedades criollas que no hayan sido evaluadas.

Las comunidades campesinas de Santander deben seguir implementando diversas estrategias y acciones de recuperación y conservación de las semillas de maíces criollos. También, proteger y difundir sus maíces criollos y la recuperación de la cultura culinaria basada en el maíz. Por otra parte, las comunidades campesinas y urbanas en la región deben de ser conscientes y estar alertas frente a estos riesgos y deben exigir e incidir sobre los gobiernos y entidades de la región, para que garanticen que las variedades criollas de maíz no se contaminen y que se realicen estrictos controles para que las semillas transgénicas no entren a sus territorios, mediante programas de fomento agrícola o a través de la cadena alimentaria que se promueve en la región.



# Capítulo 4

## La contaminación genética de semillas de maíces comerciales no transgénicos en Colombia



# Capítulo 4

## 4. La contaminación genética de semillas de maíces comerciales no transgénicos en Colombia

La Red de Semillas Libres de Colombia, entre mayo y julio de 2017, realizó pruebas de contaminación de 25 muestras de maíz de variedades e híbridos certificados por el ICA como semillas no transgénicas, adquiridos en almacenes agrícolas de 10 municipios de la región andina, valles interandinos, en el Caribe y en la Orinoquía.

Estas pruebas de contaminación genética se realizaron teniendo en cuenta que, en el país, las entidades competentes en bioseguridad no tienen mecanismos de control para evitar la contaminación genética de las variedades criollas, proceso que sucede a través de la cadena comercial de semillas los programas de fomento agrícola y de ayuda alimentaria, de tal forma que no afecten los sistemas tradicionales de agricultura y la soberanía alimentaria de los pueblos indígenas y campesinos.

En total se analizaron 46 muestras de semilla de maíz certificado de 11 empresas y de 21 variedades, procedentes de 12 Departamentos.

### - Técnica utilizada

Se utilizó como método la tira de flujo lateral *Imuno Strip*, Se evaluaron presencia de eventos transgénico Bt (CRY) y tolerante a glifosato. Un resultado es positivo cuando en la tirilla marca tanto la línea de control, como la línea que indica la presencia de la proteína GM.



Tabla 18. Eventos GM evaluados sobre las variedades de maíz comercial

Tecnología (eventos GM)	Cantidad de eventos GM	Tipo de proteína GM evaluada
Control de plagas de Lepidópteros (cogolleros)	6	Cry1F - CryAb1 $\gamma$ - Cry3Bb1 - Cry2Ab2 - Cry1Ab / Cry1Ac - VIP3Aa20
Tolerancia a Glifosato	1	CP4EPSPS

**Tabla 19. Muestras de semilla de maíz certificadas por el ICA, adquiridas por la Red de Semillas Libres de Colombia, en almacenes agrícolas en varias regiones del país. (2017)**

Nº de muestra	Nombre de las semillas	Empresa	Municipio de procedencia	Departamento
1	ICA V-109	Saenz Fety	Cereté	Cordoba
2	Híbrido synko con cruiser 1707	Syngenta	Sincelejo	Sucre
3	ICA V-109 amarillo	Semillas del Pacífico		
4	Amarillo D Industrial 305	Semillas Lerl		
5	Blanco opaco	Semillas Lerl	Floridablanca	Santander
6	Amarillo regional malaga	Semillas Lerl		
7	ICA V - 305 amarillo	Semillas del Pacífico		
8	ICA V - 109 amarillo	Semillas del Pacífico		
9	ICA V - 305 amarillo	Agrosemillas	Apartadó	Antioquia
10	ICA V - 109 amarillo	Semillas del Pacífico		
11	Híbrido sv 1020	Semillas Valle SA.		
12	ICA V -305 amarillo	Semillas del Pacífico	Medellín	Caldas
14	ICA V -109 amarillo	Agrosemillas		
15	ICA V -305	Saenz Fety		
16	ICA V -309	Agrosemillas SA		
17	ICA V - 109	Agrosemillas SA		
18	ICA V - 305	Saenz Fety		
19	ICA V - 305	Saenz Fety		
20	ICA V -156	Semillas del Pacífico		
21	ICA V -305	SGA Semillas		
22	ICA V -156	SGA Semillas		
23	ICA V -305	Semillas Arroyave	Buga	Valle del Cauca
24	ICA V -305	Semillas del Pacífico		
25	ICA V -305	SGA Semillas		
26	Sv-1035	Semillas Valle SA		
27	Ica-sv-7019 híbrido blanco	Semillas Valle SA		
28	ICA V -156	SGA Semillas	Santander de Quilichao	Cauca
29	ICA V -305	Semillas del Pacífico		
30	ICA V -305	SGA semillas		
31	Porba - Simijaca	Frutos y Semillas	Duitama	Boyacá
32	Porva 508	Laval		
33	Sv-1020 híbrido	Semillas Valle SA	Pasto	Nariño
34	ICA V -305	Saenz Fety		
35	Pionner 3041 zona cafetera	Pionner		
36	Ica-v-305	Saenz Fety		
37	Híbrido 3041	Pionner		
38	ICA V -109	Semillas del Pacífico	Natagaima	Tolima
39	ICA V -156	Semillas del Pacífico		
40	ICA V -109	Semillas del Pacífico	Mocoa	Putumayo
41	ICA V -305	SGA Semillas		
42	ICA V -156	Semillas del Pacífico		
43	ICA V -109	Semillas del Pacífico	Villaviencio	Meta
44	ICA V -305	Saenz Fety		
45	ICA V -109	Semillas del Pacífico		
46	Synco	Syngenta	Cartagena	Bolívar
47	ICA V -156	Semillas del Pacífico		

