

## REFLEXIONES EN TORNO A LA IMPORTANCIA DE LA BIODIVERSIDAD Y A LOS EFECTOS DEL RÉGIMEN COLOMBIANO DE SEMILLAS

**María Julia Ochoa Jiménez\***

**Jaime Fabián Cruz Uribe\*\***

**Jorge Almansa\*\*\***

\*Abogada con especialización en Propiedad Intelectual  
Universidad de los Andes. Venezuela  
Magíster y Doctora en Derecho de la Universidad de Göttingen. Alemania  
Facultad de Derecho. Universidad Antonio Nariño. Bogotá, Colombia.  
mariajulia85@yahoo.com

\*\*Zootecnista. Universidad Nacional de Colombia. Colombia  
Magíster en Agricultura Orgánica de la Universidad de Kassel. Alemania  
Grupo de Investigaciones Quirón. Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Antonio Nariño. Bogotá, Colombia.  
jaime.cruz@uan.edu.co

\*\*\*Médico Veterinario  
Magíster en Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Colombia  
Grupo de Investigaciones Quirón. Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad Antonio Nariño. Bogotá, Colombia.  
jorge.almansa@uan.edu.co

### RESUMEN

**L**a conclusión principal de este artículo es que la Resolución 970 del 10 de marzo del 2010 del Instituto Colombiano Agropecuario se corresponde con un modelo de desarrollo que amenaza la conservación de la biodiversidad, particularmente de la diversidad de semillas. Para llegar a esta conclusión, este artículo realiza una descripción de la situación de la agrobiodiversidad en Colombia y analiza las normas de dicha resolución.

**Palabras claves:** Colombia, biodiversidad, diversidad de semillas, Resolución 970, ICA.

**Recibido:** 19-03-13

**Aceptado:** 10-10-13

## **ABSTRACT**

**T**he main conclusion of this paper is that the Resolution 970 from March 10, 2010 of the Colombian Institute for Agriculture obeys a model of development that threatens the biodiversity conservation, particularly the seed diversity. In reaching this conclusion, this paper describes the situation of agrobiodiversity in Colombia and analyses the norms of that Resolution.

**Keywords:** Colombia, biodiversity, seed diversity, Resolution 970, ICA.

## **REFLECTIONS ON THE IMPORTANCE OF BIODIVERSITY AND THE EFFECTS OF THE COLOMBIAN REGIME ABOUT SEEDS**

**María Julia Ochoa Jiménez  
Jaime Fabián Cruz Uribe  
Jorge Almansa**

## INTRODUCCIÓN

La Resolución 970 del 10 del marzo del 2010, dictada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), establece “los requisitos para la producción, acondicionamiento, importación, exportación, almacenamiento, comercialización y/o uso de semillas para siembra en el país”. En ella convergen así los conceptos de semillas y de país. Pero ¿a qué semillas se está refiriendo esta resolución? y ¿a qué concepto de país? Al leer la Resolución 970 resulta claro que está destinada a proteger el uso solamente de las semillas que llama “legales”, es decir, aquellas que han cumplido los procedimientos que sus propias normas establecen, excluyendo cualquier otra clase de semillas. Esta idea deja entrever de entrada el concepto de país que subyace tras la Resolución 970: un país en el que no es valorada la importancia de la diversidad de semillas desarrolladas y usadas tradicionalmente por comunidades locales, lo que implica, en definitiva, a sus costumbres, culturas y necesidades propias.

La certificación de semillas es, ciertamente, un procedimiento técnico con fines loables, tales como el aseguramiento de la calidad y la sanidad de las cosechas. Tan cierto como lo anterior es, sin embargo, que la regulación de la certificación de semillas puede tener consecuencias para la conservación de la diversidad biológica, especialmente de la agrobiodiversidad, y que este procedimiento, aunque técnico en su naturaleza, puede además traer consigo consecuencias que trascienden el ám-

bito estrictamente técnico e incidir en lo ambiental, lo social y lo cultural. En este artículo se exponen las que pueden considerarse razones fundamentales por las que la Resolución 970 el ICA desatiende tales consecuencias y obvia el hecho de que las mismas encuentran amparo tanto en normas jurídicas internacionales como en el ordenamiento jurídico colombiano. El artículo se divide en tres partes. En las dos primeras partes se trata la importancia de la biodiversidad en general y de la agrobiodiversidad en particular, exponiendo la situación actual en Colombia. La tercera parte se dedica a mostrar los aspectos jurídicos, comentando, con base en instrumentos internacionales relevantes, el régimen contenido en la Resolución 970.

## LA BIODIVERSIDAD Y SU IMPORTANCIA

¿Qué relevancia puede tener para los seres humanos el intentar conservar el mayor número de especies sobre el planeta y con la mayor variabilidad entre cada una de ellas? Podríamos decir que la variabilidad genética es la fuente de la evolución. Es justamente por eso que existen tan variadas formas de transmisión genética y de enriquecimiento de los genomas en la naturaleza. Es debido a esa transferencia de genes y a los cambios ocurridos en los genomas como consecuencia de los procesos de mutación, duplicación, recombinación, entre otros, que existen variaciones en los genomas de los individuos de las distintas especies, y variaciones muy importantes y ciertamente determinantes entre los de una misma población.

Esas variaciones representan la posibilidad de mayor adaptación al medio, de adquirir nuevas funciones y, en el caso de cambios en el ambiente o el clima o ante la eventualidad de la presencia de una nueva enfermedad, la posibilidad de que al menos algunos individuos logren adaptarse a las nuevas circunstancias y sobrevivir.

Tener la mayor cantidad de semillas de las más variadas especies vegetales es garantizar el futuro de esas especies. Si apoyamos el uso por parte de agricultores de tan sólo cierto tipo de semillas, podríamos estar perdiendo una posibilidad futura de la especie humana para alimentarse. En este contexto, es válido reflexionar sobre si una premisa de la seguridad alimentaria es la disponibilidad de alimento de acuerdo con preferencias de cada individuo o sociedad, y sobre los intereses amparados por legislaciones que apoyan el uso exclusivo de cierto tipo de material vegetal, a expensas de la pérdida de variantes que podrían contener genes especiales de resistencia a ciertas condiciones climáticas.

