



Análisis de los sistemas de semillas en países de América Latina

Analysis of seed systems in Latin American countries

Wendy Catalina Arenas Calle^{1*}, Carlos Iván Cardozo Conde¹ y Margarita Baena²

¹ Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Palmira, Colombia ² Bioversity International. Cali, Colombia. *Autora para Correspondencia: catalinaarenascal@gmail.com

Rec.:12.06.2014 Acep.:18.09.2014

Resumen

América Latina es una región que posee una gran riqueza ambiental, cultural y social, con sistemas variables de agricultura según sus condiciones de producción, cultivos, y factores culturales, económicos y políticos. Esta amplia diversidad de factores influye en los niveles de productividad agrícola y en la capacidad competitividad de la región. El sector de semillas es diferente en cada país y posee características, dinámicas y normas propias según sus contextos locales, incluso, dentro de un país coexisten diferencias entre los sectores semilleros entre cultivos y/o regiones. Considerando que cada sistema tiene sus propias características, actores e interacciones, se hace necesario proponer estudios para abordar su conocimiento a través de los cuales se determine el estado de desarrollo del sector en cada país. En este estudio se realiza una revisión bibliográfica y búsqueda de datos disponibles referentes a los sistemas de semillas de Brasil, Guatemala, Perú y Colombia con el fin de presentar el estado y desarrollo del sistema en cada uno de ellos. En general, el sistema en Brasil muestra un sistema evolucionado según los criterios de clasificación de Douglas (1982). Colombia y Perú presentan sistemas desarrollados para algunos cultivos, especialmente los de tipos comercial de mayor interés. En Guatemala el abastecimiento de semillas depende principalmente de la producción propia de agricultores y/u organizaciones públicas mediante programas dirigidos al apoyo de pequeños agricultores.

Palabras claves: Semillas, sistema formal de semillas, sistema informal de semillas.

Abstract

Latin America is a diverse region that exhibits a high environmental, cultural and social wealth, likewise, this region presents a variety of ways according to their agricultural production conditions, cultures, practices and cultural, economic and political factors; this wide variety of factors influence the levels of agricultural productivity and hence competitiveness capacity of the region. The seed sector is different in each country and includes features, activities, dynamics and norms according to their local contexts, even within the same country coexist differences among seed crops sectors and / or regions. Considering that each system has its own characteristics, actors and interactions, it is necessary to propose studies to address knowledge through which the state of development of the sector in each country is determined. In this study a literature review and search for available data on seed systems in Brazil, Guatemala, Peru and Colombia is done to present factors and conditions on the state and development of the seed system in each of these countries. Overall, Brazil system shows an evolved system according to the Douglas (1982) classification criteria system. Colombia and Peru, have more developed systems for some crops than others, the most developed systems correspond to crops with higher economic interest while other cultures rely on informal systems such as self-sufficiency. In Guatemala, the supply of seeds is largely dependent on the farmers' own production and public organizations through programs aimed at supporting small farmers.

Key words: Seeds, formal seed system, informal seed system.

Introducción

A través de la evolución de la agricultura, los productores han domesticado y mejorado las especies vegetales con el fin de producir sus propias semillas, no obstante con el incremento de la demanda de productos agrícolas ha sido necesario producir mayores cantidades de éstas con características favorables a las necesidades de los agricultores (Dominguez *et al.*, 2001). En la agricultura actual existen, el sistema de producción a gran escala en extensas plantaciones de cultivos tecnificados y altos índices de productividad y el sistema tradicional en fincas caracterizadas por pequeñas unidades productivas campesinas con amplia diversidad de cultivos. En el sistema a gran escala la productividad de los cultivos se encuentra relacionado con el uso de semillas de alta calidad genética y fisiológica, que garantizan altos rendimientos (Peske *et al.*, 2010). En el sistema tradicional los pequeños agricultores mantienen cultivos de variedades locales y/o comerciales y el productor generalmente conserva semillas de sus cosechas o las obtiene en comunidades locales, familiares, o de pequeños distribuidores (Hermann *et al.*, 2009).

