

# Dinámica de los sistemas de semillas en el Perú

## *Dynamics of seed systems in Peru*

*Rember Pinedo-Taco*<sup>1</sup>

### RESUMEN

La semilla es el insumo principal para el establecimiento y desarrollo de los cultivos, y de su disponibilidad, acceso y uso de semillas de calidad depende la sostenibilidad de los sistemas de producción de un país. El objetivo del estudio fue analizar la dinámica y las características, componentes institucionales, normativos, humanos y tecnológicos de los sistemas de semillas en el Perú. El 90% de los productores y usuarios de semillas corresponden a sistemas informales, mientras que el 10% involucra a sistemas formales supervisados por la Autoridad en Semillas. Los sistemas formales priorizan la producción, comercialización y uso de variedades mejoradas, aunque gradualmente han ido incorporando cultivares nativos. Existe escasa apropiación de la semilla de calidad declarada donde la calidad es garantizada por los propios agricultores. Se cuenta con un renovado marco jurídico, sin embargo, requiere ser revisado para establecer relaciones dinámicas de semillas entre el sector formal e informal y políticas públicas en semillas permitiendo el acceso a semillas de calidad mediante la adopción de semilla de calidad declarada.

**Palabras clave:** seguridad en semillas, semilla certificada, semilla tradicional, semilla de calidad, sistemas de semillas.

### ABSTRACT

*Seed is the main input for the establishment and development of crops, and the profitability of a country's agricultural production systems depends on its availability, access and use of quality seeds. The aim was to analyze the dynamics and characteristics, its institutional, regulatory, human and technological components of the seed systems in Peru. 90% of seed producers and users correspond to informal systems, while 10% involve formal systems supervised by the seed authority. Formal systems prioritize the production, marketing and use of improved varieties, although they have gradually incorporated native cultivars. There is little appropriation of declared quality seed where quality is guaranteed by the farmers themselves. There is a renewed legal framework, however, it requires reviewing the regulations that allow establishing dynamic seed relationships between the formal and informal sectors and public seed policies allowing access to quality seeds through the adoption of declared quality seed.*

**Keywords:** certified seed, quality seed, seed safety, seed systems, traditional seed.

### Introducción

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), para el año 2050 la población mundial alcanzará a 9300 millones de habitantes aproximadamente. Por lo tanto, se tendrá que incrementar la producción de alimentos en un 60% (FAO, 2011). En la mayoría de los países tanto desarrollados como en vías de desarrollo no existen posibilidades de aumentar la superficie agrícola con nuevas tierras. Por consiguiente, la única alternativa es promover la intensificación sostenible de la producción agrícola (ISPA) con un enfoque ecosistémico, lo cual involucra lograr mayor rendimiento, empleando

menor cantidad de insumos externos (fertilizantes, plaguicidas agrícolas, mecanización agrícola), y basado en el uso de semillas adaptadas de alto rendimiento (FAO, 2011, FAO, 2016; FAO/Africa Seeds, 2019; Pinedo *et al.*, 2020).

La semilla de calidad es un insumo estratégico para la ISPA. Además de ser el principal insumo en la actividad agrícola, es considerado un vehículo de transferencia de tecnologías para el desarrollo de la agricultura (Lapeña, 2012; Pinedo, 2019; Tejada *et al.*, 2015). Por consiguiente, la disponibilidad de semillas de calidad de una amplia gama de variedades de cultivos adaptados es fundamental para alcanzar la seguridad alimentaria (FAO, 2016). En los países en desarrollo, uno de los

<sup>1</sup> Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Agronomía, Departamento Académico de Fitotecnia. Lima, Perú.

factores que inciden en los bajos rendimientos y la calidad de las cosechas es el uso de semillas de baja calidad. Los pequeños productores por lo general no acceden a semillas de calidad debido a la escasa disponibilidad y alto costo de este insumo (Pinedo, 2019).

Las semillas de diversos cultivos agrícolas han evolucionado conjuntamente con las actividades humanas, estableciéndose sistemas de producción, distribución y uso de semillas típicos para cada región en particular (Almekinders, 2019). Los sistemas de cultivos en América Latina pueden variar en función de las condiciones climáticas, modelos de producción, cultivos, factores económicos, políticos, sociales y culturales (Almekinders, 2019; Peske *et al.*, 2012; Pinedo *et al.*, 2019).

La industria de semillas de alta calidad a gran escala se encuentra a cargo de empresas de gran poder económico, con personal técnico especializado y el empleo de tecnologías de última generación que garantizan el abastecimiento de semillas (Hruska, 2015; FAO, 2016; Peske *et al.*, 2012). Los sistemas de semillas de pequeña escala son gestionados por pequeños agricultores que mantienen sus variedades locales o tradicionales (FAO, 2016; Pinedo, 2019). En este entorno, el análisis y propuestas de mejora de las políticas y marcos regulatorios para el sector semillas debe considerar esta coexistencia de sistemas en toda su dimensión.

Desde los inicios de la agricultura se han establecido relaciones de intercambio de semillas entre los agricultores, lo que ahora se conoce como sistemas. En el Perú, desde hace miles de años los agricultores han definido dinámicas para el flujo de semillas en forma vertical (desde el nivel del mar hasta las zonas altas del altiplano peruano) y en forma horizontal con el movimiento de semillas entre comunidades y regiones aledañas (Pinedo, 2019). Actualmente la disponibilidad, acceso y uso de semillas de calidad depende de las fortalezas de los sistemas de semillas a nivel de los pequeños, medianos o grandes agricultores y sus respectivas relaciones. Cabe señalar que aproximadamente el 90% de la actividad agrícola es de agricultura familiar de pequeña escala (FAO, 2014).

Los sistemas de semillas están relacionados con la investigación para el desarrollo de variedades, adopción y uso de semillas, producción y distribución, incluidas las ventas de semilla hasta la utilización

de esos insumos por los agricultores (FAO, 2016; Tejada *et al.*, 2015; Santivañez *et al.*, 2014). Funcionan como un conjunto o redes donde interactúan diversos actores representativos de instituciones públicas y privadas, organizaciones que incluyen prácticas y reglas que proporcionan semillas para la agricultura (FAO, 2000; Pinedo, 2019, Peske *et al.*, 2012). El funcionamiento de los sistemas de semillas, promovidos por la aplicación de las leyes y políticas nacionales de semillas, así como sus estrategias, planes de acción y reglamentos, depende de la habilidad con que los agricultores pongan en práctica el conocimiento y las técnicas que se necesitan para la producción de semilla de calidad (FAO/Africa Seeds, 2019).