### **LA AGROBIODIVERSIDAD Y SU IMPORTANCIA EN EL CONTEXTO COLOMBIANO**

El desarrollo de la humanidad ha tenido lugar gracias a recursos y servicios obtenidos de los ecosistemas. Sin embargo, la pérdida de hábitats generada a partir de las actividades humanas, entre otras causas, ha provocado la disminución de la biodiversidad en el planeta, modificándose la dinámica

de los procesos que se llevan a cabo en los ecosistemas. Estos procesos pueden tener un gran impacto en países como Colombia que, como consecuencia de su topografía, poseen una gran variedad de ecosistemas que le permiten tener una diversidad biológica enorme. Se conoce que en Colombia existen cerca de 50.000 especies de plantas. Aproximadamente el diez por ciento de las especies vegetales y animales del mundo se encuentran en este país (Dávalos y otros, 2003), muchas de ellas con el potencial de permitir la obtención de productos para resolver problemas alimentarios, industriales o sanitarios.

En este sentido, es sabido que además la importancia de la biodiversidad<sup>(1)</sup> se relaciona con su valor ético (su importancia *per se*) y con su valor económico, tanto directo (medido por el valor de los recursos consumidos) como indirecto (representado por los servicios ambientales) (Begon y otros, 1999). El valor directo puede dividirse en valores de uso de consumo (aquellos consumidos directamente por campesinos e indígenas) y valores de uso productivo (aquellos que se manufacturan para intercambiar en el mercado). Sin embargo, estimar en términos económicos el valor de la diversidad biológica es tarea sumamente difícil, especialmente al considerar que los valores indirectos no aparecen en las cuentas de las naciones aunque reporten beneficios superiores a los valores directos, por el balance que le proporcionan al medio ambiente.

Formando parte de la diversidad

biológica se encuentra la agrobiodiversidad (Schröder y otros, 2007), término utilizado por la FAO para categorizar la variabilidad presente en los cultivos. La agrobiodiversidad es definida (Brookfield y Stocking, 1995) como las formas diversas en que los agricultores usan la diversidad natural del ambiente para la producción, lo que incluye no sólo la selección del cultivo, sino también el manejo del suelo, el agua y la biota como un todo. Su importancia radica en la provisión al hombre de alimentos y productos primarios renovables; es así como cerca de veinticinco países resaltaron en Chennai, India, el potencial de la diversidad agrícola para mejorar la seguridad alimentaria (IPGRI y otros, 2005).

La necesidad de contar con materiales tolerantes a plagas y enfermedades, con baja dependencia a insumos externos, eficientes en el aprovechamiento de nutrientes y con posibilidades de inclusión a sistemas múltiples, permitió la consolidación de sistemas agrícolas integrados (Hendrickson y otros, 2008). Esto fue posible gracias a la selección de genotipos adaptados a las condiciones locales y con rendimientos estables (Dawson y otros, 2008) y gracias a que los agricultores, durante cientos de generaciones, han seleccionado, multiplicado, conservado e intercambiado múltiples variantes de las plantas que han cultivado y a los animales que han mantenido, generando una enorme variabilidad entre individuos que ha sido la base para el desarrollo de cultivares comerciales, líneas y razas (Brush, 2000).

El desarrollo de la agricultura, que ha tenido lugar desde hace aproximadamente doce mil años (Gepts, 2002), y el lento proceso de adaptación y domesticación que se estableció en un lapso cercano a los dos mil años (Mackey, 2005) han permitido acumular conocimientos relacionados con plantas y animales que, buscando las mejores características para sus gustos y zonas, han sido alterados por medio de procesos de selección dirigida y no dirigida (Araus y otros, 2007). En este proceso ha sido fundamental el hecho de que los antiguos recolectores-cazadores humanos se dieron cuenta de que podían guardar semillas de una temporada otra, lo que permitió que más de siete mil especies de plantas hayan sido cultivadas para la producción de alimento. Muchas de estas plantas aún siguen siendo importantes en procesos de seguridad alimentaria para las comunidades locales.

Actualmente se estima que existen alrededor de trescientas veinte mil especies de plantas. Sin embargo, esta diversidad fitogenética está amenazada por la erosión genética, ocasionada por el reemplazo de variedades locales por unos pocos cultivares de elevada productividad. Extensas áreas de monocultivo conllevan la pérdida de genes individuales o combinaciones de genes, y esto amenaza la base de la alimentación humana que se sostiene en pocas especies (Frey y Becker, 2004; Cox y Wood, 1999)(2).

Adicionalmente, el desarrollo de material “mejorado” por parte de diferentes programas en el mundo ha

conducido al desarrollo de derechos de propiedad intelectual sobre híbridos o variedades comerciales obtenidas. Esto se extendió luego a los transgénicos, cuya producción mundial ha tenido un crecimiento vertiginoso, alcanzando en 2009 ciento treinta y cuatro millones de hectáreas en el mundo, en veinticinco países productores, mientras que en el año 2000 solo alcanzaba alrededor de cuarenta millones. Buena parte de este crecimiento se ha generado en países en vías de desarrollo, que pasaron de tener en el año 2000 una superficie cultivada en transgénicos inferior a los diez millones de hectáreas a tener un poco más de sesenta millones de hectáreas en el 2009. Los países industrializados, por su parte, doblaron su área al pasar de

alrededor de treinta y cinco millones de hectáreas a setenta millones en el mismo periodo de tiempo.

En el año 2005 los cultivos transgénicos ocuparon noventa millones de hectáreas, según el informe emitido por el Servicio Internacional para la Adquisición de Aplicaciones Agrobiotecnológicas (ISAAA). Esta superficie fue cultivada por cerca de 8.5 millones de agricultores en veintiún países y representó 5.25 mil millones de dólares en el mercado global. En 2009 aproximadamente catorce millones de granjeros en el mundo usaron organismos modificados genéticamente, la mayoría (trece millones) en países en vías de desarrollo (ver: Tabla 1).

**Tabla 1:**

Ranking de países productores de cultivos transgénicos 2008-2009

Puesto	País	Área cultivada (millones de hectáreas)	Principales cultivos
1	EEUU	64	soya, maíz, algodón, colza, remolacha azucarera, calabaza, papaya
2	Brasil	21.4	soya, maíz, algodón
3	Argentina	21.3	soya, maíz, algodón
4	India	8.4	algodón
5	Canadá	8.2	colza, maíz, soya, remolacha azucarera
6	China	3.7	algodón, álamo, papayas, tomate, pimienta dulce, petunia
7	Paraguay	2.2	soya
9	Uruguay	0.8	soya, maíz
10	Bolivia	0.8	soya
14	México	0.1	algodón, soya
15	Chile	<0.1	maíz, soya, colza
16	Colombia	<0.1	algodón, clavel

Fuente: ISAAA (2009).



