



<http://dx.doi.org/10.5154/r.textual.2020.77.08>

REFLECTIONS ON THE STRENGTHENING OF THE NATIONAL SEED SYSTEM IN COLOMBIA: SEED PLAN 2013-2018

REFLEXIONES SOBRE EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE SEMILLA EN COLOMBIA: PLAN SEMILLA 2013-2018

Claudia Patricia Rendón Ocampo^{1*}; Erika Vanessa Wagner-Medina¹;
Juan Francisco Romero Ávila²; Adriana Marcela Santacruz Castro¹

ABSTRACT

The Seed Plan was created to solve the seed shortage in Colombia. Its implementation revealed interesting aspects for the analysis of inter-institutional relations, territories, species, market dynamics and intervention approaches. This article discusses the results obtained concerning other national and international initiatives, based on the importance of the territorial approach, the vindication of agrobiodiversity, the vulnerability of agroecosystems, local knowledge, and the incorporation of governance exercises, and innovations in business models that allow progress towards capacity building and the provision of quality seeds in Colombia. These reflections enrich the political and technical-scientific debate on the planning and implementation of initiatives to strengthen seed systems.

KEYWORDS: Seed production, governance, local systems, agrobiodiversity, organizations.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Sede Central – km 14 Vía Bogotá-Mosquera, Cundinamarca, Colombia.

²Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – UNDP Colombia Calle 82 núm. 10- 62, Bogotá, Colombia.

*Corresponding author: claudia.rendon.ocampo@gmail.com Teléfono: +57 301 582 4218

Received: August 10, 2020 / Accepted: February 17, 2021

Please cite this article as follows (APA 6): Rendón Ocampo, C. P., Wagner-Medina, E. V., Romero Ávila, J. F., & Santacruz Castro, A. M. (2020). Reflections on the strengthening of the National Seed System in Colombia: Seed Plan 2013-2018. *Textual*, 77, 143-172. doi: 10.5154/r.textual.2020.77.08

RESUMEN

El Plan Semilla surge para resolver el desabastecimiento de semillas en Colombia. Su ejecución evidenció aspectos interesantes para el análisis de las relaciones interinstitucionales, territorios, especies, dinámicas del mercado y enfoques de intervención. Este artículo discute los resultados obtenidos respecto a otras iniciativas nacionales e internacionales, a partir de la importancia del enfoque territorial, la reivindicación de la agrobiodiversidad, la vulnerabilidad de los agroecosistemas, los conocimientos locales, la incorporación de ejercicios de gobernanza, y las innovaciones en los modelos de negocio que permitan avanzar hacia el fortalecimiento de capacidades y la provisión de semillas de calidad en Colombia. Estas reflexiones enriquecen el debate político y técnico-científico en cuanto a la planeación y puesta en marcha de iniciativas para el fortalecimiento de los sistemas de semillas.

PALABRAS CLAVE: Producción de semilla, gobernanza, sistemas locales, agrobiodiversidad, organizaciones.



INTRODUCTION

To mitigate the climatic events that occurred in Colombia in 2010, which devastated cultivated areas due to floods and landslides, the implementation of Seed Plan (SP) was proposed. Between 2013 and 2018, this initiative aimed to reactivate the national seed production system through the consolidation of seed multiplication nuclei, considering the Colombian regulations in force, by means of:

- i. Recover, conserve and sustainably use plant genetic resources for agricultural production;
- ii. Maintain a stock of quality seeds adapted to climatic conditions and territorial environments;
- iii. Update technology on the use, production, handling and marketing of seeds;
- iv. Consolidate seed production nuclei in local multiplica-

INTRODUCCIÓN

Para mitigar los eventos climáticos ocurridos en Colombia en 2010, los cuales devastaron áreas cultivadas por inundaciones y deslizamientos, se planteó la ejecución de Plan Semilla (PS). Iniciativa que entre 2013 y 2018, tenía el objetivo de reactivar el sistema nacional de producción de semilla a partir de la consolidación de núcleos de multiplicación, considerando la normatividad colombiana vigente, a través de:

- i. Recuperar, conservar y usar sosteniblemente los recursos fitogenéticos para la producción agropecuaria;
- ii. Mantener un stock de semillas de calidad adaptadas a las condiciones climáticas y entornos territoriales;
- iii. Actualización tecnológica sobre el uso, producción, manejo y comercialización de semilla y;
- iv. Consolidar

tion centers with improved and regional materials (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2015).

The alliance within SP was between the Colombian Agricultural Research Corporation - Agrosavia (Corpoica until 2017), the Colombian Agricultural Institute (Instituto Colombiano Agropecuario ICA) and the National Apprenticeship Service (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA). The project involved 321 organizations located in five natural regions, 23 departments and 188 municipalities (close to 70% of the country), with 21 productive species including improved varieties and regional, native and local materials.

The projects were executed on the basis of individual projects for each productive species, with goals related to capacity building, the development of a production model and the consolidation of production nuclei. In addition, cross-cutting projects were developed related to the national dynamics of seed supply and demand, the traceability system and the systematization of experiences. As a result, 20 Standard Operating Procedures (SOPs) were developed in line with ICA regulations to advance in the processes of quality seed multiplication and deliver them to the related organizations. Production manuals, learning guides and books of experiences and reflections were produced based on the relationship achieved with some of the organizations (Wagner-Medina & Vargas, 2021; Pérez, Villota, Castaño, & Romero 2020).

Seed quality became the banner for SP in order to reconcile the discussion around

núcleos de producción de semilla en centros locales de multiplicación con materiales mejorados y regionales (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, 2015).

La alianza dentro de PS se concretó entre la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -Agrosavia (Corpoica hasta 2017), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Se vincularon 321 organizaciones ubicadas en cinco regiones naturales, 23 departamentos y 188 municipios (cerca del 70 % del país), con 21 especies productivas entre variedades mejoradas y materiales regionales, nativos y criollos.

Se ejecutó a partir de proyectos individuales por especies productivas, con metas relacionadas al fortalecimiento de capacidades, el desarrollo de un modelo de producción y la consolidación de núcleos productivos. Adicionalmente, se desarrollaron proyectos transversales relacionados con las dinámicas nacionales de oferta y demanda de semillas, sistema de trazabilidad y sistematización de experiencias. Como resultado se elaboraron 20 Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) alineados con la normatividad ICA para avanzar en los procesos de multiplicación de semilla de calidad y hacer entrega a las organizaciones vinculadas. Se construyeron manuales de producción, guías de aprendizaje y libros de experiencias y reflexiones a partir del relacionamiento logrado con algunas de las organizaciones (Wagner-Medina & Vargas, 2021; Pérez, Villota, Castaño, & Romero 2020).

formal and local modes of production, the latter being the predominant in Colombia. This leads to consider the ways in which the valuation of seed-related strategies has been rethought; from seed security as proposed by the Food and Agriculture Organization (FAO); contemplating aspects such as availability, seed access, aptitude and preference, and as an additional component seed quality (Food and Agriculture Organization, 2016).

The following is an analysis of the approaches to institutional articulation, production systems, territories and the seed market that defined and motivated the implementation of the SP in contrast to other initiatives. This makes it possible to identify successes and failures and to propose tools for strengthening seed systems.

GOVERNANCE IN THE SEED PLAN

The Ministry of Agriculture and Rural Development (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR) structured the institutional articulation scheme, recognizing the differences in the mission objectives of the participating entities and their common service vocation towards the sector. Each responded in a particular way to the demands of the SP:

- Agrosavia: adjusted the production, inventory and seed delivery models to organizations, developed transfer activities and cross-cutting projects; led the coordination with other allies and organizations and the strategic planning exercise.

La calidad de semilla se convirtió en la bandera para PS con el fin de reconciliar la discusión en torno a los modos de producción formales y locales, siendo estos últimos los que predominan en Colombia. Esto lleva a considerar las formas como se ha repensado la valoración de las estrategias relacionadas con semillas; desde la seguridad en semillas como lo que plantea la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO); contemplando aspectos como la disponibilidad, acceso de la semilla, aptitud y preferencia, y como un componente adicional la calidad de las semillas (Food and Agriculture Organization, 2016).

A continuación, se analizan los enfoques de articulación institucional, sistemas productivos, territorios y mercado de semillas que definieron y motivaron la ejecución del PS en contraste con otras iniciativas. Esto permite identificar aciertos y desaciertos y plantear herramientas para fortalecer los sistemas de semillas.

GOBERNANZA EN EL PLAN SEMILLA

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) estructuró el esquema de articulación institucional, reconociendo las diferencias en los objetivos misionales de las entidades participantes y la vocación de servicio común hacia el sector. Cada una respondió de manera particular a las demandas del PS:

- Agrosavia: ajustó los modelos de producción, inventario y entrega de semilla a organizaciones, desarrolló actividades de transferencia y proyectos transversales; lideró la articulación

- ICA: carried out the inspection, monitoring and control of production lots; co-executed the transfer processes regarding regulatory requirements and the use of quality seed.
- SENA: made available its institutional offer and experience to carry out training and competency certification workshops for organizations.

Agrosavia became the leading institution in the coordination and administration of the entire MADR budget within the SP; as in the rest of Latin America and in recent years, financing has come from government institutions and public-private partnerships. In Colombia, there are other initiatives with networks of seed custodians and the Swiss government through the Swiss Cooperation in Central America with small and medium farmers. In contrast to the African continent, where the United States Agency for International Development and the Bill and Melinda Gates Foundation have funded most projects (Almekinders et al., 2019a; Chacón & García, 2016; Chiguachi & García, 2013; Luján, 1980).

It is important to mention that the SP was planned and executed with the participation of a reduced group of national institutions and regional capacities, a condition that limited the response to structural, conjunctural and territorial problems. This contrasts with other initiatives that have considered participatory methodologies in the interaction of different institutions, recognizing the conditions involved in the flow of seeds and even cultural representations of this biological resource as de-

con los demás aliados y organizaciones y el ejercicio de planeación estratégica.

