



SERVICIO DE CONSULTORÍA

“IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS A LOS CULTIVARES  
COMERCIALES DE PAPA CON EVENTOS OVM PRESENTES EN EL  
MERCADO A PARTIR DE LOS RECURSOS GENÉTICOS NATIVOS Y  
NATURALIZADOS - LEY 29811”

INFORME FINAL

Lima, agosto 2018

## Contenido

RESUMEN .....	5
I. INTRODUCCIÓN .....	6
II. OBJETIVOS .....	6
2.1. Objetivo General .....	6
2.2. Objetivos Específicos .....	6
III. METODOLOGÍA .....	7
3.1. Metodología de entrevistas .....	7
3.2. Partes de la entrevista .....	8
IV. RESULTADOS .....	10
4.1. Memoria de Taller realizado y/o toma de información primaria.....	10
4.2. Criterios técnicos y metodológicos para la identificación de “alternativas” a los OVM de papa autorizados o aprobados por entidades reguladoras a nivel mundial.....	11
4.3. Compendio de cultivares comerciales o nativos candidatos a ser “alternativas” .....	28
4.4. Fuentes de información sobre cultivares comerciales de papa .....	42
4.5. Análisis económico – financiero (costo rentabilidad).....	43
4.6. Análisis del contexto legal .....	45
4.7. Clasificación y tipificación de la agricultura peruana con fines de bioseguridad con énfasis en el cultivo de papa.....	53
4.8. Análisis del contexto social, económico y cultural de la agricultura a nivel nacional .....	56
4.9. Propuesta de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades con énfasis en los organismos blanco de los OVM .....	64
4.10. Propuesta de actividades de promoción para los cultivares comerciales de papa presentes en el mercado nacional, identificados como alternativos a los OVM.....	68
V. CONCLUSIONES .....	71
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73

## TABLAS:

Tabla 1: Total de encuestas de campo realizadas por departamento .....	11
Tabla 2: Total de entrevistas realizadas a expertos .....	11
Tabla 3: Criterio para la identificación de alternativas a los OVM de papa, según características del producto .....	13
Tabla 4: Precios de papa por grandes grupos, desde Enero 2017 a Agosto 2018, Soles/Kilo .....	15
Tabla 5: Coeficiente de Variabilidad en el Ingreso Mensual de Papa según grandes grupos, Enero 2017 a Julio 2017 .....	17
Tabla 6: Variedades de papa comercializadas en el Mercado Mayorista según grandes grupos, 2017	17
Tabla 7: Participación de Unidades Agropecuarias inferiores a 3 Hectáreas, según grupos de papas y por zonas de estudio .....	20
Tabla 8: Participación de la venta papas, según grandes grupos en zonas de estudio.....	21
Tabla 9: Transnacionales y su impacto en la producción de papas procesadas a nivel internacional....	27
Tabla 10: PAPA: Registro de cultivares comerciales en INIA (Resumen), 1982 – 2016 .....	29
Tabla 11: PERU: Cultivares y/o variedades de papa comerciales más cultivadas por zonas de estudio en agricultura convencional. Información secundaria .....	30
Tabla 12: Variedades de papa provenientes del mejoramiento convencional, logradas por el CIP, año de lanzamiento, características agronómicas y usos .....	31
Tabla 13: Regiones y distritos: cultivares de papa y rendimientos, 2018. Fuente: entrevistas.....	37
Tabla 14: Destino del total de producción (%) de la papa por zonas de estudio y distritos .....	39
Tabla 15: Papa: conservación ex situ de la agrobiodiversidad de la en regiones del Perú por especies .....	40
Tabla 16: Cultivares comerciales y nativos seleccionados, según ventajas .....	41
Tabla 17: Expresión de pertenencia de los productores a una organización.....	43
Tabla 18: Caracterización de los costos, rendimientos, y rentabilidades por tipo de papa, por hectárea .....	44
Tabla 19: Rentabilidad de papa según tipos y zonas de estudio.....	44
Tabla 20: Estimación de variaciones en principales variables socio económicas asociadas al cultivo de papa.....	45
Tabla 21: Consumo de papa importada en Perú.....	48
Tabla 22: Normas técnicas para elaboración de productos alimenticios de papa.....	48
Tabla 23: Producción y crecimiento de papa a nivel mundial.....	49
Tabla 24: Crecimiento del comercio exterior de papa por principales países .....	50
Tabla 25: Destino de la producción de papa según productores en zonas de estudio.....	56
Tabla 26: Nivel de conservación y uso de la AGD de papa, abonos orgánicos y de agroquímicos .....	56
Tabla 27: Promedio de Hectáreas por variedad, según zonas productoras .....	56
Tabla 28: Tasa de crecimiento por zonas productoras, 2007-2017 .....	57
Tabla 29: Especies o clases de papa (Solanum spp). Según conocimiento de las culturas aimara y quechua, en la cuenca del Titicaca, Puno – Perú. ....	63
Tabla 30: Zonas de estudio, presencia y grado de daño de plagas en papa .....	65
Tabla 31: Zonas de estudio, presencia y grado de daño de enfermedades en papa .....	65
Tabla 32: FODA para MIP y Promoción de cultivares de papa alternativos a con eventos OVM .....	65
Tabla 33: Marco Lógico de la propuesta de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades .....	67
Tabla 34: Marco Lógico de la propuesta de promoción cultivares comerciales de papa presentes en el mercado nacional.....	68