Colombia cerró el año 2009 con un área de 35.700 hectáreas sembradas con semillas genéticamente modificadas en diez departamentos del país, según reporta la Asociación de Biotecnología Vegetal Agrícola (Agro-Bio). Para este año se usó este tipo de insumos en diez departamentos: Tolima, Huila, Córdoba, Cesar, Meta, Cundinamarca, Sucre, Valle, Antioquia y Santander. En todos ellos se siembra maíz genéticamente modificado y, en cuatro de ellos, algodón de similares características. Los

departamentos que sembraron mayor cantidad de maíz fueron: Valle (7.801 hectáreas), Córdoba (4.042 hectáreas) y Meta (3.138 hectáreas), y la mayor cantidad de algodón fue en Córdoba (10.186 hectáreas), Tolima (4.088 hectáreas), Cesar (3.799 hectáreas) y Huila (801 hectáreas)(3). Es de destacar, sin embargo, que las semillas de estos cultivos son suministradas por una pequeña cantidad de empresas extranjeras, como se indica en la Tabla 2.

**Tabla 2:**  
Casas productoras y/o comercializadoras de transgénicos y sus acciones en Colombia

<b>Principales casas productoras y/o comercializadoras</b>	<b>Algunas acciones de importación y comercialización en Colombia</b>
Monsanto, DuPont, Florigene – Suntory	Semillas de soya Roundup Ready
	Semillas de algodón Bt (resistente a insectos), algodón RR (resistente al herbicida Roundup)
	Semillas de maíz resistentes a insectos y a herbicidas
	Especies ornamentales azules (claveles, rosas y crisantemos)

Adaptación propia. Fuente: AGROBIO (2013).

Una consecuencia de los procesos expuestos es que la diversidad, que atenúa el riesgo de los productores frente al contraste climático, la heterogeneidad de los ecosistemas o la divergencia de suelos (Lapeña, 2007), está siendo amenazada por la lógica del mercado que impera entre las compañías privadas. El enfoque productivista de estas compañías está dirigido a la agricultura comercial, actualmente marcada por la tendencia a la producción de cultivos

extensivos transgénicos, ignorándose cultivos importantes que sirven de alimento para millones de personas (Altieri, 2009).

Sobre este hecho ha llamado la atención Shand (1997), quien mencionó que la supervivencia de las poblaciones rurales pobres depende de los recursos biológicos en un noventa por ciento. Algunas comunidades locales andinas cultivan más de ciento setenta

y cinco variedades de papa, que son importantes en sus procesos alimenticios. Estas variedades, junto con diferentes especies de cereales y tubérculos, son ignoradas por los procesos de investigación y extensión agrícola; mientras pequeñas comunidades las conservan y cultivan como medio de subsistencia. Lo propio ocurre con cultivos como la oca, la digitaria o la canihua, que son desconocidos para la mayoría de las personas, aunque son importantes en la seguridad alimentaria en algunas zonas del mundo (FAO, 2006).

En el sistema imperante los agricultores pobres no tienen cabida. Su participación en el mercado de las compañías multinacionales no va más allá de volverse dependientes de la tecnología generada por ellas. Esto se pone de manifiesto en el consumo de las semillas genéticamente modificadas por tales compañías y protegidas en acuerdos sobre derechos de propiedad intelectual. El monopolio legal que estos derechos crean restringe el uso de las semillas modificadas y ha ido además restringiendo el uso de las semillas tradicionales, lo que constituye una ofensa al desarrollo histórico de la agricultura y una amenaza al tejido social (Altieri, 2009). Adicionalmente a ello, la introducción de transgénicos puede agravar aún más la situación de la diversidad genética de los cultivos criollos, principalmente por los riesgos de transferencia de genes en las variedades silvestres, como los encontrados por Quist y Chapela (2001) en México, causando graves desequilibrios en los ecosistemas.

## **NORMAS INTERNACIONALES SOBRE DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

La conservación de la diversidad biológica y su utilización sostenible son los objetivos mencionados en primer lugar en el art. 1 del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) de 1992. El Tratado sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TRFAA) de la FAO del 2001 tiene, por su parte y en armonía con el CDB, objetivos más específicos. El primero que menciona su art. 1 es la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos<sup>(4)</sup> para la alimentación y la agricultura. Ambos tratados internacionales representan el reconocimiento por parte de la comunidad internacional de la importancia de la diversidad biológica en general y de la conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos en particular. Pero más allá de ello, estos tratados contienen obligaciones y compromisos adquiridos por el Estado colombiano. Si bien en el caso del TRFAA, a diferencia del CDB, las obligaciones de Colombia no tienen aplicación plena porque no ha sido ratificado, habiendo sido firmado en el 2002, el Estado colombiano está, sin embargo, obligado a no realizar actos en contra de su objeto y fin<sup>(5)</sup>.

Los objetivos que se han mencionado respectivamente a cada tratado no son los únicos, pues van acompañados de la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de su utilización. Esta distribución vincula a quienes utilicen los recursos (compañías,



centros de investigación, etc.) con los Estados partes de los tratados y, además, con las comunidades locales y agricultores. Con los Estados porque ambos tratados reafirman los derechos soberanos que los Estados tienen sobre sus recursos (art. 3 CDB; art. 10.1 TRFAA), y con las comunidades locales y agricultores porque en ambos tratados se establecen obligaciones y compromisos estatales en relación con las comunidades locales y agricultores, cuyas formas sostenibles de uso y aprovechamiento han contribuido tradicionalmente a la conservación de la diversidad biológica y de los recursos fitogenéticos.

En provecho de los Estados está, pues, el hecho de encontrarse legitimados para ejercer soberanía sobre la diversidad biológica y los recursos fitogenéticos de su territorio. Pero la soberanía, no obstante implicar derechos y poderes para el Estado, es una responsabilidad (Rothchild y otros, 1996; Glanville, 2011)(6), de allí que al mismo tiempo los Estados están obligados a la conservación de la diversidad biológica y los recursos fitogenéticos y al establecimiento de medidas –políticas, administrativas, legales– a favor de las comunidades locales y los agricultores que tradicionalmente han contribuido en esa tarea.