En el Perú, como en la mayoría de los países, coexisten más de dos sistemas de semillas. Uno de ellos son los sistemas tradicionales conocidos también como sistema informal, que se caracterizan por ser parte de una dinámica local de flujo de semillas prevalentemente con variedades nativas y en algunos casos de semillas mejoradas introducidas (Arenas *et al.*, 2015; FAO, 2014, FAO, 2015; Peske, 2010, Tejada, 2013). Por otro lado, están los sistemas formales que son administrados por instituciones públicas, públicas-privadas o privadas, que siguen las regulaciones aprobadas por el gobierno, generalmente basadas en estándares internacionales que certifican la calidad de la semilla (Pinedo, 2019; Tejada, 2013).

La semilla certificada o semilla del sector formal es acreditada por la autoridad oficial en semillas. Cumple todos los estándares de calidad durante todo el proceso de producción en campo y los respectivos análisis de calidad de semillas durante la etapa de acondicionamiento de semillas (FAO y África Seeds, 2019; Peske *et al.*, 2012; Pinedo, 2019). Para el sector formal la semilla certificada es fundamental para incrementar la productividad de los cultivos. Se trata de semillas de alta calidad porque son variedades mejoradas, con alta calidad fisiológica y sanidad (FAO/Africa Seeds, 2019). En el Perú se produce semilla certificada de algodón, quinua, arroz, leguminosas de grano, maíz, papa y cereales (trigo, cebada y avena).

En el caso de los sistemas informales, las redes de intercambio de semillas hacen posible que los agricultores dispongan de diversidad de cultivos (FAO, 2019; Pinedo *et al.*, 2020; Pinedo *et al.*, 2021). Esta diversidad incluye el material de siembra y el germoplasma, que les confieren a

los agricultores cierto nivel de autonomía, debido a que provienen de sus propias cosechas (Lapeña, 2012; Pinedo *et al.*, 2020; Pinedo *et al.*, 2021).

Por otro lado, existe un componente intermedio en los sistemas de semillas como son las denominadas semillas de calidad declarada (QDS por sus siglas en inglés), promovidas por la FAO, las cuales intermedian el sistema de certificación y el sector formal sujeto a supervisión y certificación de acuerdo a su legislación vigente (FAO, 2014; Lapeña, 2012). El QDS promueve el uso de semilla de alta calidad sin estar sujetos a un proceso de certificación, ya que la garantía de la calidad es a cuenta del productor de semillas (FAO, 2005). Este sistema contrasta con el que se usa en muchos otros países, donde la garantía de calidad se hace conforme a la legislación concerniente a la veracidad en el etiquetado (FAO, 2019). La calidad percibida desde la perspectiva del productor se basa principalmente en la aparente confiabilidad de la empresa a ojos del consumidor.

### **Situación del sector semillas en el Perú**

Según el cuarto censo nacional agropecuario (IV CENAGRO 2012), el Perú cuenta con un área agrícola de 7.125.008 hectáreas (INEI, 2016). En los últimos años la propiedad de la tierra se ha fragmentado y se evidencia el abandono de la agricultura. Del total de superficie agrícola, solo el 58,3% se registró como área cubierta de cultivos (MINAGRI, 2020). Dentro del grupo de los pequeños y medianos productores, aproximadamente el 30% de los productores desarrollan su actividad en menos de 0,5 hectáreas de superficie agrícola (INEI, 2016).

Coexisten dos realidades: por un lado, la agricultura de pequeña escala localizada en la zona Andina, donde aproximadamente el 85% de las fincas tienen menos de 10 ha con prevalencia de cultivos de subsistencia, mientras que en la costa del país se presenta una explotación intensiva en su mayoría tecnificada de cultivos orientados para la agroindustria y la exportación, especialmente en las zonas favorables con disponibilidad de agua permanente (Arenas *et al.*, 2015).

En la producción de semilla certificada no solo participan productores que disponen de recursos, capacidad técnica y económica, sino también pequeños productores de sistemas de agricultura familiar. Entre los años 2011 y 2015, la FAO y

el MINAGRI ejecutaron el proyecto *Semillas Andinas* en los departamentos de Ayacucho, Huánuco y Puno, con el objetivo de fortalecer el sistema nacional de semillas en los cultivos de papa y quinua. Las organizaciones agrarias y productores individuales que eligieron usar semilla certificada lograron incrementar 64% en papa, 56% en quinua y 31% en maíz amiláceo, hecho que ha contribuido a mejorar la seguridad alimentaria de la zona altoandina (Pinedo, 2019).

En relación con el mercado, el agricultor demandante en la mayoría de las ocasiones no está en condiciones de adquirir semilla certificada. A veces las variedades mejoradas de alto rendimiento no satisfacen las expectativas de los agricultores. Por consiguiente, el agricultor tiene poca confianza debido al alto nivel de adulteración existente. Por otro lado, desde la perspectiva de la oferta, la provisión de semillas de calidad por parte de las instituciones públicas es insuficiente para cubrir la demanda de los agricultores. No se dispone de suficiente semilla, sobre todo de aquellas variedades adaptadas a las condiciones agroclimáticas de costa, sierra y selva (Pinedo, 2019; Pinedo *et al.*, 2021). Las estaciones del INIA producen semillas, pero por razones de costo y otros aspectos de tipo burocrático no pueden abastecer con semillas en su ámbito de acción (Lapeña *et al.*, 2010).

### **Los sistemas de semillas a nivel de algunos países latinoamericanos**

Los sistemas nacionales de semillas a nivel de Latinoamérica difieren por su nivel de desarrollo institucional. Chile, Argentina, Uruguay y México cuentan con un Instituto Nacional de Semillas (INASE), caracterizado por tener una fuerte vinculación pública-privada en la gestión institucional. En cambio, en países como Perú, Bolivia, Paraguay, Ecuador, Venezuela y Colombia los sistemas son manejados a través de sus Ministerios de Agricultura (MINAGRI). La aplicación de la Ley General de Semillas se realiza a través de la Autoridad en Semillas, que son organismos adscritos al sector o son delegados por el Ministerio de Agricultura.