## FIGURAS:

Figura 1: Zonas de estudio.....	10
Figura 2: Distribución de superficie de papa por variedades a nivel nacional.....	14
Figura 3: Diferencias en las variedades sembradas de papa, según departamentos.....	15
Figura 4: Ingreso de papa por grandes grupos al Mercado Mayorista de Lima, de enero 2017 a julio del 2018, en Toneladas.....	16
Figura 5: Crecimiento de la oferta de papa, según grandes grupos, 2000-2017, en toneladas.....	18
Figura 6: Demanda de papa, según grandes grupos.....	19
Figura 7: Tamaño de las unidades agropecuarias productoras de papa, según tres grandes grupos.....	20
Figura 8: Participación por destino de papas, según grandes grupos.....	21
Figura 9: Variación de la superficie cultivada de papa, por principales países productores, 2006-2016.....	24
Figura 10: Variación de la producción de papa, por principales países productores, 2006-2016.....	25
Figura 11: Usos de los eventos autorizados OVM en papa.....	26
Figura 12: Consumo per cápita de papas fritas (libras por persona).....	27
Figura 13: Rendimiento Promedio de papa por continentes t/ha.....	35
Figura 14: Rendimiento (kg/ha) de Especies de Papa en 2 zonas Agroecológicas: Suni Alta (San José, 3920 m.s.n.m) y Suni Baja (Acora (3830, m.s.n.m).....	40
Figura 15: Especies de papa: Daño (%) por factores bióticos y abióticos: Acora y San José, Promedios, 2013.....	41
Figura 16: Comparación entre el consumo anual de papa y producción.....	47
Figura 17: Producción de papa en el Mundo.....	53
Figura 18: Caracterización de los agricultores por grupos de edades.....	58
Figura 19: Caracterización de los agricultores por nivel educativo.....	58
Figura 20: Acceso a servicios de salud.....	58
Figura 21: Tamaño de predios agrícolas.....	59
Figura 22: Participación de los tipos de papas en los predios.....	59
Figura 23: Uso de tecnologías para la producción de papa.....	60
Figura 24: Renovación de semilla de papa mejorada.....	60
Figura 25: Pertenencia a una organización de agricultores de papa.....	61
Figura 26: Disposición de compra de agricultores en organizaciones de productores de papa.....	61