Los sistemas antes mencionados tienen requerimientos particulares, no obstante demandan semillas de calidad que garanticen una alta productividad. El sector formal de producción de semillas está constituido principalmente por empresas enfocadas en cultivos de importancia económica y dirigidas a medianos y grandes productores, y se rigen por estrictas regulaciones sobre producción, calidad y comercialización que acarrearán altos costos de producción, investigación y desarrollo (Hermann *et al.*, 2009; Neate y Guei, 2011).

El mejoramiento de los cultivos y la necesidad de nuevos sistemas de producción de semillas de alta calidad fue la base para el inicio de la Plataforma de Fortalecimiento de Capacidades en Sistemas de Semillas, en la cual participan actores como el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Bioversity International y la Universidad Nacional de Colombia, entre otras entidades.

El presente trabajo surgió como iniciativa de esta Plataforma debido a la necesidad de entender cómo están constituidos los sistemas de semillas que sustentan tanto la producción en gran escala como la producción en sistemas tradicionales de cultivo. En este sentido, se propone como objetivo aportar información al conocimiento general de los sistemas de semillas en la región, partiendo del análisis de los programas en Brasil, Guatemala, Perú y Colombia, documentando factores que determinen su nivel de desarrollo, e identificando las fortalezas en cada uno de ellos.

Materiales y métodos

La metodología consistió en la recopilación información sobre sistemas de semillas para cuatro países de América Latina (Brasil, Guatemala, Perú y Colombia). Estos países fueron seleccionados facultativamente durante el diseño del trabajo por sus características contrastantes. Para la elección de los criterios de calificación se contó con la asesoría de expertos internacionales en temas de producción de semillas. Además, se hizo un sondeo previo sobre el estado general de los sistemas de producción de semillas por medio de una encuesta entre 40 representantes de nueve países de América Latina participantes en el taller y consulta: Fortalecimiento de los Sistemas de Semillas de América Latina, realizado en Santa Cruz, Bolivia, el 27 y 28 de agosto de 2012.

Las encuestas se enfocaron en tres públicos con objetivos diferentes: (1) tomadores de decisiones con énfasis en políticas de semillas, (2) empresas y asociaciones productoras de semillas con énfasis en producción y comercialización, y (3) agricultores con énfasis en productividad y uso de semillas.

La búsqueda de información se realizó teniendo en cuenta varias fuentes y recursos. La información primaria fue obtenida en la consulta de artículos, reportes y publicaciones y seleccionada de acuerdo con su vigencia y fecha de publicación, dando prioridad a la información más reciente con el fin de identificar fallas de información sobre los sistemas de semillas en América Latina y los aspectos que requieren una mayor atención. La información cualitativa recopilada fue ordenada y categorizada según la relación verificable entre información suministrada y fuentes bibliográficas; cuando esta información fue relevante se ordenó y analizó mediante estadística descriptiva de acuerdo con la frecuencia de categorías de información. Con el fin de establecer y presentar niveles de desarrollos se usó la clasificación descrita por Douglas (1982) y factores destacados relacionados con elementos clave para el desarrollo exitoso de los sistemas de semillas expuestos por Neate y Guei (2011).

Para obtener información, validación e información de retorno adicional se contó con la colaboración de los participantes en el XXIII Congreso Panamericano de Semillas, realizado en Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, en agosto de 2012 y en el taller Principios Organizacionales, Tecnológicos y Biológicos en el Manejo Moderno de Semillas de Alta Calidad, realizada en Colombia en octubre del 2013.