Según un estudio sobre la dinámica de los sistemas de semillas en Brasil, Perú, Guatemala y Colombia, coexisten los sectores formal e informal, dependiendo del cultivo y el país. En el caso de Brasil la asociatividad entre empresas

privadas y consorcios públicos-privados garantiza el fortalecimiento de la investigación, la capacitación y el desarrollo de la industria de semillas, mientras que en Guatemala los sistemas de producción de semillas se encuentran en estado de desarrollo emergente (Arenas *et al.*, 2015). Los sistemas formales funcionan bien para clientes tradicionales: grandes empresas de semillas (nacionales o transnacionales). Producen un número limitado de variedades de un número limitado de cultivos, sin embargo, sus aportes para las pequeñas empresas locales de semillas o los agricultores familiares son limitados (Hruska, 2015).

En Bolivia, Perú y Ecuador los sistemas informales de semilla de papa son mucho más importantes que los sistemas formales. Sin embargo, se reconocen las complementariedades entre los dos sistemas y buscan vincularlos (Thiele, 1999). Indudablemente solo el sector formal no estaría en condiciones ni capacidad para atender la demanda de semillas (Arenas *et al.*, 2015). La participación activa tanto del sector público como del sector privado, estableciendo condiciones favorables para el desarrollo equitativo de ambos, es un aspecto muy importante.

En los últimos años se ha observado una tendencia hacia una mayor privatización de los sistemas de semillas, lo que privilegia a los grandes agricultores y a las agroindustrias dedicadas a la explotación en monocultivo (La Peña, 2007). Esta tendencia puede derivar en el desplazamiento de semillas locales, incluidos sus modos de producción (Pinedo *et al.*, 2020).

### Características del Sistema Nacional de Semillas (SINASE) en el Perú

El SINASE está formado por elementos institucionales, normativos, humanos y técnicos que se encuentran relacionados entre sí en el tiempo y en el espacio respecto al sector semillas. Con relación al componente institucional, engloba a todas las instituciones públicas y privadas vinculadas a la investigación, desarrollo de variedades, capacitación, promoción y asistencia técnica, producción de semillas, conservación y manejo de bancos de germoplasma, entre otros ámbitos. El MINAGRI es el ente rector del sector agrario y principal gestor de las políticas públicas en semillas. El INIA y SENASA como órganos adscritos al MINAGRI cumplen un rol clave en la innovación y manejo fitosanitario de las semillas y por delegación asumen el rol de Autoridad en Semillas. Las universidades, entre ellas la Universidad Nacional Agraria La Molina, cuentan con una plana docente de investigadores y especialistas en semillas para el desarrollo y producción de semillas.

Otros actores clave del SINASE son las instituciones privadas y empresas relacionadas con el rubro de semillas en la investigación, promoción, producción y comercialización. Los agricultores que producen y usan semillas tanto certificadas como no certificadas, que pueden estar organizados o trabajar individualmente, son considerados como el motor de todo el SINASE (Figura 1).

Los agentes dinamizadores de los sistemas de semillas involucran a agricultores conservacionistas,



Figura 1. Sistema Nacional de Semillas en el Perú

productores de semillas, comerciantes, usuarios de semillas. Bajo la tutela del sector oficial (MINAGRI) coexisten los sectores formal e informal de semillas (Arenas *et al.*, 2015; Domínguez-García *et al.*, 2020; Pinedo, 2019; Pinedo *et al.*, 2021).

Los sistemas formales priorizan la agricultura comercial y moderna. La semilla es certificada por entidades autorizadas por la Autoridad en Semillas (SENASA), mientras que los sistemas informales se enfocan en la agricultura familiar, donde los pequeños productores intercambian semillas denominadas “semilla artesanal”, “semilla local” o “semilla de uso propio” (Almekinders *et al.*, 1994; Pinedo, 2019; Pinedo *et al.*, 2021; Tejada *et al.*, 2015).

Las principales diferencias entre el sector formal e informal se basan en aspectos normativos, sistemas de control de calidad, uso de material genético, conservación de la agrobiodiversidad y mercados y precios de las semillas (Tabla 1).

En el sistema formal de semillas la investigación, producción y comercialización y fiscalización son reguladas por la Ley General de Semillas y su Reglamento de la Ley General de Semillas (INIA, 2013), orientadas a asegurar la calidad genética, física, fisiológica y sanitaria de las semillas (Arenas *et al.*, 2015; Peske *et al.*, 2012; Young, 1990). Sin embargo, la reglamentación de semillas carece de una visión inclusiva para sectores de pequeños y medianos productores para que puedan participar en igualdad de condiciones en la industria de semillas (Lapeña, 2012).

En el sistema informal, las regulaciones del sector público no aplican e inclusive carecen de credibilidad. Comprenden métodos de selección, producción y difusión local de semillas, y funcionan en el ámbito comunal a través de mecanismos de intercambio (Lapeña, 2012; Almekinders *et al.*, 2019). En el caso de semilla de papa en la zona altoandina, producen semillas de calidad relativamente aceptable (Forbes *et al.*, 2020; Pinedo *et al.*, 2021). Sin embargo, en general en países como Perú, Bolivia y Ecuador en los sistemas informales producen semillas de baja calidad, lo cual afecta la rentabilidad de los sistemas de producción (Tejada *et al.*, 2015; Pinedo, 2019). El escenario puede mejorar significativamente si se promueven programas de fortalecimiento de capacidades institucionales y formación de productores de semillas en sistemas de agricultura familiar con procesos de formalización gradual (Santivañez *et al.*, 2014).

En algunos países desarrollados el sistema formal ha desplazado al sistema informal. En Canadá y Holanda más de 90% de la superficie de papa está sembrada con semilla certificada (Forbes *et al.*, 2020; Santivañez *et al.*, 2014; Young, 1990). En todos los países del Mercosur el sistema informal cubre el 95% de la demanda para semilla de papa (Arenas *et al.*, 2015; Forbes *et al.*, 2020; Peske *et al.*, 2012).

En el Perú existe un núcleo creciente en la producción de semillas del sector informal, especialmente en cultivos de valor comercial

Tabla 1. Características de los sistemas formales e informales de semillas.

Descripción/característica	Sector formal	Sector informal
Legislación.	Ley General de Semillas 27262.	Sin legislación.
Desarrollo de variedades.	INIA, CIP, Universidades, Empresas privadas.	Uso de material genético local
Fuente de abastecimiento de semillas.	Productores de semilla certificada, comerciantes de semillas.	Agricultores líderes, ferias comunales, intercambio de semillas
Control de calidad.	Control de certificación externa: SENASA.	Control interno de calidad: bajo responsabilidad del productor.
Costo de semillas.	Alto costo.	Bajo costo.
Calidad de semillas.	Depende de la calidad del servicio de certificación.	Basado en la experiencia y conocimiento de semillas del agricultor.
Negocio de semillas.	Toda la producción para el mercado .	No es su principal objetivo, su semilla se separa de su lote de producción.