## RESUMEN

El objetivo del estudio es Identificar alternativas a los cultivares de papa con eventos OVM presentes en el mercado mundial, a partir de los recursos genéticos nativos. El estudio se realiza en los meses de abril y julio de 2018. Se recurre al método de la revisión y contrastación de las informaciones primaria y secundaria. La información primaria se obtiene mediante observaciones y entrevistas a líderes de organizaciones de productores de papa y especialistas de los distritos productores de papa, previamente seleccionados por muestreo, de las regiones de Cajamarca, Huánuco, Lima, Arequipa y Puno. Simultáneamente, se revisa la información secundaria actual. Se cuenta con los resultados siguientes: las empresas de Estados Unidos, Alemania, Argentina e instituciones de investigación de Rusia y Egipto, desde 1996, haciendo uso de la biotecnología obtienen y empiezan a comercializar cultivares de papa con eventos OVM para la resistencia a plagas como la polilla y escarabajos, y a enfermedades como el tizón tardío y pudriciones en almacenes. También cultivares con mayor contenido de amilasa. Gran parte de estos para frituras y chips. En el Perú, desde 1982 se registran 115 cultivares, producto del mejoramiento convencional o híbridos y revaloración de cultivares nativos, los criterios son para la resistencia al tizón tardío y a la polilla, productividad y para frituras. En ambos casos el mejoramiento genético está focalizado para cultivares de la especie *Solanum tuberosum ssp indigena*. El 90 por ciento de la papa cultivada, en el Perú, está en la sierra, en altitudes entre 3,000 a 4,500 msnm y como centro de origen principal, los agricultores conservan cultivares de ocho especies, adaptadas a niveles altitudinales, calidad culinaria, transformación en productos liofilizados (chuño, tunta). Para la seguridad de cosechas, control de plagas y enfermedades en altitud mantienen sistemas de producción tradicionales como rotación de cultivos, mezcla de cultivares y cultivos asociados. La Ley 26744 de promoción del MIP no ha sido implementada, prevalece el comercio informal de la semilla de papa, los agricultores expresan ausencia de la asistencia técnica. Sin embargo, existen cultivares, tanto convencionales como nativos, así como conocimientos y tecnologías, como alternativos potenciales a los OVM y para programas de mejoramiento sostenible de la producción de papa y bioseguridad.

## I. INTRODUCCIÓN

El presente documento inserta los contenidos del segundo producto entregable de la consultoría denominada “Identificación de las alternativas a los cultivares comerciales de papa con eventos OVM presentes en el mercado a partir de los recursos genéticos nativos y naturalizados – ley 29811”.

Al respecto, el documento incorpora los objetivos, metas, metodologías aplicables y líneas de acción respectivos. El presente documento incorpora información socio económica primaria aplicada a los agricultores de las cinco regiones de análisis y entrevistas con especialistas en producción, biodiversidad y promoción de papas nativas y papas mejoradas.

Se reportan los resultados de cultivares con eventos OVM desarrollados y autorizados en el exterior, los cultivares producto del mejoramiento genético convencional y revaloración de variedades nativas. Finalmente, se delinea las conclusiones preliminares. Las mismas que serán desarrolladas y sustentadas con base a la contratación de las informaciones primaria y secundaria. La conclusión principal es que se cuenta con suficiente y valiosa información para lograr y sustentar los objetivos del estudio

Se espera que los presentes contenidos puedan ser debatidos y de conformidad con las pautas encargadas por la Dirección de Recursos Genéticos y Bioseguridad.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo General

- Identificar alternativas a los cultivares de papa con eventos OVM presentes en el mercado mundial, a partir de los recursos genéticos nativos.

### 2.2. Objetivos Específicos

- Elaborar la lista actualizada de eventos OVM de papa autorizados o aprobados, por diversas entidades reguladoras a nivel mundial y requerimientos tecnológicos para su cultivo.
- Identificar cultivares comerciales de papa nativa o producto del mejoramiento genético convencional, con características sobresalientes y que estén disponibles dentro del mercado nacional, como alternativa a los OVM de papa.
- Proponer programas de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) de papa, principalmente del(os) organismo(s) blanco de los OVM, que puedan contribuir con el performance de los cultivares identificados como alternativos.
- Realizar análisis comparativo del manejo y el análisis financiero entre los cultivares comerciales de papa que son eventos OVM aprobados o autorizados versus los cultivares (equivalentes) presentes en el mercado nacional.