Resultados y discusión

El sector semillero en América Latina se caracteriza por una fuerte expansión en las últimas décadas gracias al desarrollo de la biotecnología asociada en el mejoramiento fitogenético y la globalización del comercio de semillas, en este marco en varios países se establecieron multinacionales y se crearon pequeñas y medianas empresas productoras de semillas; en forma paralela, la inversión en investigación y el desarrollo han sido los principales factores del fortalecimiento de estas empresas en los últimos años. Por otro lado, los nuevos nichos comerciales para semillas de alta calidad y bien adaptadas impulsan el desarrollo de empresas privadas dedicadas a producción y/o investigación de este insumo. Los gobiernos de la región han trabajado para implementar y adoptar estándares internacionales en términos de producción, calidad, comercialización y protección de variedades vegetales; como en el caso de las normas establecidas por la Unión Internacional para la Protección de Obtentores de Variedades Vegetales (UPOV), la creación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Asociación Internacional de Análisis de Semillas (ISTA) y convenios y tratados internacionales de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (SAA 2009; Bruins 2010; OCDE, 2012).

A pesar de estos esfuerzos, diferentes estudios y reportes muestran que entre 70% y 90% de los cultivos en países en desarrollo se siembran con variedades locales y semillas de autoabastecimiento o adquiridas de sistemas informales (Hermann *et al.*, 2009; Neate y Guei, 2011). Estos resultados muestran la necesidad de los agricultores de conseguir semillas de una amplia gama de cultivos adaptados localmente que responda a sus necesidades ambientales, económicas y culturales; además, reflejan la problemática de acceso y distribución de semillas mejoradas y de alta calidad para los pequeños agricultores, quienes no cuentan con los recursos suficientes para adquirirlas, limitando sus actividades productivas (Neate y Guei, 2011).

Contextos de desarrollo por país

Brasil. Con una superficie de 851.000.000 Hectáreas, en 2009 contaba con un área cultivada de 264.500.000 Hectáreas. En 2011 su población era de 196.66 millones de habitantes, de los cuales sólo 13.09% se encontraba en áreas rurales. Para 2013 la población activa de Brasil era de 101.99 millones con una población de 20.46 millones dedicada a la agricultura según FAOSTAT (2013). En los últimos años la agricultura en el país ha estado en crecimiento y expansión generando una mayor participación en la economía.

En 2013 la agricultura contribuyó con US\$234.6 billones al PIB correspondiente a 7%, según reportes del Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística (IBGE, 2014).

El constante crecimiento de la agricultura brasilera se debe al aumento de producción y exportación de cultivos como soya, caña de azúcar, trigo y maíz, entre otros; en este contexto, el avance tecnológico y el mejoramiento de semillas han tenido un papel fundamental en el aumento de la productividad y el desarrollo agrícola. El marco regulatorio sobre producción de semillas en este país está en constante evolución incluyendo la producción, la comercialización y uso de éstas, en concordancia con las normas internacionales como UPOV 78, OMC y TIRFAA, que proveen un marco regulatorio para el acceso a los recursos fitogenéticos y el reconocimiento y apoyo a pequeños agricultores.

En Brasil se evidencia una industria de semilla dinámica con participación de los sectores privado y estatal en investigación y desarrollo a través de la Empresa Brasileira de Investigación Agrícola (EMBRAPA). Los altos índices de uso de semillas certificadas en sus principales cultivos se observa en la tabla 1. Según Peske (2012a; 2012b) el éxito de la producción de semillas en Brasil se debe al uso de tecnologías apropiadas, inversión en personal capacitado y acceso a semillas mejoradas, todo ello favorecido por la diversidad de climas y un marco legal propicio para la comercialización, la exportación y la creación de empresas de semillas.