Fuente: elaboración propia.

(Arenas *et al.*, 2015). Los cultivos andinos, muchos de ellos subexplotados, tienen potencial gracias al creciente interés mundial por sus cualidades nutricionales. Por lo tanto, para aprovechar estos recursos se requiere promover la producción y uso de semillas de calidad, capacitar a los agricultores en la producción, manejo y comercialización de semillas y fomentar la formación de asociaciones o empresas de productores de semillas de cultivos andinos (Pinedo, 2019; Tejada *et al.*, 2015; Santivañez *et al.*, 2014). Según Lapeña (2012), el sistema de semillas del agricultor cubre aproximadamente un 90% del suministro de semilla en el país.

### **La Autoridad en Semillas**

La Autoridad en Semillas es el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) y delega esta función a sus organismos públicos descentralizados. Hasta finales del año 2020, el INIA realizaba esta función de normar y supervisar la producción, certificación y comercialización de semillas, además de detectar y sancionar las infracciones de conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Semillas. Asimismo, verificar y homologar las categorías y calidad de las semillas importadas de acuerdo con lo establecido en la Ley y sus reglamentos, y finalmente promover en coordinación con instituciones públicas y privadas la utilización de semillas de buena calidad (INIA, 2013; Lapeña, 2012).

La certificación de semillas es competencia de la Autoridad en Semillas, la cual la ejecuta preferentemente a través de las entidades públicas o privadas autorizadas. Asimismo, se determina que se puede delegar dichas funciones a los Comités Regionales o Departamentales de Semillas, antes de derecho privado (INIA, 2013). Actualmente el SENASA, por delegación, es la Autoridad en Semillas desde el 19 de junio de 2020, mediante Resolución Ministerial N° 0142-2020-MINAGRI. El SENASA cuenta con 24 direcciones ejecutivas ubicadas en el mismo número de departamentos a través de los cuales realiza el servicio de certificación de semillas, siempre y cuando no exista un organismo público o privado que haga el mencionado servicio.

En el año 2014, la FAO en el marco del proyecto Semillas Andinas planteó la creación del INASE (Instituto Nacional de Semillas). Para tal fin se elaboró un documento sustentatorio y

justificatorio de la necesidad de crear el mencionado organismo, con el objetivo de mejorar el Sistema Nacional de Semillas. El INASE es un instituto de derecho público no estatal que, mediante su vínculo con el Ministerio de Agricultura, asesora al Poder Ejecutivo (Ministerio de Agricultura) sobre la política nacional en materia de semillas. Actualmente Uruguay, Chile, Argentina y México cuentan con sus respectivos INASE. Las fuentes de financiación del instituto son ingresos por servicios prestados y un aporte anual del Estado. Las funciones de los INASE son similares a las que realizan las denominadas Autoridades en Semillas, pero con mayor eficiencia en los siguientes rubros: fomentar la producción y el uso de la mejor semilla con identidad y calidad superior comprobada, estimulando el desarrollo de la industria semillera nacional; apoyar la obtención y el uso de nuevos materiales filogenéticos nacionales y extranjeros que se adecuen a las condiciones de cada país; proteger las creaciones y los descubrimientos fitogenéticos, otorgando los títulos de propiedad que correspondan; proponer el dictado de normas sobre producción, certificación, comercialización, exportación e importación de semillas y la protección de las creaciones y los descubrimientos filogenéticos, y finalmente fiscalizar el cumplimiento de la normativa legal.

### **Marco jurídico del sector formal de semillas**

El desarrollo del sector de semillas requiere de políticas en semillas, legislación y regulaciones claras, concisas y de fácil actualización, con una Autoridad en Semillas eficiente en el cumplimiento del marco legal (Lapeña, 2012). Las leyes de semillas se centran en los derechos de propiedad intelectual sobre material vegetal, como los derechos de obtentor y patentes y certificación en la etapa de producción, acondicionamiento y comercialización (Hernández y Gutiérrez, 2019).

En el Perú se han desarrollado normas legales para un control adecuado de la supervisión de las semillas dentro del territorio nacional (Figura 2). La supervisión y la ejecución de las normas legales están a cargo del Ministerio de Agricultura (MINAGRI). Cada una de las normas legales están para ser ejecutadas por los organismos según las facultades que se les ha delegado, con el fin de que dentro del territorio el sistema de semillas pueda desarrollarse de forma adecuada (FAO, 2014).



Figura 2. Marco normativo de la legislación en semillas del Perú. Elaboración propia.

La legislación vigente se sustenta en la Ley General de Semillas (LGS) 27262, modificada con Decreto Legislativo N° 1080. Asimismo, en el Reglamento General de la Ley General de Semillas, aprobado con Decreto Supremo el año 2012. El MINAGRI, con apoyo y participación de expertos en semillas, promulgó el año 2005 mediante Decreto Supremo el Reglamento Técnico de Certificación de Semillas, con la finalidad de establecer los requisitos, procedimientos y estándares de campo y laboratorio que deben cumplirse para la producción y comercialización de semillas (Figura 2). El marco jurídico incluye las normas de certificación de semillas de algodón, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, quinua, cereales (trigo, cebada, avena, centeno) y leguminosas de grano (haba, arveja, caupi, pallar). Recientemente se promulgaron con Decreto Supremo los Reglamentos Específicos de semillas para arroz en el año 2014 y para papa en el 2018, con el objetivo de regular y establecer normas que deben observarse en las actividades de investigación, producción, certificación y comercialización y fiscalización de semillas en concordancia con la LGS. En el Reglamento específico de semilla de papa se incluye la clase declarada en vez de la clase no certificada que comprende la semilla declarada y la semilla tradicional.