**- Resultados de las evaluaciones de contaminación genética de variedades de maíz comerciales certificados por el ICA (2017)**

Los resultados de estas pruebas realizadas sobre 46 muestras de semillas de maíz certificadas mostraron que cinco variedades de maíz certificadas como no transgénicas están contaminadas con genes Bt, y cinco variedades con el gen de tolerancia a herbicidas (TH).

Es muy crítico que luego de aplicar las pruebas para eventos Bt y RR, se encontrara que ocho tipos de maíces comerciales, que compran los agricultores como maíz no transgénico, están contaminados. Esto nos lleva a concluir que la contaminación genética del maíz debe presentarse por todo el país sin que las comunidades indígenas y campesinas, que no quieren tener estas semillas en sus territorios, estén enteradas.

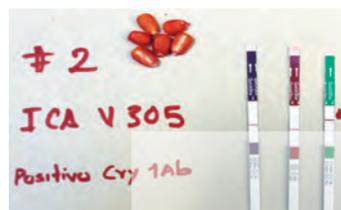
**- Variedades de maíz certificadas por el ICA en las que se encontró contaminación genética por maíz transgénico.**

**Tabla 20. Variedades de maíz contaminadas con genes Bt - control de insectos lepidópteros (cogollero)**

Semilla comercial	Empresa	Sitio de compra	Evento Bt
Amarillo D Industrial 305	Semillas LER	Floridablanca - Santander	Cry1F Cry2Ab2
ICA -V-305	SGA Semillas	Tuluá- Valle del Cauca	Cry1F
ICA -V-305	SGA Semillas	Tuluá- Valle del Cauca	Cry1Ab / Cry1Ac

**Tabla 21. Variedades de maíz contaminadas con genes TH (Tolerancia al herbicida Glifosato)**

	Empresa	Sitio de compra	Evento TH
Amarillo D Industrial 305	Semillas LER	Floridablanca - Santander	CP4EPSPS
ICA -V-156 Blanco	Semillas del Pacífico	Buga- Valle del Cauca	
ICA -V-305	SGA Semillas	Tuluá- Valle del Cauca	
ICA -V-156 Blanco	SGA Semillas	Puerto Tejada - Cauca	
ICA -V-156 Blanco	Semillas del Pacífico	Natagaima - Tolima	



Luego de realizar estas pruebas que permitieron detectar la presencia de eventos transgénicos en semillas de maíz certificadas por el ICA como semillas no transgénicas, se puede evidenciar que, en el país, la autoridad competente para realizar un estricto control de bioseguridad, sobre las semillas y cultivos transgénicos, no está realizando el control para evitar el flujo genético entre los maíces GM y los no GM. Esto significa que los agricultores que no quieren tener maíz transgénico en su finca, que son aún la gran mayoría de los agricultores de maíz en el país, no pueden tener la certeza cuando compran un híbrido o variedad convencional en un almacén agrícola, que esta semilla no sea transgénica y que podría llevar la contaminación genética a las variedades criollas que existan en su finca o en su comunidad o región, volviéndose así indetectable e incontrolable este proceso en las regiones en donde aún no existen siembras grandes de cultivos de maíz GM.