En cuanto a la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica el CDB distingue entre conservación *ex situ* y conservación *in situ*. Dentro de la conservación *in situ* (art. 8) se encuentran el establecimiento de áreas protegidas y zonas adyacentes,

la protección de ecosistemas y hábitats naturales, el control de riesgos de la biotecnología y de las especies exóticas, así como la protección de especies amenazadas. Forma parte igualmente de las medidas de conservación *in situ* de la diversidad biológica la obligación estatal de respetar el papel primordial de las comunidades locales en la conservación de la diversidad. El art. 8(j) establece que cada Estado que sea parte del CDB:

*“Con arreglo a su legislación nacional, respetará, preservará y mantendrá los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y promoverá su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas, y fomentará que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente”.*

En esta norma pueden identificarse debilidades y fortalezas. La debilidad más importante, desde el punto de vista técnico-jurídico, es la relativización de la obligación de los Estados. Ha sido corriente atribuir a las frases “en la medida de lo posible y según proceda” y “con arreglo a su legislación nacional” el papel de ofrecer a los Estados la posibilidad de justificar una excusa

de incumplimiento. El hecho es que estas frases contienen, sin embargo, determinadas cargas, de manera que correspondería a los Estados demostrar (amén de justificar) las actuaciones que impliquen incumplimiento del mandato de la norma, mandato que es bastante claro: los Estados deben: (a) respetar, preservar y mantener los conocimientos, las innovaciones y las prácticas de las comunidades indígenas y locales que entrañen estilos tradicionales de vida pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica; (b) promover su aplicación más amplia, con la aprobación y la participación de quienes posean esos conocimientos, innovaciones y prácticas; y (c) fomentar que los beneficios derivados de la utilización de esos conocimientos, innovaciones y prácticas se compartan equitativamente.

El art. 8 del CDB no menciona expresamente la agrobiodiversidad de la forma que ha sido definida por la FAO, pero el texto que resultó de las negociaciones abarca *todos* los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales “pertinentes para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica”, incluidos aquellos relativos a los cultivos tradicionales.

Por su parte, el TRFAA promueve un enfoque integrado de prospección, conservación y utilización sostenible, y en ese sentido sus Estados partes deben promover o apoyar “los esfuerzos de los agricultores y de las comunidades locales encaminados a la ordenación y conservación en las fincas de sus recur-

sos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura” (art. 5(c)). En el mismo orden de ideas, para garantizar la conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos, el TRFAA toma en cuenta especialmente las contribuciones de los agricultores en la obtención de variedades locales. En este sentido, el art. 7 establece ciertas medidas que deben adoptar los Estados para la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos (art. 7(c) y (e)):

*“fomento, cuando proceda, de las iniciativas en materia de fitomejoramiento que, con la participación de los agricultores, especialmente en los países en desarrollo, fortalecen la capacidad para obtener variedades particularmente adaptadas a las condiciones sociales, económicas y ecológicas, en particular en las zonas marginales” (...)* *“fomento, cuando proceda, de un mayor uso de cultivos, variedades y especies infrautilizados, locales y adaptados a las condiciones locales”.*

El art. 9 del TRFAA reconoce, por su parte, la “enorme contribución que han aportado y siguen aportando las comunidades locales e indígenas y los agricultores de todas las regiones del mundo, en particular los de los centros de origen y diversidad de las plantas cultivadas, a la conservación y el desarrollo de los recursos fitogenéticos que constituyen la base de la producción alimentaria y agrícola en el mundo entero”. Este reconocimiento, además de retórica legal con una importante

carga simbólica, introduce el deber de los Estados de establecer medidas para garantizar los derechos de los agricultores, entre ellas,

*“[la] protección de los conocimientos tradicionales de interés para los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura” (...) “[el] derecho a participar en la adopción de decisiones, a nivel nacional, sobre asuntos relativos a la conservación y la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura” (art. 9(a) y 9(c)).*

En el contexto colombiano, al lado de las normas mencionadas, deben también ser tomadas en cuenta leyes adoptadas a nivel nacional que, aun cuando no están destinadas especialmente a la protección de la diversidad biológica y los recursos genéticos que la componen, o a los conocimientos de las comunidades y los agricultores locales que han sido desarrollados en torno a dichos recursos, se refieren a la necesidad de salvaguardar el patrimonio cultural inmaterial del cual tales conocimientos forman parte. Entre las normas que en este sentido existen en Colombia son de tener en cuenta la Ley 21 de 1991 (que aprueba el Convenio 169 de la OIT), la Ley 191 de 1995,<sup>(7)</sup> y la Ley 397 de 1997 que establece en su art. 1.6 que “el Estado garantiza a los grupos étnicos y lingüísticos, a las comunidades negras y raizales y a los pueblos indígenas el derecho a conservar, enriquecer y difundir su identidad y patrimonio cultural, a generar el co-

nocimiento de las mismas según sus propias tradiciones (...)”

### **EL RÉGIMEN DE LA RESOLUCIÓN 970 DEL ICA DEL 10 DE MARZO DEL 2010**

Tomando en cuenta el marco normativo someramente expuesto, un vistazo incluso no exhaustivo, a la Resolución 970 deja ver una ausencia importante. Llama la atención, en efecto, que no se hace referencia alguna a cultivos, variedades y especies locales, llamadas también criollas. La Resolución 970 se concentra, por el contrario, exclusivamente en establecer obligaciones y otras limitaciones a los productores. Entre las obligaciones y otras limitaciones listadas en la Resolución 970 pueden identificarse algunas que podrían acarrear consecuencias que atenten contra el uso o tratamiento tradicional de las semillas.