Guatemala. Tiene una extensión de 10.889.000 Hectáreas, de las cuales 4.395.000 Hectáreas corresponden a áreas agrícolas. En 2012 la población ascendía a 15.138.000 habitantes, de los cuales el 50% habitaba en el campo y se dedicaba a la agricultura que representaba 13.1% del PBI con un aporte de US\$29,063 millones (MAG, 2013). De acuerdo con la FAO, las comunidades indígenas y rurales de Guatemala son los principales representantes de la pequeña agricultura familiar de infra-subsistencia, subsistencia o pequeñas producciones para la comercialización. La agricultura es una actividad fundamental ya que representa la primera fuente de empleo en el país; sin embargo, se estima que 89.8% de las unidades productivas corresponden a pequeñas fincas de subsistencia o agricultura familiar de menos de 7 ha, destinadas en su mayor parte a la producción para autoconsumo. Estas pequeñas unidades comprenden sólo 16.2% del territorio cultivable del país, mientras que el 65.4% está ocupado por unidades productivas grandes superiores a 45 ha, que representan 2.23% de las unidades existentes (USAC, 2013).

Tabla 1. Producción de semillas de los principales cultivos en Brasil. Campaña 2011/2012. Modificado de Peske (2012b).

* Cultivos con altas tasas de uso de semillas

Cultivo	Producción de Semilla		Área Sembrada		Demanda de Semilla		Tasa de Uso
	(Toneladas)		(Hectáreas)		(Toneladas)		(%)
	2009 - 2010	2010 - 2011	2010 - 2011	2011- 2012	Potencial	Efectiva	2011- 12
Soya	1.560.649	1.592.058	23.551.088	25.018.000	1.501.080	1.005.723	67
Trigo	292.009	283.078	2.034.049	2.166.000	303.24	215.3	71*
Maíz	206.664	281.746	11.137.501	15.451.000	309.02	281.208	91*
Arroz Riego	93.811	114.92	1.341.500	1.320.000	118.8	62.964	53
Frejol	28.285	41.237	2.207.272	3.670.000	220.2	39.636	18
Arroz Secano	31.185	36.941	871.3	750	60	30	50
Cebada	18.272	25.976	86.8	88.4	10.608	8.486	80*
Algodón	14.104	21.132	1.355.200	1.391.000	20.886	11.487	55
Sorgo	6.299	7.247	702.1	856	8.56	7.104	83*
Centeno	57	384	850	2.3	207	104	50
Total	2.251.335	2.404.719	43.287.660	50.712.700	2.552.601	1.662.012	

La demanda de semillas en Guatemala se concentra en variedades locales debido a las características agrícolas y tradicionales del país, aunque se cuenta con variedades mejoradas liberadas por el Instituto de Ciencia y Tecnología agrícola (ICTA) y empresas de semillas, que en su mayoría corresponden a multinacionales. La escasa producción hace necesaria la importación de semillas de maíz y frijol; se estima que para el 2007 los programas de mejoramiento gubernamentales aportaron el 4% de la demanda nacional para el caso del cultivo de maíz. En el periodo de 2004-2010 se estima que se importaron alrededor de 773,000 quintales de semillas de maíz, frijol, sorgo y arroz destinadas a subsidiar sectores vulnerables (IICA, 2010).

En el país existen iniciativas para el fomento de producción de semillas por parte de los agricultores y para mejores prácticas en el manejo y selección de semillas. Estos programas constituyen trabajos comunitarios como mejoramiento participativo, bancos de germoplasmas y cooperativas productoras de semillas, entre ellos: el Programa de Mejoramiento Participativo de Mesoamérica (PM-FP), el Proyecto Semillas para el Desarrollo liderado por la FAO y el Proyecto Red de Innovación Agrícola (Red SICTA), entre otros. A pesar del éxito de estos programas, los agricultores prefieren concentrarse en la producción de grano y los índices de usos de semillas certificadas siguen siendo bajos.

Perú. Tiene una extensión de 128.215.000 Hectáreas distribuidos en la cordillera de los Andes, y las zonas costera y amazónica. El área apta para cultivos se estiman en 4.2 millones de hectáreas que corresponde a solo el 4% del territorio total (FAOSTAT, 2013). El aporte de la agricultura al PIB fue de 8% en 2011, y el 25% de la población activa del país se dedica a actividades agrícolas,

según datos del Ministerio de Agricultura del Perú (2013).