- ICA: realizó la inspección, seguimiento y control de los lotes de producción; co-ejecutó los procesos de transferencia en torno a los requerimientos normativos y uso de semilla de calidad.
- SENA: dispuso su oferta institucional y experiencia para ejecutar jornadas de formación y certificación de competencias a las organizaciones.

Agrosavia se configuró como la institución líder dentro del esquema de coordinación y administración de la totalidad del presupuesto proveniente del MADR dentro del PS; al igual que en el resto de Latinoamérica y durante los últimos años la financiación surge de instituciones de gobierno y alianzas público-privadas. En Colombia, se destacan otras iniciativas con redes de custodios de semillas y el gobierno suizo a través de la Cooperación Suiza en América Central con pequeños y medianos agricultores. En contraste con el continente africano, donde la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y la Fundación Bill y Melinda Gates han financiado la mayoría de los proyectos (Almekinders et al., 2019a; Chacón & García, 2016; Chiguachi & García, 2013; Luján, 1980).

Es importante mencionar que el PS se planeó y ejecutó con la participación de un grupo reducido de instituciones de orden nacional y capacidades de orden regional, condición que limitó la respuesta a problemáticas estructurales, coyunturales y territoriales. Esto contrasta con otras iniciativas que han considerado metodo-

termining factors for their impact (Chacón & García, 2016; Integrated Seed Sector Development, 2015; Bertin, Ann, Zacharie, Ebenezar, & Alain, 2012; Chiguachi & García, 2011, 2013).

The Seed Plan revealed weaknesses related to cooperation among partners, which in turn hindered both communication and resource management. This can be attributed, among others, to the fact that the agreements were managed throughout the intervention and not from the beginning, which caused clashes in working agendas and went against the principles of articulation, where the organizations did not play a role as allies but as “beneficiaries”.

This situation reflects fragile governance, as it does not foster commitment and coordination networks, open participation scenarios or a political and institutional balance aimed at making decisions on the implementation of activities and the collective allocation of resources (Jiménez & Rincón, 2020; Figueroa & Chia, 2016; Jorquera, 2011).

An example of the form of articulation was the training plan, which included the participation of SENA educators and Agrosavia researchers in the formulation of four training courses: *organizational models, multiplication and propagation of plant material, financial skills, seed marketing and commercialization*, supported by curricular designs, learning guides by species, training spaces for trainers and the intervention of the Agricultural Sector Financing Fund, the Agrarian Bank and the Ministry of Information and Communication Tech-

logías participativas en la interacción de diferentes instituciones, reconociendo las condiciones que intervienen en el flujo de las semillas e inclusive representaciones culturales de este recurso biológico como factores determinantes para su impacto (Chacón & García, 2016; Integrated Seed Sector Development, 2015; Bertin, Ann, Zacharie, Ebenezar, & Alain, 2012; Chiguachi & García, 2011, 2013).

El Plan Semilla evidenció debilidades relacionadas con la cooperación entre los aliados, lo que a su vez dificultó tanto la comunicación como la gestión de recursos. Se puede atribuir, entre otros, a que los convenios se gestionaron a lo largo de la intervención y no desde el inicio, lo que ocasionó choques en las agendas de trabajo y en contravía de los principios de articulación, donde además las organizaciones no jugaban un rol como aliados sino como “beneficiarios”.

Esta situación refleja una gobernanza frágil, pues no se propician redes de compromiso y coordinación, tampoco escenarios de participación abierta ni un equilibrio político e institucional tendiente a tomar decisiones sobre la ejecución de actividades y la asignación colectiva de recursos (Jiménez & Rincón, 2020; Figueroa & Chia, 2016; Jorquera, 2011).

Un ejemplo de la forma de articulación fue el plan de formación, que consideró la participación de pedagogos del SENA e investigadores de Agrosavia para la formulación de cuatro cursos de formación: *modelos organizacionales, multiplicación y propagación de material vegetal, habilidades financie-*

nologies. However, the articulation was insufficient because not all the courses were given; therefore, the construction of agribusiness plans was proposed to account for the progress of the seed business idea of the organizations.

Another fragility is related to the centralization of resources, which led to the disinterest of partners in operational management and decision-making. A good governance practice requires specific budget allocations from each partner according to the commitments, without implying that the articulation and coordination bodies of the territories assume competencies in the execution of resources (Díaz & Padilla, 2019).

COVERAGE AND SCOPE

The extensive intervention of the SP in the country (Figure 1), implied challenges in execution due to the need to work with different forms of organization, agroecological conditions, dynamics and productive cultures. Other initiatives report similar conditions in terms of number of farmers and organizations, concentrating their efforts on fewer species and a larger number of partners (Table 1).

The Seed Plan developed actions with 21 productive species, similar to what was found in three African initiatives, with approximately 14 species, an effort carried out for more than three years that allowed the strengthening of competencies in farmers for entrepreneurship around seed production and provision (Integrated Seed Sector Development, 2015; Alliance for a Green

ras, mercadeo y comercialización de semilla; respaldados con diseños curriculares, guías de aprendizaje por especie, espacios de formación a formadores y la intervención del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario, Banco Agrario y el Ministerio de Tecnologías de la Información y la Comunicación. No obstante, la articulación fue insuficiente al no impartirse la totalidad de cursos; por ello, se planteó la construcción de planes de agronegocios que dieran cuenta del progreso de la idea de negocio en semilla de las organizaciones.

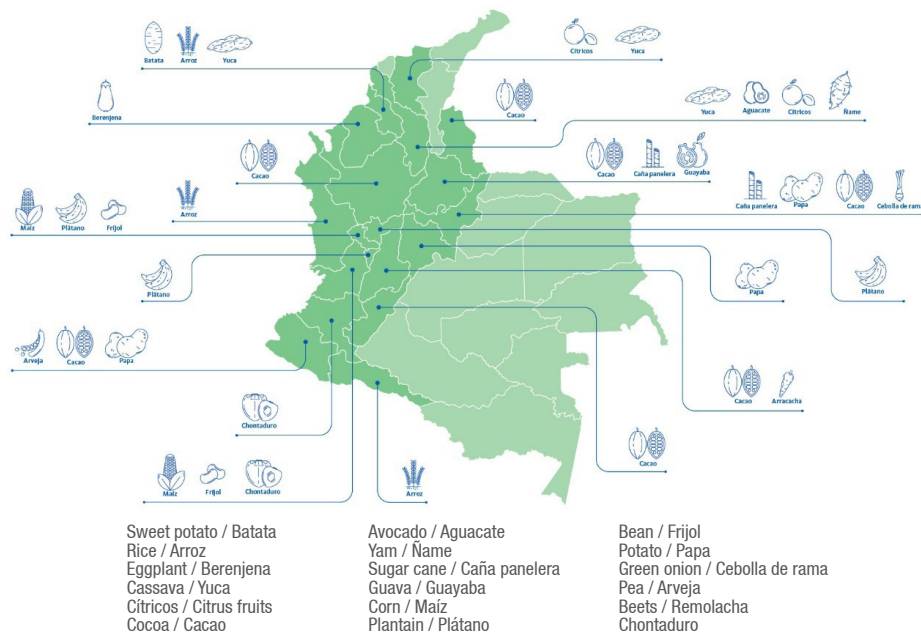
Otra fragilidad está relacionada con la centralización de recursos que desencadenó en el desinterés de los aliados para el manejo operativo y la toma de decisiones. Una buena práctica de gobernanza requiere asignaciones presupuestales específicas de cada aliado en función de los compromisos, sin que ello signifique que las instancias de articulación y concertación de los territorios asuman competencias en la ejecución de los recursos (Díaz & Padilla, 2019).

COBERTURA Y ALCANCE

La extensa intervención del PS en el país (Figura 1), implicó retos en la ejecución debido a la necesidad de trabajar con distintas formas de organización, condiciones agroecológicas, dinámicas y culturas productivas. Por su parte, otras iniciativas reportan condiciones similares en número de agricultores y organizaciones concentrando sus esfuerzos en menos especies y un mayor número de aliados (Cuadro 1).

El Plan Semilla desarrolló acciones con 21 especies productivas, similar a lo en-

Figure 1. Distribution of Seed Plan species.
Figura 1. Distribución de especies del Plan Semilla.



Source: Seeds Department, Agrosavia. / **Fuente:** Departamento de semillas, Agrosavia.

Revolution in Africa, 2010; Bertin et al.2012). The rest of the initiatives contemplated a maximum number of three species.

The initiatives reviewed coincide with SP in working with potato, corn, bean, cassava or plantain species, in contrast to the trend of promoting agroindustrial and technified crops such as rice, cotton, hybrid corn, sorghum, soybean, sugarcane or oil palm. The latter are structured as monocultures and managed by large producers or business consortiums that do not advocate a focus on food security,

contrado en tres iniciativas africanas, con aproximadamente 14 especies, esfuerzo realizado durante más de tres años que permitió el fortalecimiento de competencias en los agricultores para el emprendimiento alrededor de la producción y provisión de semillas (Integrated Seed Sector Development, 2015; Alliance for a Green Revolution in Africa, 2010; Bertin et al., 2012). El resto de las iniciativas contemplaron un número máximo de tres especies.

Las iniciativas revisadas coinciden con PS en trabajar con las especies de papa,

Table 1. Initiatives to strengthen formal and local seed systems worldwide.**Cuadro 1.** Iniciativas para fortalecer sistemas de semillas de carácter formal y local a nivel mundial.