La legislación cumple, en primer lugar, la doble función de salvaguardar los intereses tanto de los productores como de los usuarios en una materia

que, de por sí, se presta fácilmente para equívocos y falsificaciones. Por ello, se hace necesario el desarrollo de legislaciones que ayuden al sistema de semillas. Se observa que el Perú en comparación con otros países ha desarrollado sus legislaciones mucho después, por lo que la incorporación de estas al sistema hace que, están un país débil, a diferencia de otros que vienen aplicando normas desde mucho antes. Sin embargo, el avance que se tiene como país es significativo. Por ejemplo, México cuenta con el marco regulatorio suficiente en materia de producción, certificación, comercio de semillas y protección a la propiedad de los obtentores de variedades vegetales. No obstante, este marco está diseñado para el denominado sistema formal de producción de semillas, lo que ha dejado desatendida la producción y comercio de semillas locales (Domínguez-García *et al.*, 2019).

En Latinoamérica, las leyes de semillas difieren considerablemente de un país a otro, pero el número de leyes ha aumentado en la última década debido al crecimiento del mercado de semillas. Durante el año 2000 los gobiernos impulsaron la actualización de la legislación de variedades vegetales que incluía la certificación de semillas y el registro de variedades, y en muchos casos como un sistema obligatorio. Al mismo tiempo, las agencias gubernamentales de semillas han fomentado la participación de la industria semillera, delegando algunas de las actividades oficiales relacionadas con la certificación de semillas. Muchos

países latinoamericanos han creado mecanismos de certificación de semillas (OCDE, 2012).

Con respecto a las políticas públicas, incluso en países con leyes y políticas explícitas que promueven la seguridad alimentaria y la agricultura familiar, las oficinas de semillas no tienen un mandato claro para impulsar los sistemas de semillas de la agricultura familiar a través del apoyo a las empresas locales de semillas o consideran a las pequeñas empresas como clientes importantes (Hruska, 2015; Tejada *et al.*, 2015). Según Santivañez *et al.* (2014), las legislaciones pueden promover la formalización de los sistemas informales, eliminando algunos procesos burocráticos innecesarios, aligerando algunos de los requisitos de la formalidad sin poner en riesgo la calidad de las semillas e incentivando una mayor participación, principalmente de los productores pertenecientes a la agricultura familiar. Asimismo, se considera necesario que se contemplen medidas para incorporar al sistema formal a las variedades nativas (como es el caso de las legislaciones de Ecuador y Perú), criollas o locales.

### Certificación de semillas

Existe una percepción generalizada de que el procedimiento de certificación y la etiqueta que tienen

los envases de semillas son sinónimos de semilla de calidad, tácitamente indicando que la semilla del sector informal no es de calidad (Hruska, 2015). La semilla es un insumo cuya calidad solo puede juzgarse mucho después de haber sido comprada. Esto crea altos costos de transacción asociados con la obtención de información al respecto. Los altos costos de transacción reducen la demanda de semillas del sistema formal independientemente del cultivo (Thiele, 1999).

La certificación de semillas es el proceso de verificación de la identidad (Art. 21 del Decreto Legislativo N° 1080), la producción, el acondicionamiento y la calidad de las semillas, de conformidad con lo establecido en la legislación de semillas, con el propósito de asegurar a los usuarios tanto su pureza e identidad genética como adecuados niveles de calidad física, fisiológica y sanitaria (INIA, 2013). Las fases del proceso de certificación se inician con la inscripción del campo semillero. Luego se realiza la inspección preliminar de campo, donde el inspector de semillas verifica el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos como el área mínima del campo semillero, aislamiento y número de plantas fuera de tipo (Tabla 2).

La Ley de semillas en el Perú contempla en general para los cultivos las clases genética,

Tabla 2. Parámetros de certificación de campos de producción de semilla de categoría certificada.

Cultivo	Área mínima (ha)	Aislamiento mínimo del campo semillero (m)				Número de inspecciones	Número de plantas fuera de tipo
		Polinización libre	Polinización cruzada	Híbridos	Entre cultivares iguales o distintos		
Maíz amiláceo	0,5	-	-	-	200	3	10/1000
MAD	3	-	-	200	-	3 a 5	2/1000
Papa	Sin restricción	-	-	-	1 m de campos semilleros 3 m de campos comerciales	3	0,50%
Algodón	3	20	-	-	-	3 a 4	6/10000
Quinoa	0,5	-	-	-	3 m del mismo cultivar 50 m de distinto cultivar	2	1/1000
Arroz	Sin restricción	-	-	-	3	3	5/10000
Frejol	2	100	3	-	-	2	5/1000
Trigo (Ceb. Avena)	2	-	3	-	-	2	2/1000

dds = días después de la siembra. Fuente Reglamentos y Normas de certificación de semillas. Elaboración propia.

certificada y no certificada (para cultivos que se rigen por normas). En cambio, para cultivos que se rigen por reglamentos específicos como la papa y el arroz funcionan las clases genética, certificada y declarada. Sin embargo, en el caso del arroz la ley establece solo dos clases: genética y certificada. Para fortalecer el sector de las semillas, los productores y compañías de semillas se deben amparar en políticas que garanticen estándares de calidad con normas adecuadas (Lapeña, 2012). Muchos países han adoptado leyes de semillas de otros contextos, los cuales ameritan ser revisados y adecuados a la realidad de cada país en particular (OCDE, 2012; Santivañez *et al.*, 2014).

Los Sistemas de Semillas de la OCDE fomentan un marco internacional para la certificación de semillas, con el objetivo de facilitar el comercio de semillas con el menor número de barreras técnicas y disminuir los costes de las transacciones. En Estados Unidos, por ejemplo, la certificación de semillas no es obligatoria. Las semillas tienen un mecanismo de control interno de calidad y están bajo responsabilidad de las empresas productoras de semillas. Algunas de las semillas comerciales están certificadas por organismos de certificación independientes, como aquellos que son miembros de la Asociación de Agencias Oficiales de Certificación de Semillas (AOSCA, por sus siglas en inglés), y es un proceso voluntario. La AOSCA promueve y facilita la comercialización de semillas en los mercados locales, nacionales e internacionales, a través de la coordinación de los organismos oficiales de certificación de semillas, que evalúan, documentan y verifican que las semillas cumplen con ciertos estándares aceptados. La AOSCA cuenta con diversos organismos de certificación en América del Norte y América del Sur, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica (OCDE, 2012). En la Unión Europea (UE) la comercialización de semillas está regulada por las directivas acordadas por 27 estados miembros. Las directivas se basan en dos pilares principales: I) un registro de variedades y II) la certificación de semillas. Este sistema es obligatorio para las especies inscritas.