- Realizar el análisis socio económico y cultural sobre el contexto tecnológico de la agricultura global y nacional actual en el cultivo de papa con fines de evaluar los motores de cambio tecnológico, de mercado y consumo en un horizonte temporal a corto plazo (2020), mediano plazo (2050) y largo plazo (2100).
- Clasificar y caracterizar los tipos de agricultura en el Perú con fines de bioseguridad para el cultivo de papa.
- Proponer actividades de promoción para los cultivares equivalentes o sobresalientes a los OVM, su potencial de adopción por los diversos productores, analizar las causas porque estos cultivares comerciales del mercado nacional podrían no estar siendo utilizadas.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Metodología de entrevistas**

De acuerdo a los requerimientos enmarcados en los Términos de Referencia y los acuerdos por el Ministerio del Ambiente en el Plan de trabajo y según lo ya establecido en el Informe 2, se determinó que el estudio desarrollaría entrevistas directas con los especialistas en producción de papa en las cinco regiones seleccionadas, y encuestas con agricultores dedicados al cultivo de papa. El análisis para determinar los tamaños de muestra y espacios se especificó en el Producto 1 de la presente consultoría.

##### **3.1.1. Entrevistas con agricultores**

Se contactó y coordinó con las Direcciones Regionales de Agricultura de los Gobiernos Regionales de Huánuco, Cajamarca, Lima, Arequipa y Puno a fin de hacer de conocimiento oficial la naturaleza y objetivos del estudio. A través de estas, se contactó con las Agencias Agrarias de los distritos seleccionados, según el Plan de Trabajo de la presente consultoría.

El Ministerio del Ambiente – MINAM proporcionó una carta de presentación para las gestiones regionales.

Dependiendo de los espacios de trabajo, hubo respuestas diversas por parte de las autoridades: Las autoridades no se involucraron integralmente en las convocatorias de agricultores, dados los gastos de desplazamiento de los agricultores y prioridades institucionales en el momento de la planificación de actividades (meses de mayo y junio del presente).

El distrito de Barranca fue elegida la zona piloto en la cual se determinó que el formulario de encuesta omitiría la sección de costos de producción, los cuales serían estimados con apoyo de los especialistas de cada zona. La visita a este espacio contó con la presencia del especialista a cargo del Ministerio del Ambiente (MINAM), quien validó la primera toma de datos. Esta zona contó con el apoyo de los técnicos responsables de las juntas de riego.

En los Departamentos de Puno (Ayapata, llave), Arequipa (Aplao, Majes, Cocachacra) y Cajamarca (Cutervo), dadas las limitaciones de tiempos de los agricultores, se solicitó y desarrollo reuniones breves que incluyeron una charla motivadora de “Estrategias de

desarrollo agrícola en los andes, en especial en granos andinos como la quinua, kiwicha y el tarwi”. En el distrito de La Encañada en el Departamento de Cajamarca, se contó con el apoyo de especialistas en la producción de papa bajo sistemas agroecológicos, quienes apoyaron en la toma de datos. Las acciones llevadas a cabo por los consultores en estos espacios fueron validadas y monitoreadas por el especialista del MINAM.

En el Departamento de Huánuco se contó con el apoyo de agricultores líderes en agro biodiversidad (Sr. Victoriano Fernández) para el contacto con los agricultores del distrito de Quisqui. En tanto la toma de datos en el distrito de Pillao contó con el apoyo de la especialista en semillas del INIA – Huánuco, quien contactó con los principales agricultores de la zona, quienes, a su vez, cooperaron para el desarrollo de las encuestas en el distrito. Finalmente, las entrevistas con los agricultores del distrito de Pillao se vio favorecida por la presencia de agricultores en la Ciudad de Huánuco, pues la Agencia Agraria de Pillao no brindó ningún apoyo para el contacto con las Asociaciones de Productores. Gracias al contacto directo con agricultores líderes, se han podido completar las encuestas de forma telefónica y se han considerado entrevistas a agricultores de algunas zonas anexas relevantes.