Location / Ubicación	Program / Programa	Financing/Executors / Financiamiento/Ejecutores
África	2001 onwards:ISSD integrated seed sector development. Malawi, Zambia, Nepal, Ethiopia in maize. / 2001 en adelante:ISSD integrated seed sector development. Malawi, Zambia, Nepal, Etiopía en maíz.	Wageningen University and Research Centre in coll with the Commission of the African Union
	2003-2005 AYMT (Adapted yam miniset technique) ±400 yam producers from five states in Nigeria. / 2003-2005 AYMT (Adapted yam miniset technique) ±400 productores de ñame de cinco estados en Nigeria.	Department of international development, UK
	2003-2005 TARGET Ghana 800-900 banana and plantain producers. / 2003-2005 TARGET Ghana 800-900 productores de banano y plátano	United States Agency for International Development (USAID) / Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID)
	2006-2007 Emergency banana crop crisis control project (C3P) 6 countries, 30 banana R&D partners. / 2006-2007 Emergency banana crop crisis control project (C3P) 6 países, 30 socios de investigación y desarrollo en banano	USAID
	2007-2010. Agricultural and Tree Products Program Rural Resource Centre. Cameroon. Forestry (plum, avocado, kola, mango, and bitter kola) maize, potato, cassava and plantain. / 2007-2010. Agricultural and Tree Products Program Rural Resource Centre. Camerún. Forestales (ciruela, aguacate, kola, mango, y bitter kola) maíz, papa, yuca y plátano.	World Agroforestry Centre-USA.
	2007-2012, 2012-2016 Gender and Seed. Malawi 4 500 small potato farmers. / 2007-2012, 2012-2016 Gender and Seed. Malawi 4 500 pequeños productores de papa.	Irish Aid.
	2007-2016 Program for Africa's seed systems PASS. Ethiopia, Uganda, Nigeria and Mozambique. Maize, wheat, chickpea, rice, sorghum, soybean, sesame and peanut. / 2007-2016 Program for Africa's seed systems PASS. Etiopía, Uganda, Nigeria y Mozambique. Maíz, trigo, garbanzo, arroz, sorgo, soya, ajonjolí y maní.	AGRA
	2007-mid-2012 GLCI (Great lakes cassava initiative (Six countries 50 partner organizations, 1.9 million cassava products. / 2007-mid-2012 GLCI (Great lakes cassava initiative (Seis países 50 organizaciones socias, 1.9 millones de productos de yuca.	Bill & Melinda Gates Foundation (Gates Foundation)

Table 1. Initiatives to strengthen formal and local seed systems worldwide. (cont.)

Cuadro 1. Iniciativas para fortalecer sistemas de semillas de carácter formal y local a nivel mundial. (cont.)

Location / Ubicación	Program / Programa	Financing/Executors / Financiamiento/Ejecutores
África	2008-2010 Tissue culture banana. Three countries. / 2008-2010 Tissue culture banana. Tres países.	Deutsche Gesellschaft für international Zusammen
	2008-2010 UPoCA (Unleashing the power of cassava in África) 8 countries in cassava. / 2008-2010 UPoCA (Unleashing the power of cassava in África) 8 países en yuca.	USAID
	2008-2013. 3G (Tree Generations) Kenya, Rwanda and Uganda. Potato. / 2008-2013. 3G (Tree Generations) Kenia, Ruwanda y Uganda. Papa.	USAID
	2009-2013. Marando Bora ("better vine") Tanzania 112,000 sweet potato farmers in 16 districts through 88 decentralized vine multipliers. / 2009-2013. Marando Bora ("better vine") Tanzania 112,000 productores de batata en 16 distritos a través de 88 multiplicadores descentralizados de "vines".	Gates Foundation
	2012-2015. ISSD Integrated seed sector development. Ethiopia five different regions. Maize, potato, wheat, peanut, teff, lentil, malt barley, bean, rice, green bean, onion, carrot, chickpea, cumin. / 2012-2015. ISSD Integrated seed sector development. Etiopía cinco regiones diferentes. Maíz, papa, trigo, maní, teff, lenteja, cebada de malta, frijol, arroz, judía verde, cebolla, zanahoria, garbanzo, comino.	Government / Gobierno
	2013-2014 y 2014-2018. SASHA. Superfoods. Rwanda 20 producer groups and 40 individual sweet potato producers. / 2013-2014 y 2014-2018. SASHA. Superfoods. Rwanda 20 grupos de productores y 40 productores individuales de batata.	Gates Foundation
	1998-2000 Regional bean project for Central America, Mexico and the Caribbean (PROFUOL) 16 municipalities of Veracruz / 1998-2000 Proyecto regional de frijol para Centroamérica, México y el Caribe (PROFUOL) 16 municipios de Veracruz	INIFAP
Latin America		

Table 1. Initiatives to strengthen formal and local seed systems worldwide. (cont.)**Cuadro 1.** Iniciativas para fortalecer sistemas de semillas de carácter formal y local a nivel mundial. (cont.)

Location / Ubicación	Program / Programa	Financing/Executors / Financiamiento/Ejecutores
Latin America	1998-1999 Seed improvement project. Nicaragua. 654 bean producers. Departments of Jinotega, Matagalpa, Boaco, Chontales and Río San Juan. / 1998-1999 Proyecto de mejoramiento de semillas. Nicaragua. 654 productores de frijol. Departamentos de Jinotega, Matagalpa, Boaco, Chontales y Río San Juan.	PROMESA, USAID. Dirección General de Semillas Ministerio de agricultura y forestal y el Instituto Nicaragua de Tecnología Agropecuaria. Distribución Cruz Roja Nicaragüense and la Federación Nacional de Sociedades de la Cruz Roja and la Medeia Roja. Impact evaluation: ESA consultants. / PROMESA, USAID. Dirección General de Semillas Ministerio de agricultura y forestal y el Instituto Nicaragua de Tecnología Agropecuaria. Distribución Cruz Roja Nicaragüense y la Federación Nacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Medeia Roja. Evaluación de impacto: ESA consultores
	2001-2018 CONPAPA (Consortium of small potato producers) Ecuador 3 provinces, 500 products, 35 trained seed potato producers. / 2001-2018 CONPAPA (Consortium of small potato producers) Ecuador 3 provincias, 500 productos, 35 productores de semilla de papa entrenados.	Swiss Development Cooperation
	2008-2010 SICTA Network Innovations to improve the value chain of white maize from Ixcán, Quiche Department. Guatemala. 500 producers were strengthened. 480 commercial grain and 20 seed producers. Producer organizations between 17 and 40 members. / 2008-2010 Red SICTA Innovaciones para mejorar la cadena de valor del maíz blanco de Ixcán, del departamento de Quiche. Guatemala. 500 productores fueron fortalecidos. 480 de grano comercial y 20 productores de semilla. Organizaciones de productores entre 17 y 40 asociados.	IICA. Swiss Cooperation. Ixcan local development agency in each department, with allies and associations and science and technology institute. / IICA. Cooperación Suiza. Agencia de desarrollo local de Ixcan en cada departamento, con aliados y asociaciones e instituto de ciencia y tecnología.
	2009-2010 SICTA Network (Agricultural Innovation Network). Honduras La Flor Bean Producers Association. / 2009-2010 Red SICTA (Red de Innovación Agrícola). Honduras Asociación de productores de frijol La Flor.	Swiss Cooperation in Central America and the Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture. / Cooperación Suiza en América Central y del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
	2012-2018 Cajamarca. Peru. Community of potato producers. / 2012-2018 Cajamarca. Perú. Comunidad de productores de papa.	Yamacocho Mining Cooperation

Table 1. Initiatives to strengthen formal and local seed systems worldwide. (cont.)

Cuadro 1. Iniciativas para fortalecer sistemas de semillas de carácter formal y local a nivel mundial. (cont.)

Location / Ubicación	Program / Programa	Financing/Executors / Financiamiento/Ejecutores
Latin America	Continued. CLAYUCA. (Latin American and Caribbean support to cassava research and development. Nicaragua. Cassava / Continúa. CLAYUCA. (Latin American and Caribbean support to cassava research and development. Nicaragua. Yuca	Government / Gobierno
	1948 Seed potato certification plan for Cundinamarca, Nariño and Antioquia. 2 Cundinamarca and Boyacá. / 1948 Plan de certificación de semillas de papa Cundinamarca, Nariño y Antioquia. 2 Cundinamarca y Boyacá.	MADR
	1956-1958 Cundinamarca potato producers. / 1956-1958 Cundinamarca productores de papa.	Rockefeller Foundation. Agricultural Research Department and Caja Agraria. / Fundación Rockefeller. Departamento de Investigaciones Agropecuarias y Caja Agraria.
	1966-1972. Participation of 2500 potato producers. / 1966-1972. Participación de 2500 productores de papa.	MADR, ICA and Agrarian Bank Seed Office / MADR, ICA y Oficina de semillas del Banco Agrario
	1972-1974 Regional potato production, basic seed potato production, seed potato production and marketing. Cundinamarca, Boyacá, Nariño, Caldas, Norte de Santander, and Antioquia. / 1972-1974 Producción regional de papa, producción de semilla básica de papa, producción y comercialización de semilla de papa. Cundinamarca, Boyacá, Nariño, Caldas, Norte de Santander y Antioquia.	Caja Agraria and ICA / Caja Agraria e ICA
	1977-1979. Seed potato production in Colombia. Areas above 3000 meters above sea level. / 1977-1979. Producción de semilla de papa en Colombia. Áreas por encima de los 3000 msnm.	Ford Foundation, CIP, ICA, FEDEPAPA and Caja Agraria. / Fundación Ford, CIP, ICA, FEDEPAPA y Caja Agraria.
	1995-1999. National technology transfer program PRONATTA, cassava, plantain, beans, forage species, onion, pasture, corn. / 1995-1999. Programa nacional de transferencia de tecnología PRONATTA, Yuca, plátano, frijol, especies forrajeras, cebolla, pasto, maíz.	World Bank / Banco Mundial

Table 1. Initiatives to strengthen formal and local seed systems worldwide. (cont.)**Cuadro 1.** Iniciativas para fortalecer sistemas de semillas de carácter formal y local a nivel mundial. (cont.)