#### **1. Sobre las obligaciones**

La Resolución 970 (art. 12) obliga en primer lugar a “almacenar, acondicionar o comercializar únicamente cultivares autorizados en su registro” (apartado 2.1.5) a la vez que se exige el uso exclusivo de semilla “legal” (apartado 2.9.4). Estas obligaciones son reflejo del interés primordial en proteger los monopolios legales creados a través de los derechos de propiedad intelectual, en particular de los derechos de los obtentores de variedades vegetales resguardados por las normas de la Unión Internacional para la Protección de la Obtención de Variedades Vegetales (UPOV). Dado que el Estado

colombiano se hizo parte del Convenio de la UPOV en 1996, debe garantizar la protección de estos derechos en el ámbito interno. Tan comprometido está en virtud de esta convención, sin embargo, como también lo está en virtud del régimen internacional sobre diversidad biológica antes descrito. Entre ambos regímenes existen ciertamente tensiones<sup>(8)</sup>. Pueden mencionarse como ejemplo –además de los requisitos al acceso y la participación en los beneficios– justamente los compromisos en materia de protección de las variedades producidas a partir de usos, costumbres y técnicas desarrolladas por comunidades locales establecidos en las normas a las que se ha hecho referencia. Pero en la Resolución 970 se toma claramente partido únicamente por una de las partes interesadas: los desarrolladores comerciales de nuevas semillas. El ICA ha establecido, efectivamente, normas que resultan perfectamente compatibles con el paradigma según el cual el avance en fitomejoramiento sólo es posible mediante la protección de las variedades producidas por los titulares de derechos amparados por las normas de la UPOV, lo cual se vería justificado por el hecho de que sin estas normas no habría “inversiones que contribuyan al avance de la investigación en fitomejoramiento”<sup>(9)</sup>. La Resolución 970 es así reflejo de que el ICA no se ha preocupado por encaminarse hacia la búsqueda del necesario equilibrio entre los diferentes intereses que se encuentran en juego.

## 2. Sobre las prohibiciones

Siguiendo la misma lógica de las

obligaciones señaladas, la Resolución 970 establece otro tipo de limitaciones que toman forma particular en la prohibición de ciertos actos (art. 13):

### a) *Tratamiento de semillas*

En primer lugar, está prohibido por el art. 13.6 que personas distintas del productor “debidamente registrado” realice cualquier tratamiento de las semillas. En el mismo sentido, el art. 13.13 habla de la exigencia de autorización para “procesar, acondicionar y/o almacenar semilla bajo la figura de secamiento, limpieza y/o clasificación”. Esta prohibición claramente excluye a aquellos productores que no se encuentren registrados, trayendo consigo por lo menos dos inconvenientes. Por un lado, la mayor onerosidad que implica la realización del registro o la obtención de autorización, especialmente para aquellas personas que no han pertenecido a un sistema formalizado como agroproductores. Por otro lado, no contempla, en este mismo sentido, consideración de ningún tipo a la situación especial de esas mismas personas.

### b) *Uso de insumos*

A los productores se les obliga adicionalmente a la utilización de insumos que hayan sido aprobados por el ICA (art. 13.7). En la prohibición del uso de insumos no aprobados pueden distinguirse dos caras. Una de ellas, la más evidente, está asociada con el control de la calidad de los insumos, lo que es de celebrar en tanto parte de las

tareas que cualquier ciudadano espera que sean llevadas a cabo por el órgano estatal a cargo de todo lo concerniente a las ciencias agropecuarias. La otra cara se asocia con el riesgo de que los insumos aprobados sean los fabricados y comercializados en forma masiva, con lo que una vez más existe el riesgo de dejar a un lado las iniciativas no comerciales o de alcance comercial reducido, como pueden ser los procesos orgánicos.

### ***c) Alteración o sustitución de las semillas***

Tampoco es permitido el “alterar o sustituir la semilla” (art. 13.8). Esta prohibición aplica, como las demás prohibiciones mencionadas, a toda persona natural o jurídica, y en este sentido no les es dada la posibilidad a los productores tradicionales de mejorar, a partir de semillas adquiridas, las semillas que usan; tampoco en el supuesto de que puedan ser sometidas a control dichas alteraciones o sustituciones.

### ***d) Tenencia de las semillas***

Entre las prohibiciones más extremas que establece la Resolución 970 se encuentra la que impide tener semillas que no cumplan con lo establecido en la Resolución, no admitiéndose la tenencia a ningún título (art. 13.9). Esta, junto con las demás prohibiciones –y el régimen de la Resolución 970 en general–, ha levantado cuestionamientos y voces de alerta en diferentes instancias, siendo citados ejemplos

concretos, como es el caso de productores de semillas de arroz de Campo Alegre, en Huila, a quienes les han sido decomisadas toneladas de semillas y, por tal motivo, están siendo procesados como infractores<sup>(10)</sup>. Nada impide en la Resolución 970 que situaciones como esta sean replicadas a lo largo del territorio nacional allí donde los productores agrícolas usen semillas tradicionales o criollas.

### **3. Sobre la reserva de cosecha**

La reserva de cosecha es definida por la Resolución 970 (art. 15) como la que el agricultor realiza a partir “de su propia cosecha para usarla como semilla para sembrarla en su misma explotación o cultivo”. Se trata, así, de una facultad que la misma norma establece aunque sujeta a muy fuertes limitaciones. Las mayores limitaciones a la reserva de cosecha consisten en que el agricultor debe demostrar: (a) “que para la producción de la cosecha ha usado semilla legal en su última explotación” y (b) “que ha habido agotamiento del derecho del obtentor respecto a la primera siembra” (art. 15 par. 1). Estas limitaciones son una extensión de la exigencia de uso de *semillas legales*: no siendo consentido el uso de semillas que no cumplan con los requisitos de la Resolución (semillas legales), mal podría consentirse su almacenamiento para siembra futura. En la misma dirección se orienta la exigencia de que haya sido agotado el derecho del obtentor de la semilla legal. Se refuerza aquí la política de protección de los derechos de propiedad



intelectual (Convenio Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales o Convenio de la UPOV), cuyos titulares son los desarrolladores comerciales de semillas.

Adicionalmente, para que pueda reservarse cosecha se requiere autorización previa por parte del ICA; autorización que es válida sólo por una vez, de manera que, cada vez que pretenda hacer uso de su derecho a reserva de cosecha, el agricultor debe someterse a una nueva evaluación del uso de semilla legal en producciones anteriores. Otras limitaciones vienen a reforzar las que se han mencionado hasta ahora. En particular, la exigencia de que hayan sido usadas semillas certificadas por el ICA (art. 15.4) y que –lo que limita aún más el uso de semillas en reserva– sean utilizadas únicamente para el propio uso del productor que ha sido autorizado por el ICA, lo que se traduce en el hecho de que la autorización es absolutamente intransferible (art. 15 núm. 6).