En el proceso se tuvo que enfrentar resistencia a entrevistas en zonas con presencia de conflictos como en el Valle de Tambo (Cocachacra), en donde el jefe de cada Agencia Agraria nos previno el acuerdo de las organizaciones de productores a cualquier encuesta proveniente de los organismos del Gobierno. Ante esta situación, con el representante del MINAM, Ing. Tulio Medina, se opta por una reunión informativa, luego una encuesta grupal. La misma que fue aceptada.

### **3.1.2. Entrevistas con especialistas**

Se coordinó con especialistas clave para la toma de información asociada a la producción de papa en cada zona seleccionada. Se complementa con entrevistas a especialistas en cada tema en particular como el Manejo integrado de Plagas (MIPE). Como ejemplo se adjunta (Anexo digital 01) la entrevista, vía electrónica al Fito patólogo del Centro Internacional de la Papa CIP PhD. Víctor Otazú Monzón.

## **3.2. Partes de la entrevista**

### **3.2.1. Información técnica-agronómico**

De acuerdo al objetivo general y objetivos específicos, la estructura de los formatos es de la siguiente forma:

La encuesta dirigida a los agricultores se divide en ocho partes:

- i. Datos generales
- ii. Datos socio demográficos
- iii. Bienestar
- iv. Actividades económicas del productor
- v. Caracterización de la producción de papa
- vi. Problemas de la producción
- vii. Biodiversidad
- viii. Biotecnología



De dicha estructura, es el punto “v.” el que contiene la información técnica – comercial, con preguntas dirigidas a diferenciar la producción de papas nativas y sus principales destinos de la producción de papa mejorada. El punto “vi.” aborda los principales problemas asociados a baja productividad por plagas y enfermedades. Cabe resaltar que la encuesta no preguntó directamente a los agricultores sobre los eventos OVM, según diseño de formato aprobado por el MINAM. Sin embargo, en la sección “viii.” se sondea la posibilidad de adquisición de nuevas semillas mejoradas, disponibilidad de pago y frecuencia de compra.

El formato de entrevista dirigido a los especialistas se divide en:

- i. Datos del entrevistado
- ii. Variedades de papa
- iii. Plagas y enfermedades
- iv. Aspectos económicos
- v. Biodiversidad
- vi. Biotecnología

De dicha estructura, todos los puntos van dirigidos a conocer los aspectos técnicos de la producción de papa. El punto “xi.”, brinda información de rendimientos y precios relevante para la construcción de rentabilidades. El punto “xiii.” solo fue abordado con los especialistas que conocen sobre el tema de transgénicos, pues aunque los especialistas tienen referencias, la mayoría manifestó contar con un diagnóstico asociado a la producción de papa.

En forma simultánea, se ha continuado con la recopilación y análisis sobre la información secundaria, esta vez, con énfasis desarrollo y autorización de eventos OVM en papa, en países de Norteamérica, Europa y Sudamérica, especialmente; Derechos de Propiedad Intelectual y sus alcances para acceso a variedades por el mejoramiento convencional, OVM y cultivares nativos potenciales, MIP, reacciones institucionales y de organizaciones de productores. Con ello, se amplía las referencias para el estudio.

### **3.2.2. Información socio-económica**

La encuesta dirigida a los agricultores abordó las características de vivienda y situación de la tierra, producción, nivel organización y acceso a crédito, a fin de poder realizar una caracterización propicia al tema de estudio. La última sección de la encuesta incluye la investigación de la disponibilidad a pagar y expectativas de compra de nuevas semillas mejoradas.

Las entrevistas con los especialistas considero la obtención de los costos de producción bajo las tecnologías aplicables a la producción de papa. La proyección de rendimientos sin embargo determino que estos no pueden proyectarse a largo plazo (50, 100 años).