Location / Ubicación	Program / Programa	Financing/Executors / Financiamiento/Ejecutores
Colombia	2000-2004 National Seed Potato Plan / 2000-2004 Plan Nacional Semilla de papa	Corpoica, Fedepapa, Cevipapa, Universidad Nacional. ICA and the National Potato Council. / Corpoica, Fedepapa, Cevipapa, Universidad Nacional. ICA y Consejo Nacional de la papa.
	2001-2002. Agroecology and local management program with indigenous and peasant producers of creole and native corn. / 2001-2002. Programa de agroecología y gestión local con Indígenas y campesinos productores de maíz criollo y nativo.	SWISSAID and the Seeds Group / SWISSAID y el Grupo Semillas
	2003-2013. ECAS as a strategy for sustainable rural human development and sustainable endogenous development. Characterization of native and creole seeds of cassava, corn and beans in ECAS, Tula 9 communities. / 2003-2013. ECAS como estrategia para el desarrollo rural humano sustentable y desarrollo endógeno sustentable. Caracterización de Semillas Nativas y Criollas de yuca, maíz y frijo en ECAS. Tula 9 comunidades.	Secretariat of Agricultural Development and Environment. Community Furrows Corporation. CVC, Compas Colombia project and Agroecology University of Cochabamba-Bolivia. / Secretaría de desarrollo agropecuario y medio ambiente. Corporación Surcos Comunitarios. CVC, proyecto Compas Colombia y Agroecología universidad de Cochabamba-Bolivia.
	2008 diagnosis of creole corn in Colombia. Institutions, indigenous and peasant corn producers. Caribbean, Pacific and Andean regions (20 departments). / 2008 diagnóstico de maíces criollos en Colombia. Instituciones, indígenas y campesinos productores de maíz. Región Caribe, Pacífico y Andina (20 departamentos).	Seeds of identity campaign. Seeds Group and SWISSAID. / Campaña semillas de identidad. Grupo Semillas y SWISSAID.
	2008 diagnosis of creole and native corn. Institutions, indigenous people and farmers. Atlántico, Bolivar, Córdoba, Sucre, Cesar, Guajira, Magdalena, Santander and Northern Antioquia. / 2008 diagnóstico de maíces criollos y nativos. Instituciones, indígenas y campesinos. Atlántico, Bolívar, Córdoba, Sucre, Cesar, Guajira, Magdalena, Santander y Norte Antioquia	SWISSAID and RECAR Caribbean Agroecological Network. / SWISSAID y red agroecológica del Caribe RECAR.
	2014-2015 Creole and native maize seed networks, Caribbean. Eje Cafetero and Southwest. / 2014-2015 Redes de semillas criollas y nativas de maíz, Caribe. Eje Cafetero y Sur Occidente.	Seeds of identity campaign. SWISSAID. HERMES Foundation in agreement with Corporación Biocomercio Sostenible. / Campaña semillas de identidad. SWISSAID. Fundación HERMES en convenio con la Corporación Biocomercio Sostenible.

Table 1. Initiatives to strengthen formal and local seed systems worldwide. (cont.)

Cuadro 1. Iniciativas para fortalecer sistemas de semillas de carácter formal y local a nivel mundial. (cont.)

Location / Ubicación	Program / Programa	Financing/Executors / Financiamiento/Ejecutores
Colombia	2016-2017 Seed networks project. 400 custodians of native seeds in 10 departments. Family, community and regional levels. / 2016-2017 Proyecto redes de semillas. 400 custodios de semillas nativas en 10 departamentos. Niveles familiar, comunitario y regional.	Seeds of Identity Campaign RECAR, Red Semillas Libres de Antioquia, Red de Custodios de Semillas de Cañamomo, Red de Custodios de Semillas de Caldone and Red de Guardianes de Semillas de Vida and SWISSAID. / Campaña semillas de identidad RECAR, Red Semillas Libres de Antioquia, Red de Custodios de Semillas de Cañamomo, Red de Custodios de Semillas de Caldone y Red de Guardianes de Semillas de Vida y SWISSAID.

Source: own elaboration / **Fuente:** elaboración propia

biodiversity conservation or the preservation of productive, gastronomic or cultural traditions of the species (Palau, 2020; Domínguez, Altamirano, Barrientos, & Ayala, 2019; Barbieri & Bocchi, 2015).

SP activities in cocoa, chontaduro and avocado, crops with long production cycles that make them a particular challenge for obtaining quality seed and where there is little focus on seed initiatives (Bertin et al., 2012). These crops represent important income in terms of exports and food security in Colombia (Asociación Hortifrutícola de Colombia, 2020; Federación Colombiana de Cacaoteros, 2020; Reyes et al., 2019).

Regarding potato cultivation, it should be noted that for more than 70 years, work has been carried out in research, training and accompaniment processes for the production of certified seed, with special emphasis on sanitary quality (Villota, 2017; Luján, 1980), coinciding with other initiatives developed in Latin America for roots

maíz, frijol, yuca o plátano, a diferencia de la tendencia del fomento de cultivos agroindustriales y tecnificados como el arroz, el algodón, el maíz híbrido, el sorgo, la soya, la caña de azúcar o la palma de aceite. Estos últimos estructurados como monocultivos y manejados por grandes productores o consorcios empresariales que no propenden por un enfoque de seguridad alimentaria, conservación de la biodiversidad o la preservación de tradiciones productivas, gastronómicas o culturales de las especies (Palau, 2020; Domínguez, Altamirano, Barrientos, & Ayala, 2019; Barbieri & Bocchi, 2015).

Se resaltan las actividades de PS en cacao, chontaduro y aguacate, cultivos con ciclos productivos largos que los convierten en un reto particular para la obtención de semilla de calidad y donde poco se concentran iniciativas en semillas (Bertin et al., 2012). Estos cultivos representan ingresos importantes en materia de exportaciones y seguridad alimentaria en Colombia (Aso-

and tubers (Álvarez, F. D. J., Castaño, G., Montes, J. F., & Valencia, F. L., 2013; Bertin et al., 2012). Thus, the only asexually propagated species within the standard are potato and cassava and it is consistent with the fact that the largest number of certified producers in Colombia are seed potato producers (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, 2015). Even so, additional efforts are required in the country to give continuity to the production and use of quality seed, even more when phytosanitary problems persist (Federación Colombiana de Productores de Papa, 2020). A similar case has occurred in the cultivation of plantain, which with 400 000 hectares in Colombia, the efforts developed in terms of seed quality have been marginal (Ministry of Agriculture and Rural Development, 2020; Almekinders et al., 2019a; Meneses, 2000; Karamura, Karamura, & Eledo, 2005; Belalcázar, 1991).

Maize and bean crops associated with indigenous traditions and cultures have been part of different initiatives in seeds, regarding the rescue of materials, articulation between formal and local systems and competitiveness for quality production (Isaacs, Snapp, Chung, & Waldman, 2016; Chiguachi & García A., 2013). In Colombia, agrobiodiversity is manifested in the more than 240 maize cultivars in different regions (Chiguachi & García, 2013), 104 bean accessions in the Andes (Soler, 2009) plus those reported by the plant germplasm bank with about 4 200 for maize and 1 400 for beans (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, personal communication, July 15, 2020). In this regard, it is worth mentioning the rescue of 23 bean

ciación Hortifrutícola de Colombia, 2020; Federación Colombiana de Cacaoteros, 2020; Reyes et al., 2019).

Respecto al cultivo de papa hay que señalar que hace más de 70 años se ha trabajado en procesos de investigación, formación y acompañamiento para la producción de semilla certificada, con especial énfasis en la calidad sanitaria (Villota, 2017; Luján, 1980), coincidente con otras iniciativas desarrolladas en Latinoamérica para raíces y tubérculos (Álvarez, F. D. J., Castaño, G., Montes, J. F., & Valencia, F. L., 2013; Bertin et al., 2012). De este modo, las únicas especies de reproducción asexual dentro de la norma son papa y yuca y concuerda con que el mayor número de productores certificados en Colombia sean los de semilla de papa (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020, 2015). Aun así, se requieren esfuerzos adicionales en el país para darle continuidad a la producción y uso de semilla de calidad, más aún cuando persisten problemas fitosanitarios (Federación Colombiana de Productores de Papa, 2020). Caso similar ha sucedido en el cultivo de plátano, que con 400 000 hectáreas en Colombia, los esfuerzos desarrollados en materia de calidad de semilla han sido marginales (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2020; Almekinders et al., 2019a; Meneses, 2000; Karamura, Karamura, & Eledo, 2005; Belalcázar, 1991)

Los cultivos de maíz y frijol asociados con tradiciones y culturas indígenas han hecho parte de diferentes iniciativas en semillas, en cuanto al rescate de materiales, articulación entre los sistemas formales y locales y la competitividad para la produc-

seed materials and differential work with 14 native corn cultivars within the PS, important but incipient efforts considering the diversity of materials and the need for recovery and conservation among rural communities and other entities.

The basis for the production of citrus and rice seeds in the Colombian Caribbean was based on materials with characteristics of adaptation and climatic variability, as the only references to address the seed shortage triggered by the 2010 winter wave that gave rise to the Seed Plan.

The results of the SP were limited in the context of obtaining the ICA registration or in the production of seed for self-sufficiency of the organizations. Globally, these initiatives tend to transcend towards the strengthening of the seed system with the creation of companies, increase in yields and production, in favor of higher income for farmers and guarantee of seed security that can result in the design of successful seed and input exchange mechanisms (Food and Agriculture Organization, 2016; Bonilla, 2000).

SEED MARKET CHALLENGES

Considering that not knowing the dynamics of local seed systems limits the impact of initiatives (Almekinders et al., 2019b), the SP accompanied the exercise of identifying the seed market at the departmental level for potatoes in Cundinamarca, plantain in Meta and cocoa in Boyacá. Methodologies were built and validated for characterization, recognition of production and commercialization, analysis on the seed

ción con calidad (Isaacs, Snapp, Chung, & Waldman, 2016; Chiguachi & García A., 2013). En Colombia la agrobiodiversidad se manifiesta en los más de 240 cultivares de maíz en diferentes regiones (Chiguachi & García, 2013), 104 accesiones de frijol en los Andes (Soler, 2009) más las reportadas por el banco de germoplasma vegetal con cerca de 4 200 para maíz y 1 400 para frijol (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, comunicación personal, julio 15 de 2020). Al respecto cabe mencionar el rescate de 23 materiales de semilla de frijol y trabajos diferenciales con 14 cultivares criollos de maíz dentro del PS, esfuerzos importantes pero incipientes considerando la diversidad de materiales y la necesidad para la recuperación y la conservación entre las comunidades rurales y otras entidades.