En Perú se evidencian dos realidades contrastantes. Por un lado, la agricultura a pequeña escala localizada en la zona Andina en tierras vulnerables y frágiles con épocas variables de lluvias y cultivos que son afectados por plagas, sequías y heladas. Más de 85% de las fincas en esta región tienen menos de 10 ha donde se establecen cultivos de subsistencia. Por otra parte, en la región costera del país se presenta una explotación intensiva generalmente tecnificada de cultivos de importancia económica, especialmente en las zonas favorables con disponibilidad de agua permanente (Lapeña, 2012). Las tasas de uso de semilla certificada en el país son bajas (Tabla 2). Aproximadamente 90% de las semillas provienen de sistemas informales los cuales son sostenidos por pequeños agricultores en sistemas de agricultura familiar que resguarda la diversidad genética del germoplasma en el país.

Colombia. Tiene una superficie aproximada de 113.891.000 Hectáreas, de las cuales 16.2 millones de hectáreas son cultivables y de éstas

Tabla 2. Tasa de uso de semillas certificadas en Perú. Campañas 2008 - 2011 modificado de (Lapeña 2012)

Cultivo	2008 - 2009	2009 - 2010	2010 - 2011	Promedio
Algodón	19.17%	37.63%	27.94%	32.70%
Arroz	26.52%	35.08%	36.70%	24.41%
Maíz amarillo duro	8.76%	10.48%	7.13%	9.65%
Maíz Amiláceo		0.25%	0.03%	0.25%
Papa	0.08%	0.17%	0,18%	0.26%
Avena - Cebada - Trigo	1.58%	0.49%	0.54%	0.77%
Leguminosas de granos	0.13%	0.41%	0.25%	0.28%

sólo 4 millones se encuentran aprovechadas (FAOSTAT, 2013). La agricultura contribuye con 5.2% del PIB gracias al aumento de 8.8% en cultivos transitorios y 3.7% en cultivos permanentes (DANE, 2013). Colombia experimentó una expansión agrícola en el periodo 2010 – 11, con un incremento en alrededor de 110 mil hectáreas cultivadas, especialmente en cultivos como caña de azúcar (24), arroz, palma africana y soya (23 mil hectáreas cada uno). Se estima que aproximadamente 58.9% del área cultivada está ocupada por cultivos con potencial para la exportación (Perfetti *et al.*, 2013).

Gracias a esta expansión en áreas de cultivo, la industria semillera en Colombia se encuentra en crecimiento. Según representantes del ICA (2013) el 85% de las semillas certificadas en Colombia son producidas por empresas nacionales y sólo 15% de ellas provienen de otros países, incluso en el caso de arroz el 100% de las semillas certificadas es de origen nacional. (Figura 1) (Beltrán, 2013. n.p.). No obstante, aún existe una fuerte dependencia de sistemas informales de producción de semillas por pequeños agricultores (Grupo Semillas, 2010). En la Encuesta Nacional Agropecuaria de 2009 se destaca la participación de los pequeños agricultores en la producción de cultivos como cebolla larga, haba, papa, frijol, cacao, arveja, zanahoria, banano, café, caña panelera y plátano, con una participación superior a 70% en el mercado nacional (AGRONET, 2013). No obstante, los pequeños agricultores tienen severas limitaciones al acceso y uso de semillas de calidad por sus altos costos, por lo que frecuentemente recurren a otras fuentes de semillas.

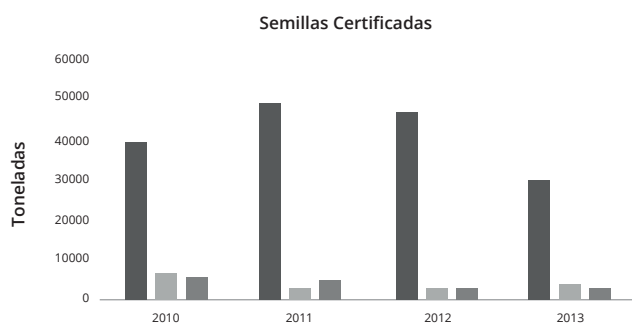


Figura 1. Producción de semillas certificadas de arroz, maíz y soya en Colombia del 2010-2013 (Modificado de Burbano, 2013).