### **Situación de los registros de productores de semillas**

La ley contempla que para la investigación, producción, certificación, procesamiento y comercialización se requiere contar con el

registro correspondiente emitido por la Autoridad en Semillas. La inscripción en el Registro de Productores de Semillas tiene carácter obligatorio para las personas naturales o jurídicas dedicadas a la producción de semillas (INIA, 2013). El Registro de Productor de Semillas tiene una vigencia de tres años, contada a partir de la emisión del certificado de registro. El productor de semillas además de contar con su registro único de contribuyente (RUC) está obligado a demostrar la disponibilidad bajo propiedad u otra modalidad, de instalaciones y equipos de acondicionamiento y control de calidad. Asimismo, debe contar con el asesoramiento de un ingeniero agrónomo y pagar tasa por derecho de trámite. Actualmente, de 1.603 productores de semillas, solo 148 siguieron el proceso de certificación de sus semillas en la última campaña agrícola (2019/2020), observándose una disminución en la cantidad de productores que certifican semillas.

### **Tasa de uso de semilla certificada**

La tasa de uso de semillas certificadas en el Perú es bajo y constituye un reflejo de lo que ocurre en la mayor parte de los países latinoamericanos (Arenas *et al.*, 2015; Pinedo, 2019; Pinedo *et al.*, 2020) (Tabla 3). El 90% de las semillas provienen de sistemas informales, los cuales son sostenidos por pequeños agricultores de sistemas de agricultura familiar que resguardan la diversidad genética del germoplasma en el país (Arenas *et al.*, 2015). De acuerdo al IV CENAGRO (2012), existen 272 mil 697 productores que usan semilla certificada o plántones mejorados, los cuales representan el 12,3% del total de unidades agropecuarias. Asimismo, 3,94 millones de hectáreas utilizan semilla certificada (MINAGRI, 2018). Entre los años 2009 y 2017, la producción nacional de semillas acumuló un crecimiento de 126,6%.

Durante los años 2011-2015 se implementaron proyectos de producción de semillas de papa (*Solanum tuberosum* L.), maíz (*Zea mays* L.) y quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), dando como resultado que agricultores familiares de Perú incrementen hasta en un 51% los rendimientos de sus cultivos de papa, maíz, quinua, frijol y haba, con el uso de semilla certificada (Pinedo, 2019). Estos resultados contribuyen a mejorar la calidad de vida de los agricultores, como lo ocurrido en el caso de las semillas de quinua que pasaron de

Tabla 3. Tasa de uso de semilla certificada en el sistema formal en función a la superficie cultivada.

Cultivo	Superficie cultivada (ha)	Cantidad semilla t/ha	Total (t)	Tasa de uso de SC	Demanda atendida (t)	Brecha en (t)
Papa	367,700	2	735,400	0,26	1912,04	733,49
Maíz A. duro	261,000	0,025	6525	9,65	629,66	5895
Maíz amiláceo	240,000	0,08	19,200	0,25	48	19,152
Arroz	167,100	0,05	8355	24,41	2039,45	6316
Cebada	45,400	0,08	3632	0,77	27,96	3604
Trigo	45,200	0,08	3616	0,77	27,84	3588
Frijol	44,300	0,06	2658	0,28	7,44	2651
Arveja grano	31,300	0,06	1878	0,28	5,25	1873
Algodón	27,100	0,025	677,5	32,7	221,54	456
Quinua	67,000	0,01	670	3	20,1	650

SC = Semilla Certificada.

Fuente: (INEI, 2016). Elaboración propia.

costar 4,24 USD a 8,33 USD por ser semillas certificadas (FAO, 2015).

Durante los años 2011 y 2012 se registraron valores de 9,3% y 8,6% de tasa de uso de semilla certificada respectivamente. Como resultado de la implementación de una serie de reformas normativas y de gestión, que inciden en la Regulación de Actividades de Producción, Certificación y Comercialización de Semillas, como la aprobación e implementación del Reglamento de la Ley General de Semillas, la tendencia se mostró sin variaciones significativas. En el año 2018 se alcanzó 13,34% de tasa de uso de semilla certificada (MINAGRI, 2020).

En las últimas cinco campañas agrícolas, el área atendida con semilla certificada sigue siendo reducida. En la campaña 2019-2020, solo el 13,4% del área fue atendida con semilla certificada, es

decir, 286 mil hectáreas (Figura 3). Asimismo, solo el arroz tiene la mayor tasa de uso de semilla certificada (53%), seguido del maíz amarillo duro (8,5%) y quinua (5,1%) principalmente (MINAGRI 2020). Para el cultivo del arroz, la tasa de uso de semilla certificada fue la más alta en la última campaña agrícola y se ubicó en 47%, con 227,7 mil hectáreas atendidas. El mercado de semillas de arroz es el más desarrollado de todos los cultivos y se localiza principalmente en los departamentos de San Martín, Piura, Lambayeque, La Libertad, Amazonas y Arequipa.

Por otro lado, el cultivo de la papa tiene una tasa de uso de semilla certificada de 0,3%, la cual es muy reducida. La tasa de uso de semilla certificada para el cultivo de maíz amarillo duro se mantuvo baja en las tres últimas campañas agrícolas, al situarse alrededor de 8% equivalente

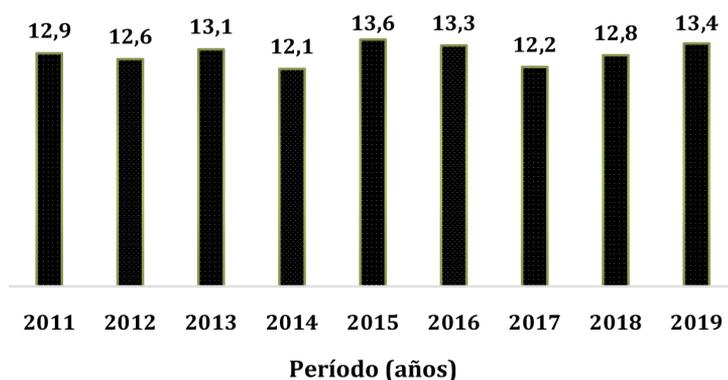


Figura 3. Tasa de uso de semilla certificada en el Perú (%) en el periodo 2011-2019.

a 500 toneladas, lo que es insuficiente también para atender en promedio un requerimiento de cerca de 6 mil toneladas. Para complementar la demanda de semillas en las dos últimas campañas se importaron alrededor de 2,5 mil toneladas. De esta manera la tasa de uso por cultivos para el año 2018 tiene las siguientes metas: algodón (26,61%), arroz (56,68%), maíz amarillo duro (9,92%), maíz amiláceo (0,21%), papa (0,26%), cereales (1,44%), leguminosas de grano (0,87%), quinua (5,96%) (MINAGRI, 2018). La tasa de uso de semilla certificada (TUS) es el indicador que expresa la adopción de la transferencia de tecnología en los campos de cultivo, específicamente de las semillas certificadas liberadas por el Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA y comercializadas a través de su sede central y sus estaciones experimentales (MINAGRI, 2019).