La base para la producción de semillas de cítricos y arroz en el Caribe colombiano partió de materiales con características de adaptación y variabilidad climática, como únicos referentes para atender el detonante del desabastecimiento de semilla tras la ola invernal de 2010 que dio origen al Plan Semilla.

Los resultados del PS se enmarcaron en la obtención del registro ante el ICA o en la producción de semilla para el autoabastecimiento de las organizaciones. A nivel mundial estas iniciativas tienden a trascender hacia el fortalecimiento del sistema de semillas con la creación de empresas, incremento en rendimientos y producción, en favor de mayores ingresos para los agricultores y garantía de seguridad en semillas que puede resultar en el diseño de

acquisition decision, estimation of the current and potential market, and recommendations to promote the use of quality seed among organizations (Avila, 2018).

Using a production chain approach, the relationships between actors were analyzed, critical points and competitive advantages were identified, and concerted action strategies were defined. The results show supply and demand dynamics for specific municipalities and limitations to explain seed flows at national level. At the same time, it was identified that the decision to purchase seeds is conditioned by the visit to the lots, health, letterhead, presentation characteristics and recognition of the supplier. Challenges are related to the definition of strategies that raise awareness about the use of quality seed, its production and the generation of trust. It is proposed that promotion programs consider the territorial dynamics of the chain to ensure that the flow of quality seed is expanded (Avila, 2018).

It is worth mentioning that this chain approach attempts to represent in a simplified and orderly manner a more complex reality related to diversity in agricultural systems, seed quality assumptions, level of technological development, and cultural and gastronomic traditions. This would achieve recognition of organizational structures for production and supply chains, variation in consumer perceptions, and differences in institutional and policy support (Aguilar, García, & García, 2018; Clausing, 2014; Heyden et al., 2006; Jarvis, Sevilla-Panizo, Chavez-Servia, & Hodgkin, 2005; Renting, H., Marsden, T. K., & Banks, J. (2003).

mecanismos exitosos de intercambio de semillas e insumos (Food and Agriculture Organization, 2016; Bonilla, 2000).

DESAFÍOS DEL MERCADO DE SEMILLAS

Considerando que desconocer las dinámicas de los sistemas locales de semillas limitan el impacto de las iniciativas (Almekinders et al., 2019b) el PS acompañó el ejercicio de identificación del mercado de semilla a nivel departamental para papa en Cundinamarca, plátano en el Meta y cacao en Boyacá. Se construyeron y validaron metodologías de caracterización, reconocimiento de la producción y comercialización, análisis sobre la decisión de adquisición de semilla, estimación del mercado actual y potencial, y recomendaciones para fomentar el uso de semilla de calidad entre las organizaciones (Avila, 2018).

Con un enfoque de cadena productiva se analizaron las relaciones entre actores, se identificaron puntos críticos, ventajas competitivas y se definieron estrategias de acción concertadas. Los resultados muestran dinámicas de oferta y demanda para municipios en específico y limitaciones para explicar los flujos de semilla a nivel nacional. A su vez, se identificó que la decisión de compra de semillas está condicionada por la visita a los lotes, sanidad, membrete, características de presentación y reconocimiento del proveedor. Se relacionan retos en la definición de estrategias que sensibilicen sobre el uso de semilla de calidad, su producción y la generación de confianza. Se propone que los programas de fomento consideren la dinámica territorial de la cadena para ga-

Lack of knowledge about market trends influences seed consumer decisions, specifically it is the price dynamics of fresh produce that determine their demand for crop establishment (Croft et al., 2018). Additionally, seed purchases become effective whether or not they meet consumer expectations, modes of use and production. These exercises would be facilitated, for example, with the generation of new markets through the development of communication and education campaigns (Jarvis et al., 2005).

The high level of illegality represented by piracy, adulteration and counterfeiting generates a disincentive in the production of certified seed, especially in species in which the fresh product is also seed. In rice, for example, the use of so-called “sack seed”, which is not suitable for establishing crops, punishes the research efforts of the formal seed chain and in turn undermines confidence in its value promise (Sociedad de Agricultores de Colombia, 2020). The same happens with the efforts undertaken by small and medium-sized producer organizations, not only with this type of seed, but also with asexual reproduction seeds that fit in very well with the culture of free exchange in local markets.

The lack of organization, logistics and flexibility in the finances of small and medium-sized organizations makes it difficult to place their products and operations at national level. The development of short marketing chain models reduces asymmetries in seed markets by providing information on the origin of the product and its consumers, increasing understanding of

rantizar que se amplíe el flujo de semilla de calidad (Avila, 2018).

Cabe mencionar que este enfoque de cadena intenta representar de manera simplificada y ordenada una realidad más compleja relacionada con la diversidad en los sistemas agrícolas, los supuestos de calidad de semilla, el nivel de desarrollo tecnológico y las tradiciones culturales y gastronómicas. Así se lograría reconocer las estructuras organizativas para la producción y cadenas de suministros, la variación en la percepción de los consumidores y las diferencias en el apoyo institucional y de política (Aguilar, García, & García, 2018; Clausen, 2014; Heyden et al., 2006; Jarvis, Sevilla-Panizo, Chavez-Servia, & Hodgkin, 2005; Renting, H., Marsden, T. K., & Banks, J. (2003).

El desconocimiento sobre las tendencias del mercado influencia las decisiones del consumidor de semilla, específicamente son las dinámicas de los precios del producto en fresco las que determinan su demanda para el establecimiento de los cultivos (Croft et al., 2018). Adicionalmente, las compras de semillas se hacen efectivas si estas cumplen o no las expectativas del consumidor, modos de uso y producción. Estos ejercicios se facilitarían, por ejemplo, con la generación de nuevos mercados a través del desarrollo de campañas de comunicación y educación (Jarvis et al., 2005).

El elevado nivel de ilegalidad representado en piratería, adulteración y falsificación genera un desincentivo en la producción de semilla certificada, sobre todo, en especies en las que el producto en fresco

the business and its capabilities (Renting, et al., 2003).

The need for quality seed is undeniable, as are the local dynamics of exchange through barter, gifts, reserves of previous harvests or purchase, where the viability of the business is not restricted to monetary returns. In this way, it is recognized that the value of the seed for many communities transcends the conservation and use of agrobiodiversity, understood not only as biological diversity, but also as cultural traditions on the use of this seed. It is to be recognized that seeds carry with them a history associated with the ecosystems with which they interact and the modes of production, distribution and use that cannot be out of sight (Casas, 2019).

The understanding of these particularities arises from the interaction with the seed networks, community houses and communities that see their livelihood in seeds. Within these scenarios, the aim is not to have market control, nor to compete with seed companies, but to guarantee their existence, and that of the knowledge associated with creole and native seeds that promote autonomy and food sovereignty from the work of “raising and caring for seeds” (Aguilar et al., 2018; Toledo & Barrera-Bassols, 2016).

APPROACHES TO SEED INITIATIVE DEVELOPMENT

The seed initiatives reviewed were motivated by lagging agricultural production, phytosanitary problems embedded in seeds, the need to diversify markets (In-

también es semilla. En arroz por ejemplo, el uso de la denominada “semilla de costal” que no es apta para establecer cultivos, castiga los esfuerzos de investigación de la cadena formal de semilla y a su vez mina la confianza de su promesa de valor (Sociedad de Agricultores de Colombia, 2020). Lo mismo sucede con los esfuerzos que asumen las pequeñas y medianas organizaciones de productores, no solo con este tipo de semilla, sino también con las de reproducción asexual que se acoplan muy bien a la cultura de libre intercambio en los mercados locales.

La falta de organización, logística y flexibilidad en las finanzas de pequeñas y medianas organizaciones hace difícil colocar sus productos y operación a nivel nacional. El desarrollo de modelos de cadenas cortas de comercialización reduce las asimetrías en los mercados de semillas por disponer información sobre el origen del producto y de sus consumidores, aumentando el entendimiento del negocio y sus capacidades (Renting, et al., 2003).

La necesidad de semilla de calidad es innegable, así como lo son las dinámicas locales de intercambio bajo el trueque, regalo, reserva de cosechas previas o compra en donde la viabilidad del negocio no se restringe a retornos monetarios. De esta forma, se reconoce que el valor de la semilla para muchas comunidades trasciende hacia la conservación y uso de la agrobiodiversidad, entendida no solo como la diversidad biológica, sino también de las tradiciones culturales sobre el uso de esta semilla. Esta por reconocer que las semillas cargan consigo una historia asociada

egrated Seed Sector Development, 2015; Ugalde-Acosta, López-Salinas, Lépiz-Idelfonso, Viana-Ruano, & Leyva-Vela, 2014; Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, 2010; Luján, 1980; Rodríguez, 1976), face a seed shortage due to extreme weather events (Bonilla, 2000; Lázaro-Palacio & Aranda-Camacho, 2019), provide welfare to rural inhabitants (Almekinders et al., 2019a) and in other cases remedy the loss of agrobiodiversity (Swiss Cooperation in Central America, 2020; Almekinders et al., 2019a; Chacón et al., 2016; Álvarez et al., 2013; Chiguachi & García, 2011, 2013).