Desarrollo y factores relevantes de los sistemas de producción de semillas

Los países incluidos en este estudio reflejan una amplia diversidad de casos en los cuales se desarrollan los sistemas de semillas (Douglas, 1982) (Figura 2). En el primer nivel se encuentra Guatemala con un sistema de producción de catego-

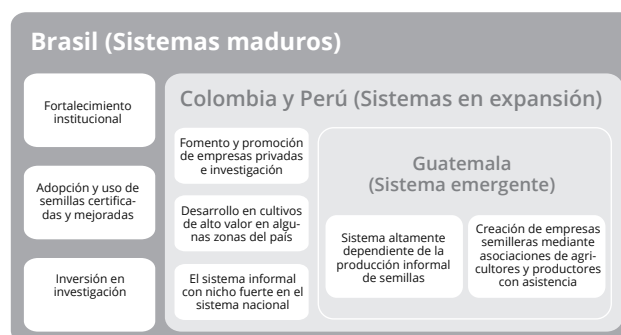


Figura 2. Niveles de desarrollo y principales características de los sistemas de semillas de Brasil, Guatemala, Perú y Colombia.

ría emergente que se caracteriza principalmente por ser altamente dependiente de la producción informal de semillas a cargo de los agricultores, aunque se observan iniciativas en la creación de empresas y proyectos de producción con el apoyo de entidades públicas.

En un segundo nivel se encuentran los sistemas de semillas de Perú y Colombia catalogados como en expansión que se caracterizan por el fomento de empresas de producción de semillas e inversión en investigación, en esta caso se presenta un mayor desarrollo del sector semillera en cultivos de valor económico y en zonas agrícolas productivas, mientras que en zonas menos desarrolladas con predominio de pequeños agricultores aún se presenta una fuerte influencia del sector informal de semillas.

En Brasil, por otra parte, el sistema de producción de semillas se puede considerar maduro y caracterizado por ser mayoritariamente comercial con un fuerte desarrollo institucional, alta adopción y uso de semillas certificadas y mejoradas y altas inversiones en investigación, desarrollo y capacitación.

Cada uno de los sistemas de semillas presentados en este estudio presenta factores relevantes de desarrollo que deben ser tomados en cuenta para el establecimiento de sistemas de semillas exitosos. En el caso de Brasil, se destacan: (1) los incentivos y la estabilidad de la demanda de semillas de calidad para sus principales cultivos gracias al fortalecimiento institucional del sector que permite la organización y asociatividad de la cadena; (2) la inversión en investigación, producción y capacitación en los sectores privado y público con el apoyo de EMBRAPA; (3) el establecimiento de unidades de supervisión y control de calidad con protocolos internacionales que facilitan el comercio interior y exterior de semillas; y (4) una elaborada legislación en temas de semillas acorde con estándares y convenios internacionales que satisfacen las necesidades productivas nacionales e internacionales.

En Perú se dispone de un núcleo creciente en producción de semillas, especialmente en cultivos de valor comercial, y los cultivos andinos presentan un potencial de explotación gracias al creciente interés mundial por sus cualidades nutritivas. Para aprovechar este potencial, se debe promover el uso de semillas de calidad, capacitar a los agricultores en producción, manejo y comercialización de semillas e incentivar la formación de asociaciones y/o empresas de semillistas de cultivos andinos. Adicionalmente se deben establecer alianzas público-privadas que garantice la inclusión de todos los actores, reconociendo y protegiendo la agricultura familiar predominante en la región andina y brindando garantías para el desarrollo y fortalecimiento de la cadena a través de inversión y el fitomejoramiento de las especies comerciales. Una de las oportunidades de fortalecimiento para el desarrollo de la competitividad es la Asociatividad y la articulación de los actores del sistema.