En cada una de las visitas a los distritos del estudio, se visitó los mercados para constatar las variedades y precios en comercialización y opiniones de los comerciantes y amas de casa. En Puno, se visita además las ferias semanales.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Memoria de Taller realizado y/o toma de información primaria

De acuerdo a los requerimientos enmarcados en los Términos de Referencia y los acuerdos por el Ministerio del Ambiente en el Plan de trabajo, se determinó que el estudio desarrollaría entrevistas directas con los especialistas en producción de papa en las cinco regiones seleccionadas, y encuestas con agricultores dedicados al cultivo de papa. El análisis para determinar los tamaños de muestra y espacios se especificó en el Producto 1 de la presente consultoría.

Figura 1: Zonas de estudio



La recopilación de información primaria a partir de los agricultores se logró en un 94%, la diferencia está por la negativa de los productores en Islay en atender con entrevistas individuales, por el conflicto de Tía María, se subsana con reunión o grupo focal. En tanto que se logró cumplir con la meta propuesta en relación a las entrevistas con los especialistas, y expertos. En base a estos datos, se ha realizado el análisis final que se presenta en las siguientes secciones.

Tabla 1: Total de encuestas de campo realizadas por departamento

Ámbito	Zonas	Total encuestas
Arequipa	Majes, Cocachacra, Aplao	42
Cajamarca	Cutervo, La Encañada	31
Huánuco	Panao, San Pablo de Pillao, Quisqui, Ambo, 2 de Mayo	42
Lima	Barranca, Huaral, Pativilca	42
Puno	Ilave – Acora, Ayapata, Huancané, Azángaro	53
<b>Total</b>		<b>210</b>

Tabla 2: Total de entrevistas realizadas a expertos

Ámbito	Total entrevistas	Avance entrevistas
Arequipa	5	5
Cajamarca	5	5
Huánuco	5	5
Lima	5	5
Puno	5	5
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>25</b>

#### 4.2. Criterios técnicos y metodológicos para la identificación de “alternativas” a los OVM de papa autorizados o aprobados por entidades reguladoras a nivel mundial

Para llevar a cabo adecuadamente este análisis, se proponer seguir la siguiente metodología:

- a) Evaluar los eventos OVM
  - Elaborar una lista actualizada de cultivares de papa con eventos OVM, autorizados y/o aprobados por entidades reguladores (a nivel mundial)<sup>1</sup>.
  - Identificar y detallar la(s) característica(s) adquirida(s) para cada cultivar OVM identificado.
  - Identificar y detallar los requerimientos específicos que tiene cada cultivar OVM identificado.
  - Sistematizar la información en un formato aprobado (por el área usuaria del MINAM)
- b) Evaluar los cultivares nativos comerciales o producto del mejoramiento genético convencional:
  - Elaborar una lista actualizada de cultivares comerciales nativos o producto del mejoramiento genético convencional<sup>2</sup>.
  - Identificar las características sobresalientes de cada cultivar.

<sup>1</sup> Se presenta una lista preliminar en el Anexo IV

<sup>2</sup> Se presenta una lista preliminar en el Anexo V

- Seleccionar los cultivares cuyas características sobresalientes puedan suplir o equiparar la(s) característica(s) adquirida(s) de cada cultivar OVM identificado.
- Identificar y detallar los requerimientos específicos que tienen los cultivares seleccionados.
- Sistematizar la información

c) Analizar y comparar

Se deberá analizar la disponibilidad de cultivos nativos o producto del mejoramiento genético convencional que puedan equiparar o suplir el efecto que las características adquiridas brindan a los cultivares OVM. Además, se deberá evaluar y comparar los requerimientos específicos que estos tengan, de manera que pueda obtenerse un perfil adecuado del manejo necesario para cada cultivar.