Thus, processes arise to increase production; favor access to high-value markets and increase income; improve seed quality; promote food security; balance gender relations; strengthen the rescue, conservation and use of native and creole seeds; all with the aim of transforming, at least during their implementation, seed systems. They reiterate the need to guarantee the quality of seeds, which is usually addressed through formal registration and certification schemes in the case of varieties and hybrids (control of their generations). In other cases, through participatory certification schemes or FAO declared seed quality for regional, native or creole materials (Aguilar et al., 2018; Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, 2010; Food and Agriculture Organization, 2006; Luján, 1980; Rodríguez, 1976).

Seed supply begins with collection in production lots, germplasm banks or working collections that are then cleaned,

con los ecosistemas con los que interactúa y los modos de producción, distribución y uso que no se pueden perder de vista (Casas, 2019).

La comprensión de estas particularidades surge de la interacción con las redes de semillas, casas comunitarias y comunidades que ven en la semilla su sustento. Dentro de estos escenarios no se pretende tener un control del mercado, ni competir con empresas de semillas sino garantizar su existencia, y la de los conocimientos asociados a semillas criollas y nativas que promueven la autonomía y soberanía alimentaria a partir del trabajo de “criar y cuidar las semillas” (Aguilar et al., 2018; Toledo & Barrera-Bassols, 2016).

ENFOQUES EN EL DESARROLLO DE INICIATIVAS EN SEMILLAS

Las iniciativas de semillas revisadas estuvieron motivadas por el rezago en la producción agrícola, problemas fitosanitarios embebidos en las semillas, la necesidad de diversificar mercados (Integrated Seed Sector Development, 2015; Ugalde-Acosta, López-Salinas, Lépiz-Idelfonso, Viana-Ruano, & Leyva-Vela, 2014; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2010; Luján, 1980; Rodríguez, 1976), enfrentar un desabastecimiento de semilla por eventos climáticos extremos (Bonilla, 2000; Lázaro-Palacio & Aranda-Camacho, 2019), proveer bienestar a los pobladores rurales (Almekinders et al., 2019a) y en otros casos remediar la pérdida de la agrobiodiversidad (Cooperación Suiza en América Central, 2020; Almekinders et al.,

selected and increased by research institutions working under formal production schemes. In the best of cases, these are returned to producers and, in others, are subjected to formal registration processes that result in being sold for further seed or fresh produce production (Clausing, 2014). When the initiatives are oriented towards the rescue, conservation and use of agrobiodiversity, the materials available to the communities for their characterization are normally the ones that communities have for their characterization, multiplication and other processes that they carry out themselves with technical guidance from funders or partners (Chacón et al., 2016; Álvarez et al., 2013; Chiguachi & García, 2011, 2013).

During its execution, the development of actions for the improvement and innovation of techniques, practices or processes for seed production, increasing multiplication rates, evaluating materials, supervising fields for phytosanitary control are contemplated. Processes for the selection and cleaning of materials are also initiated, and techniques for the diagnosis of pests or pathogens or storage conditions are improved (Almekinders et al., 2019a).

Even so, there is a lack of awareness, confidence and restrictions on access to human and productive resources: labor, infrastructure, agrochemicals, which are usual requirements in formal seed systems. Thus, the implementation of protocols, establishment of infrastructure and monitoring of seed production, harvesting and storage processes are challenging for both farmers and participating institutions.

2019a; Chacón et al., 2016; Álvarez et al., 2013; Chiguachi & García, 2011, 2013).

Surgen así procesos para incrementar la producción; favorecer el acceso a mercados de alto valor e incrementar ingresos; mejorar la calidad de la semilla; propender por la seguridad alimentaria; equilibrar relaciones de género; fortalecer el rescate conservación y uso de semillas nativas y criollas; todo esto con el fin de transformar, al menos, durante su ejecución, los sistemas de semillas. Estas reiteran la necesidad de garantizar la calidad de las semillas, lo cual suele abordarse con esquemas formales de registro y certificación para el caso de variedades e híbridos (control de sus generaciones). En otros casos, a través de esquemas de certificación participativa o de la calidad declarada de semillas de la FAO para materiales regionales, nativos o criollos (Aguilar et al., 2018; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2010; Food and Agriculture Organization, 2006; Luján, 1980; Rodríguez, 1976).

La provisión de semilla inicia con la colecta en lotes de producción, bancos de germoplasma o colecciones de trabajo que luego es limpiada, seleccionada e incrementada por parte de instituciones de investigación que trabajan bajo esquemas de producción formales. En el mejor de los casos, estas son devueltas a los productores y, en otras, son sometidas a procesos formales de registro que resultan vendiéndose para continuar la producción de semilla o de producto en fresco (Clausing, 2014). Cuando las iniciativas están orientadas hacia el rescate, conservación y uso de agrobiodiversidad normalmente se parte

This results in low multiplication rates that hinder seed availability and problems in quality attributes that evidence the need to implement internal traceability systems (Almekinders et al., 2019a; Luján, 1980; Rodríguez, 1976).

On the administrative and market side, shared investments are considered for the establishment of crops or infrastructure, mechanisms to reduce costs, implementation of special lines of credit and in some cases marketing management. Depending on the destination of the seed, mechanisms are employed through institutional deliveries, exchange fairs or sales for local producers or distribution at regional or national level (Almekinders et al., 2019a; Chacón et al., 2016; Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, 2010; Luján, 1980; Rodríguez, 1976).

The mechanisms for capacity building involve and accompany farmers, technicians, researchers and institutions in training and technical assistance processes. The development of courses, and the participatory methodologies seek the evaluation of plant materials, the strengthening of seed custodian networks, the promotion of intercultural, inter-scientific and transdisciplinary dialogue towards the sensitization of productive processes and seed supply (Álvarez et al., 2013; Chacón & García, 2016).

In many cases, progress was made in entrepreneurial actions for the development of local agribusinesses, loan modalities to obtain them and increases in yield and

de los materiales con los que cuentan las comunidades para su caracterización, multiplicación y demás procesos que realizan ellos mismos con orientaciones técnicas de financiadores o aliados (Chacón et al., 2016; Álvarez et al., 2013; Chiguachi & García, 2011, 2013).

Durante su ejecución, se contempla el desarrollo de acciones para el mejoramiento e innovación de técnicas, prácticas o procesos para la producción de semilla, incrementando tasas de multiplicación, evaluando los materiales, supervisando campos para el control fitosanitario. También se inician procesos de selección y limpieza de materiales, se mejoran técnicas para el diagnóstico de plagas o patógenos o de condiciones de almacenamiento (Almekinders et al., 2019a).

Aun así, se identifica entre algunos agricultores falta de conciencia, confianza y restricción en el acceso de recursos humanos y productivos: mano de obra, infraestructura, agroquímicos; requerimientos usuales en los sistemas formales de semilla. Así, la implementación de los protocolos, establecimiento de infraestructura y seguimiento a los procesos de producción, cosecha y almacenamiento de semilla son retardadores tanto para los agricultores como para las instituciones participantes. Lo que resulta en bajas tasas de multiplicación que obstaculizan la disponibilidad de semilla y problemas en los atributos de calidad que evidencian la necesidad de implementar sistemas internos de trazabilidad (Almekinders et al., 2019a; Luján, 1980; Rodríguez, 1976).

volumes (Bonilla, 2000; Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, 2010; Integrated Seed Sector Development, 2015; Luján, 1980; Rodríguez, 1976). Lower costs and better prices were also achieved, even regarding local markets thanks to the development of production plans and forward purchase contracts (Almekinders et al., 2019a). Achievements that are unfortunately restricted to the implementation periods of the initiatives.

As guarantors of quality, the accompaniment of seed monitoring and control institutions is considered, as well as the integration of the public and private sectors. The CONPAPA program in Ecuador after 17 years of work in seed potato production, triggered the national regulation to accept the declared quality system (Almekinders et al., 2019a).

In general, the initiatives leave aside the impact evaluation and the definition of indicators or mechanisms that forcefully monitor progress, determining, for example, the cost/benefit ratio or the linkage within local markets (Almekinders et al., 2019a; Ugalde-Acosta et al., 2014; Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture, 2010). At the same time, there are difficulties in monitoring the lots and accompanying producers due to the dispersion of plots, deterioration of roads and restrictions on the availability of financial resources within the projects, due to lack of planning or administrative agility (Bonilla, 2000; Luján, 1980; Rodríguez, 1976).

In spite of efforts to consolidate production and scale up to other links, without

Del lado administrativo y de mercado, se consideran inversiones compartidas para el establecimiento de las siembras o montaje de infraestructura, mecanismos para reducir costos, implementación de líneas especiales de crédito y en algunos casos se asume la gestión de la comercialización. Dependiendo del destino de la semilla se emplean mecanismos a través de entregas institucionales, ferias de intercambio o venta para productores locales o distribución a nivel regional o nacional (Almekinders et al., 2019a; Chacón et al., 2016; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2010; Luján, 1980; Rodríguez, 1976).

Los mecanismos para el fortalecimiento de capacidades involucran y acompañan a agricultores, técnicos, investigadores e instituciones en procesos formativos y de prestación de asistencia técnica. El desarrollo de cursos, metodologías participativas buscan la evaluación de materiales vegetales, el fortalecimiento de redes de custodios de semillas, la promoción del diálogo intercultural, inter-científico y transdisciplinar hacia la sensibilización de procesos productivos y de aprovisionamiento de semilla (Álvarez et al., 2013; Chacón & García, 2016).

En muchos casos, se avanzó en acciones de emprendimiento para el desarrollo de agronegocios locales, modalidades de préstamos para su obtención e incrementos en rendimiento y volúmenes (Bonilla, 2000; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2010; Integrated Seed Sector Development, 2015; Luján, 1980; Rodríguez, 1976). También se

policy support that considers local systems as legitimate, progress will be limited (Jarvis & Sadiki, 2005; Luján, 1980; Rodríguez B., 1976). Hence the need to address public policies to strengthen seed systems, valuing the historical dynamics of local systems of use and exchange, previous interventions, their production processes and in some cases the cultural value that traditional seeds may represent for the communities, considering that seed mobilization is dynamic and predominant in these scenarios.