#### 4. Sanciones

Por último, tiene que tenerse en cuenta que el incumplimiento de las obligaciones y las limitaciones establecidas en la Resolución es castigado con sanciones que van desde amonestaciones escritas, pasando por multas, hasta la prohibición definitiva de cultivos, incluyendo la posibilidad del ejercicio de acciones civiles y penales. Estas acciones pudieran tener lugar, por ejemplo, por violación de los derechos de exclusiva establecidos a favor de los titulares de derechos de obtentor de variedades vegetales, en la forma

en que se encuentran ratificados por la Resolución 970 (art. 22 y capítulo X del Decreto 1840 de 1994), y pueden incluso traducirse en penas privativas de libertad<sup>(11)</sup>.

#### ¿Es la Resolución 970 compatible con el marco jurídico internacional?

La Resolución 970, como se ha dicho antes, no hace referencia alguna a cultivos, variedades y especies locales. Pero ¿en qué medida puede esta ausencia representar una amenaza para la conservación de la diversidad biológica en general y de la agrobiodiversidad en particular? Dar respuesta a esta pregunta implica considerar en qué medida puede entenderse que el régimen de la Resolución 970 va en contra de los objetivos y fines del CDB y el TRFAA.

Nuestro presupuesto es sencillo: por un lado, la forma como ha sido formulada la Resolución 970 impide el ejercicio de formas de cultivo tradicionales por parte de comunidades locales, que podrían contravenir la Resolución y estarían sujetas a sanción. Por otro lado, si se dejan de lado no sólo determinadas especies o razas, sino toda una categoría o ámbito de producción y conservación de especies –es decir, la categoría o ámbito de tipo tradicional–, estimulando la existencia de cultivos de semillas transgénicas o mejoradas en laboratorios, la diversidad biológica disminuye. Esta última aseveración emerge fácilmente a la luz de las normas del CDB y el TRFAA, tras las cuales subyace una correlación positiva entre conservación



de la diversidad biológica y los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura, de una parte, y los conocimientos y técnicas tradicionales de las comunidades locales y los agricultores, de otra parte. Esto se hace evidente muy especialmente tratándose de especies entre las cuales se encuentran variedades particularmente adaptadas a las condiciones sociales, económicas y ecológicas locales que menciona el art. 7(c) y (e) TRFAA. Ante un régimen como el establecido en la Resolución 970 es posible, entonces, preguntarse en qué medida queda garantizada la conservación de la diversidad biológica.

Un régimen como el de la Resolución 970 podría hacerse compatible con las formas tradicionales de recolección, almacenamiento y uso de semillas y, en este sentido, compatible con las normas internacionales. Pero, para que ello sea posible, es necesario que se definan las relaciones entre un régimen de tal tipo y las formas tradicionales de tratamiento de semillas. La manera como está planteada la normativa de la Resolución 970 impide el desarrollo de cualquier recolección, almacenamiento y uso de semillas no regulado por ella. Con ello el Estado deja de lado las tradiciones asociadas al tratamiento de las semillas y actúa como si no existieran, lo cual se opone a la realidad, pues esas formas tradicionales existen y, por su misma naturaleza tradicional, no se rigen por los procedimientos que impone la Resolución 970. Esta idea ha quedado patente en la decisión de la Corte Constitucional Colombiana del 5 de diciembre del 2012 (sentencia

C-1051/12) que declaró inexecutable la Ley 1518 del 13 de abril de 2012, aprobatoria del Convenio Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales, en su última revisión del 19 de marzo de 1991. En esta sentencia, la Corte Constitucional “reiteró que la consulta previa a los pueblos indígenas y tribales sobre medidas legislativas o administrativas que los afecten directamente, constituye un derecho fundamental de las minorías étnicas”.

La observación de las políticas que han tenido lugar en Colombia hace pensar que se adecuan a un modelo de desarrollo que parece ver en la diversidad biológica un obstáculo, modelo al que se adhiere la Resolución 970. Lo que ha sido dicho en este trabajo conduce a afirmar que, aunque en Colombia existe una diversidad biológica enorme, esta diversidad está altamente amenazada por los procesos de privatización de los sistemas de semillas, ya que estos procesos pueden acabar con la diversidad de los sistemas para su tratamiento que han sido generados por las comunidades rurales. El modelo de desarrollo basado en sistemas extractivos que se traducen en monocultivos y cultivos transgénicos, y que buscan ganancias en el corto plazo, conduce a procesos de deterioro medioambiental, dependencia internacional creciente e injusta distribución de la riqueza. Un modelo de desarrollo tal estaría condenado a perpetuar la pobreza y la marginalidad social, a la vez que estimularía la sobreutilización de recursos y la degradación del patrimonio natural, cultural y social de Colombia y, en cierta medida, del mundo.

## CONCLUSIONES

De lo expuesto en las páginas precedentes pueden extraerse las siguientes conclusiones generales:

1. La alta biodiversidad existente en Colombia –cerca del diez por ciento de las especies vegetales y animales del mundo–, y particularmente la diversidad presente en los cultivos, se ve amenazada por procesos de privatización y el respaldo normativo que reciben los mismos por parte del poder estatal. Las tendencias monopólicas de las empresas transnacionales productoras de semillas modificadas y de agroquímicos asociados, tales como fertilizantes, se ha traducido en el hecho de que para el 2009 ya más de 35.700 hectáreas de tierras colombianas habían sido sembradas con semillas transgénicas. Estas tendencias encuentran apoyo en normas de propiedad intelectual (en particular, pero no únicamente, las que establecen los derechos de los obtentores de variedades vegetales) que se ven fortalecidas, a su vez, al establecerse rígidos controles administrativos por parte de las autoridades agrícolas, como aquellos de los cuales se ha investido el ICA a través de la Resolución 970.


Toda esta situación se puede enmarcar en negociaciones e instrumentos en materia de comercio internacional, lo que en el caso colombiano se observa en las exigencias del tratado de libre comercio

celebrado con el gobierno estadounidense (ver: capítulo 16 del TLC Colombia-Estados Unidos)(12). Dado que la adopción de dicho tratado careció en su momento de una adecuada consulta ciudadana, la mencionada situación sirvió para acentuar un extendido descontento social en contra de la resolución que comentamos y, en efecto, recientes manifestaciones populares (ocurridas en el marco del llamado *paro agrario*) han conducido a que el gobierno suspenda su aplicación, no obstante permanecen intactas otras normas, tales como las del tratado de la UPOV(13) y las de naturaleza penal cuya aplicación permite la misma resolución (art. 22). Sin embargo, la existencia de un marco normativo previo sobre comercio internacional no es requisito indispensable para que se adopte una normativa con los posibles efectos nocivos que envuelve la Resolución 970, las presiones y las razones para ceder ante ellas pueden provenir en muy diversas direcciones y adoptar muy diversas formas.