# Conclusiones

## El riesgo de contaminación genética de los maíces criollos no transgénicos (maíces criollos y maíces comerciales certificados como no GM)

En Colombia solo el 30% del área sembrada en maíz (tanto tecnificado, como tradicional), se hace con semillas transgénicas certificadas y controladas por el ICA y por las empresas dueñas de estas tecnologías, 86.000 hectáreas de las 275.000 hectáreas sembradas. Aunque, el gobierno nacional aprobó la siembra comercial de maíz GM en todo el territorio nacional, excepto en resguardos indígenas; existe una prohibición expresa para la comercialización de maíces GM sin estar registrados y autorizados ante el ICA y esta entidad supuestamente hace un estricto control a las empresas que comercializan semillas, para que cumplan las normas de propiedad intelectual y los requerimientos técnicos de calidad y fitosanitarios.

Existen diversas fuentes de contaminación genética del maíz, especialmente vía polinización provenientes de campos de cultivos de maíz GM aledaños a los territorios donde se cultiva maíz tradicional. También, la contaminación podría llegar a través del sistema de semillas comerciales certificadas que puede estar contaminada con semillas transgénicas que pueden sembrarse en las parcelas de los agricultores. Además, el maíz GM pueden llegar a través del maíz importado que llega a las regiones rurales que es utilizado como alimento humano y animal.



## La contaminación de semillas criollas de pueblos indígenas y comunidades campesinas

Una de las mayores preocupaciones que tienen las comunidades indígenas, campesinas y afrocolombianas del país, es que su enorme diversidad de variedades criollas de maíz que conservan desde épocas ancestrales en sus territorios, sean contaminadas por los maíces transgénicos. Es por ello que, en diversas regiones del país, varias organizaciones indígenas y campesinas y la Red de Semillas Libres han realizado por sus propios medios evaluaciones para detectar la posibilidad de contaminación genética de sus variedades criollas, al ver que el Estado colombiano a través de las entidades de control, no está implementando acciones para evitar la contaminación transgénica.

El mayor riesgo de contaminación genética existe en territorios indígenas y campesinos que tienen diversas variedades criollas que están cerca de las zonas en donde se establece monocultivos tecnificados de maíz, como es el caso de la región de Córdoba, en los valles del río Magda-



lena del Tolima, Huila, en el Norte del Valle del Cauca y en la Altillanura.

En varias de las regiones, en donde se realizaron estas pruebas de contaminación, los cultivos de maíz GM no tienen una gran magnitud, como son los casos del Sur del Tolima, Riosucio - Caldas, Nariño y en varios resguardos indígenas que hacen parte de la ONIC.

Aunque, estas pruebas realizadas aún son preliminares, no tienen una cobertura total de cada uno de los territorios y no cuentan con una muestra representativa de toda la diversidad y magnitud de cultivos en cada región, los resultados obtenidos en general permiten evidenciar la presencia de contaminación genética de los maíces criollos de las comunidades indígenas y campesinas. Si bien, en este estudio preliminar no se ha detectado una amplia contaminación de variedades criollas en todas las regiones del país y especialmente en los resguardos indígenas, no significa que en estas regiones las variedades criollas estén libres del riesgo de contaminación a partir de las múltiples formas, que son imposibles de evitar.

### La contaminación transgénica del sistema de semillas certificadas de maíz

Adicionalmente, se llevó a cabo pruebas de contaminación, realizadas por la Red de Semillas Libres en los años 2016 y 2017, utilizando el método inmuno strip (tira de flujo lateral), sobre 21 variedades de maíces comerciales certificados, provenientes de 46 muestras de semillas adquiridas por los agricultores en diferentes regiones del país. Los resultados mostraron que 10 de estos maíces están contaminados con una o varias tecnologías de transgenes (Bt y tolerancia a glifosato).



De este análisis preliminar, se puede inferir que en el país existen semillas de maíz certificadas, que se comercializan legalmente, que están contaminadas por semillas GM, causada por, entre otras razones, la incapacidad de control del ICA, que como entidad gubernamental no realiza los protocolos de bioseguridad requeridos y tiene una visión muy sesgada de las relaciones ecológicas del ambiente y las semillas.

Es muy crítico que, en muchas regiones en donde los campesinos e indígenas adquieren semillas de maíz en el mercado local como variedades e híbridos no transgénicos certificados por el ICA. Los resultados mostraron que varias de estas semillas tienen presencia de eventos transgénicos Bt y tolerantes a herbicidas. Por lo tanto, es posible que al realizar estudios más amplios se pueda detectar una mayor dimensión del problema del sistema de semillas en el país. Se debe tener en cuenta que el riesgo de contaminación genética es latente, porque no existen mecanismos técnicos, ni políticas públicas efectivas que permitan proteger las semillas criollas y la cadena alimentaria en el país.