CONCLUSIONS

The need to generate debates on the national seed system in terms of regulations, technological developments, financing schemes, institutional articulation and strengthening of local capacities is evident, in order to ensure the permanent availability of seeds. It is necessary to incorporate aspects related to the adaptation and selection of seeds, adjustments in production technologies, optimization of the use of resources, agroclimatic risk management strategies and other actions that contribute to the resilience of production systems.

The strategy to recover, conserve and sustainably use agrobiodiversity is still pending, for which additional efforts are required to respond to the needs of rural dwellers, taking advantage of their biotic wealth, networks of custodians, seed houses, community banks and national germplasm banks. It is necessary to find a way to strengthen local systems based on the recognition of the cultural value of na-

lograron menores costos y mejores precios, incluso respecto a los mercados locales gracias a la elaboración de planes de producción y contratos de compra a futuro (Almekinders et al., 2019a). Logros que infortunadamente se restringen a los periodos de ejecución de las iniciativas.

Como garantes de calidad se considera el acompañamiento de instituciones de vigilancia y control de las semillas, así como la integración de los sectores públicos y privados. El programa de CONPAPA en Ecuador luego de 17 años de trabajo en la producción de semilla de papa, desencadenó en que la regulación nacional aceptara el sistema de calidad declarada (Almekinders et al., 2019a).

En general, las iniciativas dejan a un lado la evaluación de impacto y la definición de indicadores o mecanismos que de manera contundente monitoreen el avance, determinando, por ejemplo, la relación costo/beneficio o el encadenamiento dentro de los mercados locales (Almekinders et al., 2019a; Ugalde-Acosta et al., 2014; Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2010). A su vez, hay dificultades en el seguimiento a los lotes y acompañamiento a los productores debido a la dispersión de predios, deterioro de vías y restricciones en la disposición de recursos financieros dentro de los proyectos, por falta planeación o agilidad administrativa (Bonilla, 2000; Luján, 1980; Rodríguez, 1976).

A pesar de los esfuerzos por la consolidación de la producción y escalamiento en otros eslabones, sin un respaldo de política que considere los sistemas locales como

tive and creole seeds, not only as a genetic reservoir.

On the other hand, capacity building strategies need to be enriched with the recognition of gradual learning, traditional knowledge, andragogy, life experiences such as farmer training centers with training strategies that meet the needs related to seeds in the country. Scenarios that make it possible to establish systems of interaction between seed producers and other stakeholders, relationships of trust and effective mechanisms for the exchange of information and communication with a focus on agricultural extension and territorial development.

It is necessary to go deeper into the determinants of quality from the collective work that communities have been developing for more than a decade with the approach of participatory guarantee systems that complement the processes for obtaining quality seeds.

In order to advance in a strategy such as SP, it is necessary to innovate in seed business models that privilege, among other things, the needs and management of the client, valuing the use of quality seed and agrobiodiversity, financing mechanisms, access and distribution, and awareness and exchange of information without generating dependencies where the value is dissolved in technological and market intermediation.

The institutional intervention needs to rethink its governance scheme that privileges participatory articulation to achieve a common purpose in accordance with the

legítimos, el progreso será limitado (Jarvis & Sadiki, 2005; Luján, 1980; Rodríguez B., 1976). De allí surgen las necesidades en torno al abordaje de las políticas públicas para el fortalecimiento de los sistemas de semillas valorando las dinámicas históricas de los sistemas locales de uso e intercambio, intervenciones previas, sus procesos de producción y en algunos casos el valor cultural que puedan representar las semillas tradicionales para las comunidades; considerando que la movilización de semilla es dinámica y predomina en estos escenarios.

CONCLUSIONES

Se deja como evidencia la necesidad de generar debates alrededor del sistema nacional de semillas en términos normativos, desarrollos tecnológicos, esquemas de financiación, articulación institucional y fortalecimiento de capacidades locales, con el fin de disponer permanentemente de semillas. Es preciso incorporar aspectos relacionados con la adaptación y selección de las semillas, ajustes en las tecnologías de producción, optimización del uso de los recursos, estrategias de manejo del riesgo agroclimático y demás acciones que contribuyan a la resiliencia de los sistemas productivos.

Queda pendiente la estrategia de recuperar, conservar y usar sosteniblemente la agrobiodiversidad, para lo cual se requieren esfuerzos adicionales que respondan a las necesidades de los pobladores rurales aprovechando su riqueza biótica, redes de custodios, casas de semillas, bancos comunitarios y bancos de germoplasma de

operational, technological and agricultural extension capacities, favoring the development of territorial innovation systems that allow for genuine accompaniment. The construction of indicators makes it possible to monitor the progress of the objectives on an ongoing basis and make informed decisions; although it seems obvious on many occasions they are not explicit for all parties, so that the strategy is executed without obtaining results in favor of the national seed system.

ACKNOWLEDGMENTS

To the Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria and the Seed Department of the same corporation.

Colombia, A. H. de. (2020). Balance del sector hortifrúctula 2019. *Frutas & Hortalizas*, 69, 8–13. asohofrucol.com.co/archivos/Revista/Revista69.pdf

End of English version

REFERENCES / REFERENCIAS

- Alliance for a Green Revolution in Africa. (2010). Developing Africa's Seed Systems. Equator Seed Limited (ESL). <https://agra.org/program-development-and-innovation/developing-africas-seed-systems/#1500365777846-be4c71be-ca32>
- Aguilar Gómez, T., García Hoyos, A. M., & García Álvarez, M. (2018). Sistema participativo de garantía de la calidad de semillas criollas y nativas para las casas comunitarias de semillas en Colombia (T. Aguilar Gómez (ed.)).

la nación. Falta encontrar el camino hacia el fortalecimiento de los sistemas locales a partir del reconocimiento del valor cultural de las semillas nativas y criollas, no solamente como un reservorio genético.

De otro lado, las estrategias de fortalecimiento de capacidades requieren enriquecerse con el reconocimiento de la gradualidad en el aprendizaje, los conocimientos tradicionales, la andragogía, las experiencias vivenciales como los centros de formación campesina con estrategias de formación que se ajusten a las necesidades en torno a la semilla en el país. Escenarios que permitan establecer sistemas de interacción entre los productores de semilla y demás involucrados, relaciones de confianza y mecanismos efectivos de intercambio de información y comunicación con un enfoque de extensión agropecuaria y desarrollo territorial.

Es necesario profundizar sobre los determinantes de calidad desde el trabajo colectivo que han desarrollado las comunidades desde hace más de una década con el enfoque de sistemas participativos de garantías que complementen los procesos para la obtención de semilla de calidad.

Para avanzar en una estrategia como PS se requiere innovar en los modelos de negocio de semillas, que privilegie entre otras cosas las necesidades y gestión del cliente, valorización del uso de semilla de calidad y agrobiodiversidad, mecanismos de financiación, el acceso y distribución y, la sensibilización e intercambio de información sin generar dependencias donde

<https://www.semillasdeidentidad.org/es/sistema-participativo-de-garantias>

- Almekinders, C. J. M., Walsh, S., Jacobsen, K. S., Andrade-Piedra, J. L., McEwan, M.,..., Staver, C. (2019a). Why interventions in the seed systems of roots, tubers and bananas crops do not reach their full potential. *Food Security*, 11(1), 23–42. <https://doi.org/10.1007/s12571-018-0874-4>
- Almekinders, C. J. M., Walsh, S., Jacobsen, K. S., Andrade-Piedra, J. L., McEwan, M.,..., Staver, C. (2019b). Why interventions in the seed systems of roots, tubers and bananas crops do not reach their full potential. *Food Security*, 11(1), 23–42. <https://doi.org/10.1007/s12571-018-0874-4>
- Álvarez, F. D. J., Castaño, G., Montes, J. F., & Valencia, F. L. (2013). Las escuelas campesinas de agroecología , centros de formación campesina y los custodios de semillas en los Andes tulueños (Colombia). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 4(2), 135–147.
- Avila, J. (2018). Informe final de meta. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia.
- Barbieri, P., & Bocchi, S. (2015). Analysis of the Alternative Agriculture's Seeds Market Sector: History and Development. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 28(4), 789–801. <https://doi.org/10.1007/s10806-015-9563-x>
- Belalcázar, S. (1991). El Cultivo del Plátano en el Trópico. ICA. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/12434>
- Bertin, T., Ann, D., Zacharie, T., Ebenezar, A., & Alain, T. (2012). Enhancing farmers access to quality planting materials through community-based seed and seedling systems: Experiences from the western highlands of cameroon. *Middle East Journal of Scien-*

el valor se disuelve en la intermediación tecnológica y de mercado.

La intervención institucional necesita repensar su esquema de gobernanza que privilegie la articulación participativa para lograr un propósito común de acuerdo con las capacidades operativas, tecnológicas y de extensión agropecuaria, favoreciendo el desarrollo de los sistemas territoriales de innovación que permitan realizar un acompañamiento genuino. La construcción de indicadores permite monitorear el avance de los objetivos de manera continua y tomar decisiones informadas; aunque parece obvio en muchas ocasiones no quedan explícitos para todas las partes, por lo que la estrategia se ejecuta sin obtener resultados en favor del sistema nacional de semillas.

AGRADECIMIENTOS

A la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria y al Departamento de Semillas de la misma corporación.