2. Al impedir la recolección, almacenamiento y uso de semillas “no legales”, la Resolución 970 impide el ejercicio de formas de cultivo tradicionales por parte de comunidades locales. Este es uno de los puntos más álgidos que hace indispensable contrastar las normas de la mencionada resolución con las normas internacionales que, frente a la propagación de monocultivos y cultivos transgénicos, establecen

obligaciones para los Estados en aras de proteger la diversidad biológica y amparar los derechos de los agricultores (ver: CDB, TRFAA). Realizado un cotejo de tal tipo, el balance arroja que las normas que tanto en el plano internacional, el regional o el nacional, protegen los derechos monopólicos de empresas transnacionales, en su carácter de titulares de diversas categorías de propiedad intelectual, se encuentran en un nivel de reconocimiento, desarrollo y aplicación mucho mayor que aquellas normas que buscan proteger las formas locales de cultivo que favorecen la conservación de la diversidad biológica en general, y de la agrobiodiversidad en particular. Estas últimas normas son debilitadas –o abiertamente vulneradas– en la práctica, al igual que el interés general y el de las comunidades que buscan amparar, mediante políticas e instrumentos legales que buscan reafirmar los intereses, siempre particulares y traducibles en meros beneficios monetarios, de las empresas agrícolas transnacionales.

3. Cuando la normativa colombiana sobre semillas desestima las prácticas generadas, desarrolladas y mantenidas por comunidades locales, indígenas y campesinas, para el tratamiento tradicional de sus semillas, la degradación del patrimonio natural es acompañada por la merma de valiosas manifestaciones de la cultura que están asociadas al ejercicio de prácticas agrícolas tradicionales, así como por

claras injusticias desde el punto de vista social, pues se perpetúan las diferencias socio-económicas que crecen alrededor de la dependencia de estas comunidades, en tanto pequeños productores, frente a las semillas y agroquímicos producidos y comercializados por las grandes empresas 

#### NOTAS

- (1) Según el Convenio de Diversidad Biológica (1992), la biodiversidad debe entenderse como la variabilidad que existe entre los organismos vivos, proveniente de la variabilidad genética entre individuos de la misma especie, o de la variedad, el número de especies, y de la variabilidad entre ecosistemas.
- (2) Esto se replica en el caso de los animales. En doce mil años de domesticación se han desarrollado más de 6.379 razas a partir de treinta especies (Scherf, 2000). De ellas actualmente menos de veinte especies están involucradas en sistemas de producción animal. La FAO estimó en 1995 el número de razas de mamíferos y aves en cerca de 4.500 (casi igual al número de especies de mamíferos). En ellas se encuentra la variabilidad de la cual podría depender la producción pecuaria en el mediano plazo, máxime cuando se calcula que cerca de catorce especies de mamíferos producen el 90% de los alimentos de origen animal (Tilman y otros, 1999).
- (3) Destaca que dentro de las variedades de semillas transgénicas de maíz y algodón utilizadas se encuentran los llamados *stacked*, que tienen como características la resistencia a insectos y la tolerancia a herbicidas.
- (4) “Por ‘recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura’ se entiende cualquier material genético de origen vegetal de valor real o potencial para

- la alimentación y la agricultura”. (Art. 2 TRFAA).
- (5) El art. 18 de la Convención de Viena de 1969 sobre el Derecho de los Tratados dice: “Un Estado o una organización internacional deberá abstenerse de actos en virtud de los cuales se frustran el objeto y el fin de un tratado: a) si ese Estado o esa organización ha firmado el tratado (...)”
- (6) Aunque suele distinguirse entre una noción tradicional de soberanía que sólo implica derechos y poderes y una noción moderna de soberanía que habla de responsabilidades, hay quienes sostienen que las responsabilidades han sido inherentes al concepto de soberanía desde sus orígenes (Cfr. Glanville, 2011).
- (7) El art. 8 establece que “el Estado protegerá el conocimiento tradicional asociado a los recursos genéticos que las comunidades indígenas y locales hayan desarrollado en las Zonas de Frontera. Igualmente cualquier utilización que se haga de ellos, se realizará con el consentimiento previo de dichas comunidades y deberá incluir una retribución equitativa de beneficios que redunden en el fortalecimiento de los pueblos indígenas”.
- (8) Esta relación se refleja igualmente en normas regionales de la Comunidad Andina, como las de la Decisión 345 (régimen común de protección a los derechos de los obtentores de variedades vegetales) y la Decisión 391 (régimen común sobre acceso a los recursos genéticos).
- (9) Cfr. Información divulgada en: <http://www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/2011/Seminario-internacional-sobre-propiedad-intelectua.asp> (23-10-2011).
- (10) Cfr. Universidad Nacional de Colombia, UNRadio, UNAnálisis, 27 de julio del 2011, disponible en: <http://www.unradio.unal.edu.co/detalle/cat/un-analisis/cy/2011/cm/7/article/miercoles-de-ciencia-y-tecnologia.html> (26-10-2011).
- (11) Según el art. 306 del Código Penal, modificado por la Ley 1032 del 22 de junio del 2006, “[e]l que, fraudulentamente, (...) usurpe derechos de obtentor de variedad vegetal, protegidos legalmente o similarmente confundibles con uno protegido legalmente, incurrirá en prisión de cuatro (4) a ocho (8) años y multa de veintiséis punto sesenta y seis (26.66) a mil quinientos (1.500) salarios mínimos legales mensuales vigentes.
- En las mismas penas incurrirá quien financie, suministre, distribuya, ponga en venta, comercialice, transporte o adquiera con fines comerciales o de intermediación, bienes o materia vegetal, producidos, cultivados o distribuidos en las circunstancias previstas en el inciso anterior”.
- (12) Se recomienda visitar la página web: <http://www.tlc.gov.co/publicaciones.php?id=727> (Consultada el 04-10-13).
- (13) Aunque la Corte Constitucional Colombiana declaró inconstitucional la versión de 1991 del Convenio de la UPOV, Colombia se adhirió el 19 de agosto de 1996 a la versión anterior de dicho Convenio, la de 1978.