### Desarrollo de variedades

El desarrollo de variedades es el pilar fundamental en los planes estratégicos de semillas (Hruska, 2015; Peske, 2012). Este crecimiento de producción de semillas ha ido evolucionando, junto con los programas que se han puesto en marcha dentro del país. Al 2019 el 45% (235 cultivares) de cultivares comerciales que se han registrado en Perú fueron producidos por el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y el 55% (286 cultivares) por otras instituciones. En la Figura 4 se puede apreciar el número de cultivares registrados en el Perú y cuál ha sido el aporte tanto del INIA como de la empresa privada.

La tasa de uso de semilla certificada (TUS) es el indicador de la adopción de las semillas

certificadas liberadas por el Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA y comercializadas a través de su sede central y sus estaciones experimentales (MINAGRI, 2019). El INIA ha creado los programas nacionales de investigación (PNI) para el desarrollo y producción de semillas para satisfacer la necesidad de semillas de calidad.

Distintas iniciativas en el Perú han contribuido a un crecimiento significativo de la producción de semillas, de acuerdo al MINAGRI. Así, entre los años 2009 y 2017, la producción nacional de semillas acumuló un crecimiento de 126,6%, ya que en el 2009 se produjeron 10.541 toneladas de semillas y al cierre del 2017 se alcanzó a 23 891 toneladas. De modo que en el año 2017 hubo un crecimiento de 38% con respecto a la semilla producida en el 2016 (MINAGRI, 2020).

Existe consenso respecto a que el poco uso de semillas certificadas se debe a un débil encadenamiento entre los agricultores, la industria y los centros de investigación nacionales, ya que la producción de semillas recae en un limitado sector formal. Por ello, tanto la disponibilidad (oferta) como la accesibilidad (demanda) de semilla formal son muy restringidas en el país (Hruska, 2015; Lapeña, 2012). En el Perú, la tasa de uso de semillas de los cultivos principales en los últimos años ha estado ubicada en un promedio de 13%, evidenciando el limitado uso de semillas certificadas (MINAGRI, 2019).

### Sistemas de gestión de riesgos en semillas

En las zonas altoandinas es recurrente la ocurrencia de condiciones climáticas extremas (sequías, excesos de lluvias, heladas, granizadas),

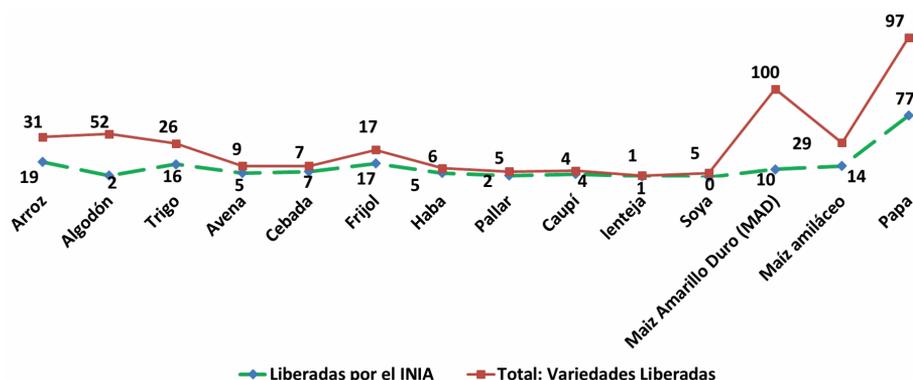


Figura 4. Programa de desarrollo de variedades de semillas de los principales cultivos del Perú.

lo cual, dependiendo de la magnitud de los eventos y la vulnerabilidad de la actividad agrícola, puede tener efectos negativos en los cultivos y crianzas (Pinedo *et al.*, 2017). Las adversidades climáticas pueden tener efectos más nefastos en los sistemas de semillas si no son sostenibles ni resilientes, es decir, si no son capaces de proporcionar seguridad en materia de semillas (Santivañez *et al.*, 2014).

A pesar de las adversidades agroclimáticas y algunas restricciones económicas y de acceso a determinados servicios, la agricultura familiar de la región altoandina tiene condiciones para producir semilla de alta calidad. Es altamente viable la participación de los agricultores familiares en la producción, acceso y utilización de las semillas de calidad, en los sistemas formales de semillas (Santivañez *et al.*, 2014; Pinedo, 2019).

La seguridad de las semillas es clave para la seguridad alimentaria en sistemas de agricultura familiar (FAO, 2014; Mcguirre and Sperling, 2019). Los sistemas de semillas del sector informal son relativamente seguros en términos de garantizar semillas para la próxima temporada. Las posibilidades de múltiples canales de distribución con nuevos mecanismos de intercambio de semillas son fundamentales para el suministro de semillas entre las comunidades, siempre y cuando exista una articulación de los sistemas de semillas formales e informales (Mcguirre and Sperling, 2019).

### Conclusiones

En los sistemas de producción de semillas coexisten los sectores formal e informal. El sistema informal representa aproximadamente el 90%, mientras que en el sector formal la tasa de uso de semilla certificada apenas alcanza el 13,4% de la demanda total de semillas. La baja tasa de uso

de semilla certificada se debe a la escasa cultura de uso de semillas de calidad y al alto costo de la semilla, además de la baja tasa de renovación de semillas locales en los cultivos de papa, maíz amiláceo, cereales, leguminosas de grano. Los cultivos de mayor tasa de uso de semilla certificada son el arroz, algodón y maíz amarillo.

La legislación de semillas se torna favorable al integrar semillas nativas o tradicionales mediante la adopción de la semilla de calidad declarada, que puede impulsar la producción local de semillas, mejorar el acceso a semillas de calidad y desarrollar empresas de semillas a pequeña escala. Sin embargo, las normas y reglamentos vigentes requieren ser revisados y adecuados a la realidad peruana.