En Colombia es necesario destacar el potencial de expansión agrícola que presenta el país, el cual debe ser acompañado del fortalecimiento de los sistemas de producción de semillas para garantizar el avance de la agricultura. En el país la falta de recursos y garantías para los pequeños agricultores limita el acceso a variedades mejoradas de alta calidad con las cuales puedan mejorar la productividad de sus cultivos. Se requiere fomentar normativas favorables para el sector semillista como factor de éxito para el desarrollo agrícola. Uno de los principales desafíos en el establecimiento de normativas sobre producción de semillas es considerar todos los elementos y factores que integran un sistema tan dinámico y diverso. La normativa debe establecer parámetros claros y estrictos para la producción, la protección de variedades e incentivos a la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías; además involucrar la conservación de la agrobiodiversidad local, el reconocimiento y protección de las prácticas y el conocimiento asociado con las comunidades campesinas e indígenas para el fomento de políticas que impulsen la agricultura a pequeña escala.

En Guatemala, se destacan las iniciativas y programas de apoyo a la producción de semillas a cargo de asociaciones de campesinos. Para un sistema emergente es fundamental fomentar la producción de semillas con estándares y criterios de calidad acordes con los niveles de desarrollo del sector que estimule su crecimiento. Estos programas deben dar mayor énfasis en la sostenibilidad una vez terminado, generando habilidades y capacidades necesarias para el sostenimiento y fortalecimiento de las futuras empresas y asociaciones productoras de semillas. El país debe invertir en investigación en nuevas variedades

adaptadas localmente a través de estrategias como mejoramiento participativo con el objetivo de incrementar niveles de productividad en cultivos de importancia económica, cultural y social.

En general, Los países de la región deben despertar el interés y adquirir compromisos por parte de sus dirigentes para establecer las condiciones necesarias para el fortalecimiento y crecimiento del sector semillista en América Latina a través de la creación de empresas, capacitación de personal calificado y el fortalecimiento en investigación. Es una prioridad para los sistemas de semillas de América Latina establecer relaciones armónicas y colaborativas entre los sectores formal e informal y sus actores. En este sentido, el reconocimiento de los sistemas informales es un elemento clave para el fortalecimiento del sector, ya que representan un elemento vital en el establecimiento de sistemas de semillas sostenibles y competitivos.

En los sistemas de producción de semillas analizados coexisten los sectores formal e informal, dependiendo del cultivo y el país. En Colombia y Perú, los agricultores recurren a sectores según sus necesidades particulares, esto se debe principalmente, a las características de desarrollo propias de los sistemas y a que los gobiernos deben establecer medidas claras para el buen funcionamiento y reconocimientos de ambos. En Brasil el sistema de producción de semillas se caracteriza por la asociatividad entre empresas privadas y entre públicas y privadas, garantizando el fortalecimiento de la investigación, la capacitación y el desarrollo de esta industria. En Guatemala, los sistemas de producción de semillas se encuentran en estado de desarrollo emergente.

En la región aún faltan iniciativas, fomento y apoyo para la articulación e inclusión de todos los actores de la cadena productiva de semillas; es necesario que los sistemas formal e informal formen un complemento estratégico en la consolidación de sistemas nacionales de semillas de manera eficiente, diversificada y competitiva. La disponibilidad de semillas de calidad está en manos de la participación de todos los actores del sistema y el fortalecimiento del sector semillista en América Latina depende de la integración internacional.

Agradecimientos

A la Plataforma de Fortalecimiento de Capacidades en Sistemas Semillas, liderada por el Centro de Agricultura Tropical CIAT y Bioversity Internacional; a la Universidad Nacional de Colombia sede Palmira y al Grupo de Investigación en Recursos Fitogenéticos GIRFIN; a Simone Staiger, Jacob van Etten y Marcela Beltrán.