**BIBLIOGRAFÍA**

- ASOCIACIÓN DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL AGRÍCOLA (AGROBIO) (2013). Transgénicos en el mundo / Región Andina/ Colombia. Fuente: [www.agrobio.org/fend/index.php?op=YXA9I2JXbDQmaW09I016UT0](http://www.agrobio.org/fend/index.php?op=YXA9I2JXbDQmaW09I016UT0) (Consultado el 05-10-13).
- ALTIERI, MIGUEL (2009). Reflexiones sobre el estado de la agricultura a base de transgénicos y agrocombustibles en América Latina. En: MANZUR, MARÍA ISABEL; ELÍZABETH BRAVO; MIGUEL ALTIERI; GEORGINA CATA-CORA y MARÍA ISABEL CÁRCAMO (editores) (2009). América Latina. La transgénesis de un continente. Fundación Heinrich Böll Cono Sur, pp. 6-14. Fuente: [www.semillas.org.co/sitio.shtml?apc=c1b1--&x=20156447](http://www.semillas.org.co/sitio.shtml?apc=c1b1--&x=20156447) (Consultado el 15-01-13).
- ARAUS, J.; J. FERRIO; R. BUXO y J. VOLTAS (2007). The historical perspective of dryland agriculture: Lessons learned from 10000 years of wheat cultivation. *Journal of Experimental Botany*. Vol. 58. No.2. pp. 131-145.
- BEGON, MICHAEL; JOHN HARPER y COLIN TOWNSEND (1999). *Ecología: Individuos, poblaciones y comunidades*. Ediciones Omega. Barcelona, España.
- BROOKFIELD, HAROLD y MICHAEL STOCKING (1999). *Agrodiversity: Definition, description and design*. Global Environmental Change. No. 9. pp. 77-80.
- CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE (2002). *Convenio sobre Diversidad Biológica*.
- COX, T. y D. WOOD (1999). The nature and role of crop biodiversity. En: WOOD, D. y J. M. LENNE (editores) (1999). *Agrobiodiversity: Characterization, utilization and management*. CABI Publishing. Wallingford. pp. 35-58.
- DÁVALOS, L.; R. ROBIN; R. SEARS; G. RAYGORODETSKY; B. SIMMONS; H. CROSS; T. GRANT; T. BARNES; L. PUTZEL y A. PORZECANSKY (2003). Regulating Access to genetic resources under the Convention on Biological Diversity: An analysis of selected case studies. *Biodiversity and Conservation*. Vol. 12. No. 7. pp. 1511-1524.
- DAWSON, J.; K. MURPHY y S. JONES (2008). Decentralized selection and participatory approaches in plant breeding for low-input systems. *Euphytica*. Vol. 160. No. 2. pp. 143-154.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO) (2001). *Tratado sobre Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura*.
- ORGANIZACIÓN DE LAS



- NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO) (2006). Recursos fitogenéticos: O se utilizan o se pierden. Comisión de recursos genéticos para la alimentación y la agricultura. Mimeo.
- FREY, M. y K. BECKER (2004). Agro-Biodiversity in subsistence-oriented farming systems in a Philippine upland region: Nutritional considerations. *Biodiversity and Conservation*. Vol. 13. No. 8. pp. 1591-1610.
- GEPTS, PAUL (2002). A comparison between crop domestication, classical plant breeding and genetic engineering. *Crop Science*. No. 42. pp. 1780-1790.
- GLANVILLE, LUKE (2011). The antecedents of 'sovereignty as responsibility'. *European Journal of International Relations*. Vol. 17. No. 2. pp. 233-255.
- HENDRICKSON, J.; J. HANSON; D. TANAKA y G. SASSENATH (2008). Principles of integrated agricultural systems. Introduction to processes and definition. *Renewable Agriculture and Food Systems*. No. 23. pp. 265-271.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA) (2010). Resolución 970 del 10 de marzo del 2010. República de Colombia.
- INSTITUTO INTERNACIONAL DE RECURSOS FITOGENÉTICOS (IPGRI), GLOBAL FACILITATION UNIT FOR UNDERUTILIZED SPECIES, M.S. SWAMINATHAN RESEARCH FOUNDATION y U.N. MILLENNIUM PROJECT (2005). La agrobiodiversidad y la erradicación del hambre y la pobreza, cinco años después. IPGRI. Madras.
- SERVICIO INTERNACIONAL PARA LA ADQUISICIÓN DE APLICACIONES AGROBIOTECNOLÓGICAS (2009). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2009. The first fourteen years, 1996 to 2009. Fuente: [www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary](http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/41/executivesummary) (Consultado el 01-10-2013).
- LAPEÑA, ISABEL (2007). Semillas transgénicas en centros de origen y diversidad. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Lima. Perú.
- MACKEY, J. (2005). Wheat: Its concept, evolution and taxonomy. En: ARAUS, J.L.; N. DIFONZO; M.N. NACHIT; W.H. PFEIFFER; C. ROYA y G.A. SLAFER (editores) (2005). Durum wheat breeding. Current approaches and future strategies. The Harworth Press. Binghamton.
- QUIST, D. y I. CHAPELA (2001). Transgenic DNA introgressed into traditional maize landraces in Oaxaca, México. *Nature*. No. 414. pp. 541-543.
- REPÚBLICA DE COLOMBIA y ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Acuerdo de Promoción Comercial



entre la República de Colombia y Estados Unidos de América.

ROTHCHILD, D.; F. DENG; W. ZARTMAN; S. KIMARO y T. LYONS (1996). *Sovereignty as Responsibility. Conflict Management in Africa*. Brookings Institution Press. Washington. USA.

SCHERF, B. (2000). *World watch list for domestic animal diversity*. 3a. Edición. FAO. UNDP. Roma.

SCHRÖDER, S.; F. BEGEMANN y S. HARRER (2007). *Agrobiodiversity monitoring – Documentation at European level*. *Journal of Consumer Protection and Food Safety*. Suplemento 2. No. 1. pp. 29-32.

SHAND, HOPE (1997). *Human nature: Agricultural biodiversity and farm-based food security*. RAFI. Canadá.  
Fuente: [www.etcgroup.org/es/node/538](http://www.etcgroup.org/es/node/538)  
(Consultado el 14-02-13).

TILMAN, G.; D. DUVICK; S. BRUSH; R. COOK; G. DAILY; S. NAEEM y D. NOTTER (1999). *Benefits of biodiversity*. Council for Agricultural Science and Technology. Ames.