En los sistemas de agricultura familiar, el uso de semillas certificadas no es prioritario ni condicionante para la actividad agrícola. Los agricultores mantienen estrategias de intercambio de semillas que garantizan el flujo de semillas. Sin embargo, la calidad de la semilla no siempre es la mejor, por los altos niveles de degeneración genética debido a la falta de suministro de semillas de calidad.

La semilla certificada no siempre es considerada por los usuarios de semillas como sinónimo de calidad. Factores de tipo normativo e institucional como el incumplimiento de los parámetros de calidad establecidos en la Ley General de Semillas y el Reglamento específico para cada clase y categoría de semillas, la adulteración de tarjetas de certificación, el tráfico ilícito de semillas y la falta de control interno en instituciones y empresas que se encargan de generar semillas de la clase genética y certificada debilitan la credibilidad del sistema formal de semillas generando desconfianza en los agricultores.

### Literatura citada

- Almekinders, C.J.M.; Walsh, S.; Jacobsen, K.S.; Andrade-Piedra, J.K.; McEwan, M.A.; de Haan, S.; Kumar, L.; Staver, C.  
2019. Why interventions in the seed systems of roots, tubers and bananas crops do not reach their full potential, *Food Sec.* 11: 23-42.
- Arenas, W.C.; Cardozo, C.I.C.; Baena, M.  
2015. Análisis de los sistemas de semillas en países de América Latina. *Acta Agronómica*, 64(3): 239-245.
- Domínguez-García, I.A.; Altamirano-Cárdenas, J.; Barrientos-Priego, A.F.; Ayala-Garay, A.V.  
2019. Análisis del sistema de producción y certificación de semillas en México. *Rev. Fitotecnia mexicana*, 42(4): 347-356.
- FAO y Africa Seeds.  
2019. Materiales para capacitación en semillas - Módulo 3: Control de calidad y certificación de semillas. Programa de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura/ Africa Seeds. Roma, Italia. 105 p.
- FAO.  
2011. Ahorrar para crecer. Guía para los responsables de las políticas de intensificación sostenible de la producción

- agrícola en pequeña escala (ISPA). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, IT). Roma, Italia. 102 p.
- FAO.  
2014. Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). Santiago de Chile. 473 p.
- FAO.  
2016. Evaluación de la Seguridad de Semillas. Una guía para profesionales. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia. 38 p.
- Forbes G.A.; Charkowski, A.; Andrade-Piedra, J.; Parker, M.L.; Schulte-Geldermann, E.  
2020. Potato Seed Systems. In: Campos H., Ortiz O. (eds) The Potato Crop. *Springer, Cham*. pp. 431-447.
- Hernández, N.; Gutiérrez, L.  
2019. Resistencias epistémico-políticas frente a la privatización de las semillas y los saberes colectivos, *Revista colombiana de antropología*, 55(2): 39-63.
- Hruska, A.  
2015. Sustainable Seed Systems for Family Farming: Promoting More Inclusive Public Institutions - Lessons Learned from Mesoamerica. En: FAO y ICRISAT. Ojiewo CO, Kugbei S, Bishaw Z.; Rubyogo, J.C. (Eds). Community Seed Production on Workshop Proceedings, 9-11 December 2013. Roma, Italia. 176 p.
- INEI.  
2016. Principales Resultados - Pequeñas, Medianas y Grandes Unidades Agropecuarias, 2014-2018. Instituto Nacional de Estadística e Informática Lima, Perú. 89 p.
- INIA.  
2013. Ley General de Semillas (Ley N° 27262, modificada con Decreto Legislativo N° 1080). Reglamento General de la Ley General de Semillas (DS N° 006-2012-AG). Instituto Nacional de Innovación Agraria. Lima, Perú. 64 p.
- Lapeña, I.  
2012. La nueva legislación de semillas y sus implicancias para la agricultura familiar en el Perú. *Sociedad Peruana de Derecho Ambiental*, 26. pp. 3-16.
- McGuire, S.; Sperling, L.  
2016. Seed systems smallholder farmers use. *Food Security*, 8(1): 179-195.
- MINAGRI.  
2020. Marco orientador de cultivos 2020. Campaña Agrícola 2020-2021. Dirección General de Políticas Agrarias, Ministerio de Agricultura y Riego. 127 p.
- OCDE.  
2012. Sistemas de semillas de la OCDE. Síntesis de las Normas Internacionales que Regulan el Comercio de Semillas. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. 17 p.
- Peske, S., Vilella, F.; Meneghello, G.  
2012. Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos. 3a ed. Pelotas, Brasil. 527 p.
- Pinedo, R.; Gómez, L.; Julca, A.  
2017. Caracterización de sistemas de producción de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en el distrito de Chiara, Ayacucho *Aporte Santiaguino*, 10(2): 351-364.
- Pinedo, R.E.  
2019. Innovaciones tecnológicas con metodología de ECA en producción y adopción de uso de semilla certificada en sistemas de agricultura familiar. *Tierra nuestra*, 13(1): 77-86.
- Pinedo, R.; Gómez, L.; Julca, A.  
2020. Sostenibilidad ambiental de la producción de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en los valles interandinos del Perú. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 21(3): e1309.
- Pinedo-Taco, R.; Eguisquiza-Bayona PE.; Anderson-Berens, D.  
2021. Use of Quality Potato Seeds in Family Farming Systems in the Highlands Zones of Peru. In: Yildiz, M.; Ozgen, O. (Eds) *Solanum tuberosum -A Promising Crop for Starvation Problem*, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.99397
- Santivañez, T.; Tejada, G.; Aguilera, J.; Mastrocola, N.; Pinedo, R.  
2014. Retos y oportunidades de la producción de semillas certificadas para la agricultura familiar en la zona andina. En Salcedo, S., Guzmán, L (Ed): *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. FAO. 47 p.
- Tejada, G.; Santivañez, T.; Aguilera, J.; Mastrocola, N.; Pinedo, R.  
2015. Experience on Certified Seed Production with Associated Family Farmers in the Highlands of Bolivia, Ecuador and Peru. En: FAO y ICRISAT. Ojiewo CO, Kugbei S, Bishaw Z.; Rubyogo, J.C. (Eds). Community Seed Production on Workshop Proceedings, 9-11. Roma, Italia. 176 p.
- Thiele, G.  
1999. Informal potato seed systems in the Andes: Why are they important and what should we do with them? *World Development*, 27(1): 83-99.
- Young, N.  
1990. Seed potato systems in developed countries: Canada, The Netherlands and Great Britain. Lima, International Potato Center. 116 p.