### Acciones que debería implementar el Estado Colombiano para proteger la diversidad de maíces nativos y criollos de la contaminación genética

Teniendo en cuenta que existen evidencias científicas, que demuestran el riesgo de contaminación genética de la enorme diversidad que existe en el país, se debería prohibir la siembra de cultivos de maíz GM en aplicación del Principio de precaución, el cual establece que *"la falta de certeza científica no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces"*. Las entidades gubernamentales del orden local y nacional deben implementar políticas y leyes de bioseguridad que permitan un real y efectivo control de los cultivos y alimentos GM en todo el territorio nacional. Estos lineamientos fueron incluidos en la Reforma Rural Integral de los Acuerdos de paz.

Los programas gubernamentales de fomento agrícola y de ayuda alimentaria que se implementen en los territorios y comunidades indígenas, afro y campesinas, deben excluir las semillas y alimentos transgénicos, con el fin de



garantizar la protección de las semillas criollas y nativas de la contaminación genética y la no afectación de los sistemas productivos tradicionales y las cadenas alimentarias que se distribuyen en las regiones.

El gobierno nacional debe realizar evaluaciones permanentes que permitan establecer si existe contaminación genética de la biodiversidad de maíces nativos y criollos de maíz en resguardos indígenas, comunidades afro y en territorios campesinos, a través de pruebas con la metodología inmuno strip. En el caso de encontrar contaminación, se debe implementar planes de manejo que permita revertir la contaminación genética y resarcir los daños y perjuicios generados a las comunidades afectadas.

Las entidades gubernamentales del orden nacional, regional y local, deben reconocer el derecho que tienen los pueblos y comunidades étnicas y campesinas para declarar sus territorios y/o los municipios libres de transgénicos, a partir de la toma de decisiones autónomas para defender y proteger sus territorios, su biodiversidad y sus medios de sustento, frente a modelos productivos que los afecte negativamente.

### Acciones desde la sociedad civil para detener la contaminación genética del maíz

Las comunidades indígenas y campesinas, en todo el país, para proteger sus semillas criollas y sus cultivos tradicionales implementan diversas estrategias y acciones para recuperar, conservar, proteger y difundir sus maíces criollos y la recuperación de la cultura culinaria basada en



el maíz y adoptar medidas culturales propias para afrontar la contaminación genética de sus variedades criollas. En este contexto ha sido importante el trabajo que realizan comunidades, grupos de agricultores, productores urbanos, consumidores, redes de semillas (Red de Semillas Libres de Colombia) y casas de semillas, entre otros sectores sociales.

Implementar diversas estrategias de sensibilización, formación y difusión de información a diversos sectores sociales, locales, académicos, organizaciones no gubernamentales y consumidores, sobre los riesgos e impactos generados por los cultivos y alimentos transgénicos.

Implementar un plan de monitoreo e investigación periódico independiente, promovido por las organizaciones sociales, en alianza con grupos de investigación, sobre los impactos ambientales y socioeconómicos generados por los cultivos y alimentos transgénicos, con el fin de realizar acciones de incidencia a partir de evidencias técnicas, sobre las autoridades gubernamentales, que busquen revertir los impactos generados por estas tecnologías.

Las organizaciones sociales y locales en algunas regiones del país están realizando autónomamente pruebas para detectar tempranamente posible contaminación genética de sus variedades de maíz criollos y de sus sistemas alimentarios, y en los casos de encontrar evidencias de contaminación, se debe implementar estrategias locales y culturales que permitan controlar o detener estas fuentes.

Las evidencias de casos de contaminación genética deben ser utilizadas por las organizaciones sociales para realizar denuncias públicas y acciones de incidencia frente a las entidades gubernamentales de control del orden local y nacional, para que implementen medidas correctivas y sancionatorias. 🌿

## Origen del maíz

Los dioses intentaron crear al hombre tres veces.

El primer intento fue con barro, pero era un material demasiado blando, que se deshizo con las primeras lluvias.

Después lo hicieron de madera, pero el resultado fueron seres duros e insensibles que no respetaban a los dioses, así que los destruyeron.

El tercer y último intento fue la creación del hombre de maíz.

Popul Vuh, libro sagrado Maya



Representación del maíz en los murales de Cacaxtla - México.

**Red Semillas Libres de Colombia**

[redsemillaslibres@gmail.com](mailto:redsemillaslibres@gmail.com)

[www.redsemillaslibres.co](http://www.redsemillaslibres.co)

@SemillasRed