Referencias

- Agronet. web: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Estad%C3%ADsticas.aspx>
- Beltrán, T. 2013. Empresarios y autoridades responden a video sobre semillas. Portafolio.co Recuperado de: <http://www.portafolio.co/negocios/empresarios-autoridades-responden-video-semillas>
- Bruins, M. 2010. El aporte del mejoramiento vegetal para la agricultura - reportagem de capa *Seed News* 14(1).
- Burbano, E. 2013. Papel de los diferentes controles en la producción de semilla de calidad: certificación, bioseguridad, derechos de obtentor. Taller Principios Organizacionales, Tecnológicos y Biológicos en el Manejo Moderno de Semillas de Alta Calidad. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Colombia.
- DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística). DANE: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_IVtrim13.pdf
- Domínguez, C. E.; Peske, S. T.; Villela, F. A.; y Baudet, L. 2001. *Informal seed system. Causes, consequences and alternatives*. Pelotas, Brasil. Editora Universitaria. UFPel.
- Douglas, J. E. (comp.). 1982. Programas de Semillas. Guía de planeación y manejo. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Colombia.
- FAOSTAT (Estadísticas de la FAO). FAOSTAT: <http://faostat.fao.org/site/666/default.aspx>
- Grupo Semillas. 2010. Las leyes de semillas aniquilan. La soberanía y autonomía alimentaria de los pueblos. Publicaciones web GRAIN. doi:/e/4098
- Hermann, M.; Amaya, K.; Latournerie, L.; y Castiñeiras, L. 2009. ¿Cómo conservan los agricultores sus semillas en el trópico húmedo de Cuba, México y Perú? Experiencias de un proyecto de investigación en sistemas informales de semillas de chile, frijoles y maíz. Biodiv. Inter. Roma, Italia.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística). IBGE: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2014/02/em-2013-pib-cresce-2-3-e-totaliza-r-4-84-trilhoes>.
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2010. Experiencia en la producción de semilla certificada de maíz híbrido de la Asociación de Productores Nueva Esperanza. Municipio de Ixcán, departamento de Quiché, Guatemala.
- Lapeña, I. 2012. La Nueva Legislación de Semillas y sus implicancias para la agricultura familiar en el Perú. Serie de Política y Derecho Ambiental. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. No. 26. Lima, Peru.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería de Guatemala). MAG: <http://web.maga.gob.gt/download/El-agro-en-cifras-small.pdf>
- Neate, P. J. y Guei, R. G. 2011. Promoción del crecimiento y desarrollo de empresas de semillas de pequeños agricultores en cultivos para la seguridad alimentaria. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, Roma, Italia.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). 2012. Sistemas de semillas de la OCDE. Síntesis de las Normas Internacionales que Regulan el Comercio de Semillas. Recuperado de <http://www.oecd.org/tad/code/semillascomercios%C3%ADntesisdelasNormasInternacionales.pdf>
- Perfetti, J. J.; Balcázar, A.; Hernández, A.; y Leibovich, J. 2013. Políticas para el Desarrollo de la Agricultura en Colombia. Fedesarrollo. Bogotá, Colombia.
- Peske, S. T. 2012a. Las semillas en el contexto de las innovaciones tecnológicas. *Seed News* 16(2).
- Peske, S. T. 2012b. Brasil y el negocio internacional de semillas - reportagem de capa. *Seed News* 16(5).
- Peske, S. T.; Barros, A. C.; y Schuch, L. O. 2010. Beneficios y obtención de semillas de alta calidad. *Seed News* 14(5).
- SAA (Seed Association of the Americas). 2009. Movimiento de Semillas en las Américas. Asociación de Semillas de las Américas. Recuperado de: <http://www.saaseed.org/site/?en&noindex&mod>
- USAC (Universidad de San Carlos de Guatemala). 2013. Caracterización de la estructura productiva y social en el agro guatemalteco. Recuperado de: <http://www.cunoc.edu.gt/medicina/caracterizacionproductivaguatemala.pdf>