Colombia, A. H. de. (2020). Balance del sector hortifrutícola 2019. *Frutas & Hortalizas*, 69, 8–13. asohofrucol.com.co/archivos/Revista/Revista69.pdf

Fin de la versión en español

- tific Research, 12(4), 455–463. <https://doi.org/10.5829/idosi.mejsr.2012.12.4.1625>
- Bonilla, N. (2000). Producción de semilla de frijol, posterior al huracán Mitch, en Nicaragua. *Agronomía Colombiana*, 11(2), 127–131.
- Casas, A. (2019). Semillas de agrobiodiversidad. *Leisa*, 35(2), 5–7. www.leisa-al.org
- Colombia, A. H. de. (2020). Balance del sector hortifrutícola 2019. *Frutas & Hortalizas*, 69, 8–13. asohofrucol.com.co/archivos/Revista/Revista69.pdf
- Chacón, X., & García, M. (2016). Redes de custodios y guardianes de semillas y casas comunitarias de semillas nativas y criollas - Guía metodológica (SWISSAID).
- Chiguachi, D. M., & García A., M. (2011). Diagnóstico de maíces criollos de Colombia: región Caribe y Santanderes (G. Vélez & M. García A. (eds.)). Grupo Semillas & SWISSAID.
- Chiguachi, D. M., & García A., M. (2013). Diagnóstico de maíces criollos de Colombia (G. Vélez & M. García A. (eds.)). Grupo Semillas de Identidad & SWISSAID.
- Clausing, P. (2014). Bill Gates en África. *MvB Agenda*, 4, 18. <https://www.welt-ernaehrung.de/wp-content/uploads/2014/11/Bill-Gates-en-Afrika-esp.pdf>
- Cooperación Suiza en América Central. (2020). Campaña semillas de identidad. <https://www.semillasdeidentidad.org/es/sobre-este-proyecto>
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. (2015). Macroproyecto Plan Semillas 2015 (p. 20).
- Croft, M. M., Marshall, M. I., Odendo, M., Ndiya, C., Ondego, N. N.,..., Hallett, S. G. (2018). Formal and Informal Seed Systems in Kenya: Supporting Indigenous Vegetable Seed Quality. *The Journal of Development Studies*, 54(4), 758–775. <https://doi.org/10.1080/00220388.2017.1308487>
- Díaz Muñoz, T., & Padilla Arce, A. (2019). La gobernanza y la institucionalidad rural. 8.
- Domínguez García, I. A., Altamirano Cárdenas, J. R., Barrientos Priego, A. F., & Ayala Garay, A. V. (2019). Analysis of the seed production and certification system in Mexico. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 42(4), 347–356. <https://doi.org/10.35196/rfm.2019.4.347-356>
- Federación Colombiana de cacaoeros. (2020). Conservación de varetas porta yemas de cacao. *Colombia Cacaotera*, 5. <http://www.fedecacao.com.co/portal/index.php/es/2015-04-23-20-00-33/colombia-cacaotera>
- Federación Colombiana de productores de papa. (2020). *Revista Papa N° 50 (Issue 50)*. <https://doi.org/0122-2686>
- Figuerola, R., & Chia, E. (2016). Introducción al número especial Gobernanza territorial, conflictos y aprendizajes. *Revista Geográfica de Valparaíso, Instituto de Geografía Universidad Católica de Valparaíso*, 1–6. <https://hal.inrae.fr/hal-02630045/document>
- Food and Agriculture Organization. (2006). Sistema de semillas de calidad declarada. *Estudio FAO Producción y Protección Vegetal*, 185, 272. <http://www.fao.org/3/a-a0503s.pdf>
- Food and Agriculture Organization. (2016). Evaluación de la seguridad de semillas Una Guía para profesionales. <http://www.fao.org/3/a-i5548s.pdf>
- Heyden, D. Van Der, Camacho, P., Marlin, C., González, M. S., Beekmans, A.,..., Sedal, M. A. (2006). *Guía Metodológica para el Análisis de Cadenas Productivas (Segunda)*. http://www.bibliotecavirtualrs.com/wp-content/uploads/2012/09/guia_metodologica_analisis_cadenas_productivas_2006.pdf
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2015). Resolución 3168 de 2015 (p. 97). ICA. <http://www.ica.gov.co/getattachment/4e8c3698-8fcb-4e42-80e7-a6c7acde9bf8/2015R3168.asp>

- Instituto Colombiano Agropecuario. (2020). Certificación de Semillas. Programa de Semillas y Recursos Fitogenéticos. <https://www.ica.gov.co/getdoc/08d0b08f-f704-4e0f-bfb2-14f861fb5215/certificacion-de-semillas.aspx>
- Instituto Interamericano de Cooperación para Agricultura. (2010). Experiencia en la producción de semilla certificada de frijol de la Asociación de Productores La Flor. Departamento de Lempira, Honduras.
- Isaacs, K. B., Snapp, S. S., Chung, K., & Waldman, K. B. (2016). Assessing the value of diverse cropping systems under a new agricultural policy environment in Rwanda. *Food Security*, 8(3), 491–506. <https://doi.org/10.1007/s12571-016-0582-x>
- Integrated Seed Sector Development. (2015). Programme on Integrated Seed Sector Development in Ethiopia (pp. 1–48). Wageningen UR - Centre for Development Innovation. <https://edepot.wur.nl/395911>
- Jarvis, D., & Sadiki, M. (2005). Informal seed systems and on-farm conservation of genetic diversity: scaling up and interventions. In Devra I. Jarvis, R. Sevilla-Panizo, J. L. Chávez-Servia, & T. Hodgkin (Eds.), *Strengthening the scientific basis of in situ conservation of agrobiodiversity on-farm* (pp. 109–111). International Plant Genetic Resources Institute.
- Jarvis, Devra I., Sevilla-Panizo, R., Chavez-Servia, J. L., & Hodgkin, T. (2005). Seed Systems and Crop Genetic Diversity On-Farm. Proceedings of a Workshop, 16–20 September 2003, Pucallpa, Peru. In Devra I. Jarvis, R. Sevilla-Panizo, J. L. Chávez-Servia, & T. Hodgkin (Eds.), *Strengthening the scientific basis of in situ conservation of agrobiodiversity on-farm* (Issue September). International Plant Genetic Resources Institute.
- Jiménez Iguarán, N., & Rincón Largo, J. A. (2020). Las antípodas de la gobernanza ambiental en el territorio campesino agroalimentario del macizo colombiano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 11(3), 65–85. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/3899/3913>
- Jorquera Beas, D. (2011). Gobernanza para el desarrollo local. Documento de trabajo No.6. Proyecto Conocimiento y Cambuo en Pobreza Rural y Desarrollo.
- Karamura, E. B., Karamura, D. A., & Eledu, C. A. (2005). Banana and plantain seed systems in the Great Lakes Region of East Africa: A case for a clonal seed system. In D.I. Jarvis, R. Sevilla-Panizo, J.-L. Chavez-Servia, & T. Hodgkin (Eds.), *Seed Systems and Crop Genetic Diversity On-Farm. Proceedings of a Workshop, 16–20 September 2003, Pucallpa, Peru* (pp. 78–82). International Plant Genetic Resources Institute.
- Lázaro-Palacio, L., & Aranda-Camacho, Y. (2019). An analytical model to evaluate the performance of associative seed producer organizations in the framework of plan semilla - Agrosavia (Colombia). *Agronomía Colombiana*, 37(2), 144–159. <https://doi.org/10.15446/agron.colomb.v37n2.76948>
- Luján, L. (1980). Intentos de producción de semilla de papa en Colombia. *Nueva Agricultura Tropical*, mayo, 5–18.
- Meneses Peña, O. (2000). El fondo competitivo PRONATTA: Una estrategia para la promoción del desarrollo tecnológico agropecuario desde el nivel local y regional. <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/rjave/mesa4/meneses.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). Área, producción, rendimiento de plátano en 2019 en Colombia. Red de infor-

- mación y comunicación del sector Agropecuario Colombiano. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Palau, M. (2020). Territorios en disputa: Agronegocios vs. Agricultura campesina. *Ciencia Digna/ América Latina*, 1(1), 68–75. <http://uccsnal.org/wp-content/uploads/2020/04/REVISTA-UCCSNAL-mayo-2020-Nro-1.pdf#page=68>
- Pérez Cantero, S. P., Villota Caicedo, C. P., Castaño Galvis, A. L., & Romero Ferrer, J. L. (2020). Producción de semilla de arroz regional en manos de pequeños productores: experiencias y lecciones aprendidas con la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de la vereda Lana (Asoprolana), del municipio de Majagual (Sucre). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (agrosavia). <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/36604>
- Renting, H., Marsden, T. K., & Banks, J. (2003). Understanding alternative food networks: Exploring the role of short food supply chains in rural development. *Environment and Planning A*, 35(3), 393–411. <https://doi.org/10.1068/a3510>
- Reyes Franco, H. M., Reyes Cuesta, R., Bastidas Perez, S., Tolosa Montaña, W., Lóhr, B. L.,..., Moreno Caicedo, L. P. (2019). Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de chontaduro. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/35028>
- Rodríguez B., A. (1976). Producción de semilla de papa Colombia (pp. 189–203).
- Sociedad de Agricultores de Colombia. (2020). *Revista Nacional de agricultura*. 1001. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Soler Garzón, Á. (2009). Diversidad genética de la colección núcleo de silvestres de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) analizados mediante microsatélites fluorescentes [Universidad del Tolima]. <https://doi.org/doi.org/10.7910/DVN/DOGJM7>
- Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2016). *La memoria biocultural: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. <http://uccsnal.org/wp-content/uploads/2020/04/REVISTA-UCCSNAL-mayo-2020-Nro-1.pdf#page=68>
- Ugalde-Acosta, F. J., López-Salinas, E., Lépiz-Idelfonso, R., Viana-Ruano, A., & Leyva-Vela, S. (2014). Producción artesanal de semilla de frijol con participación municipal en Veracruz, México. *Agronomía Mesoamericana*, 25(1), 35–44.
- Villota Caicedo, C. P. (2017). Aprendizajes de las organizaciones productoras de semilla certificada de papa (*Solanum tuberosum*) en el departamento de Cundinamarca. Pontificia Universidad Javeriana.
- Wagner-Medina, E. V., & Vargas Ramos, L. A. (2021). Producción de semilla de plátano de calidad en manos de pequeños productores: experiencias y lecciones aprendidas con la asociación Asproara, del municipio de Palestina (Caldas), y la cooperativa Coopramar, del municipio de Marsella (Risaralda). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- Agrosavia. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/36608>