Adicionalmente, se deberá considerar para el análisis otros criterios de tipo socioeconómico, ambiental y cultural, tales como:

- Tipo de agricultores y objetivos de su producción: seguridad alimentaria, mercado o complementarios.
- Conservación dinámica de la Agrobiodiversidad de la papa
- Agrobiodiversidad y sistemas de transformación de la papa
- Gustos y formas de consumo de la Agrobiodiversidad de la papa
- Potencial de mercado para el producto
- Uso de la Propiedad Intelectual contenida en los cultivares OVM.

d) Presentar resultados y conclusiones

Un resumen de las variables e indicadores necesarios se presentan en el Anexo digital 02.

#### **4.2.1. Criterios de mercado para la identificación de alternativas a los OVM**

##### Según características del producto nacional

El producto nacional presenta gran heterogeneidad. Aunque la diversidad biológica otorga al Perú más de 2,000 variedades de papa (Tapia y Fries, 2007) y en los mercados peruanos se ofrecen hasta cien variedades en venta, el CIP (2011) identifica tres grandes grupos de papas: papas comerciales, papas amarillas y papas nativas. Como se aprecia en el cuadro, cada uno de los grupos cuentan con una diferenciación en su mercado. Esta división es importante pues de acuerdo a Gonzales de Olarte (2018), la heterogeneidad del producto debe ser analizada a fin de lograr un diagnóstico correcto de la problemática en papa.

Tabla 3: Criterio para la identificación de alternativas a los OVM de papa, según características del producto

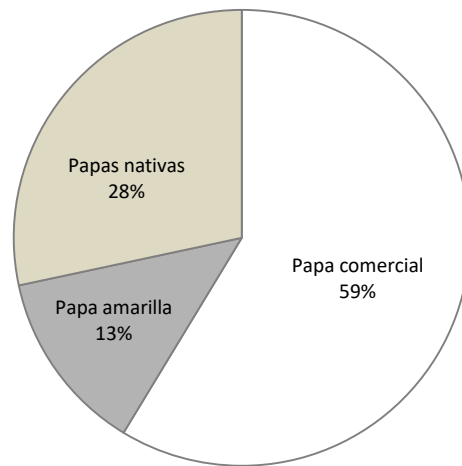
	Grupos	Características del producto	Mercado diferenciado	
			Oferta	Demanda
Tipos de papa	Papa comercial (blanca y color)	Baja o nula biodiversidad. Homogeneidad del producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Productor a gran escala.</li> <li>▪ Altos rendimientos</li> <li>▪ Localizado en costa y valles inferiores a 2,200 msnm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1,500 Toneladas/día</li> <li>▪ El consumidor final adquiere el producto principalmente en fresco.</li> <li>▪ Se conoce los usos.</li> <li>▪ Requiere de estandarización</li> </ul>
	Papa amarilla	Papas amarillas semi-comerciales de mediana diversidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pequeña a mediana escala</li> <li>▪ Conexión con el mercado</li> <li>▪ Localizado entre 2,200 a 3000 msnm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 200 Toneladas/día</li> <li>▪ El consumidor final adquiere el producto principalmente en fresco.</li> <li>▪ Se conoce los usos.</li> <li>▪ Requiere de estandarización</li> </ul>
	Papa nativa	Alta diversidad Colores y texturas diferentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pequeña escala inferior a 3 hectáreas.</li> <li>▪ Bajos ingresos</li> <li>▪ Conexión débil al mercado</li> <li>▪ Localizados por encima de los 3,300 msnm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 70 Toneladas/día</li> <li>▪ El consumidor final adquiere el producto principalmente en fresco.</li> <li>▪ Se conoce parcialmente los usos.</li> <li>▪ Estandarización nula o limitada a algunas variedades (Huayro y Huamantanga).</li> </ul>

Fuentes: Centro Internacional de la Papa, 2011, 2012, 2013; MINAGRI, 2017; CENAGRO, 2012, entrevistas a expertos

Elaboración: Propia

De acuerdo a Egúsqiza (2014) las papas comerciales o mejoradas (papas blancas y papas color) son producto de la selección en programas de mejoramiento genético del INIA o alguna otra institución de investigación, en tanto las papas nativas no han sido sometidas a ningún proceso de mejoramiento formal. De acuerdo a Watanabe (2008) las papas nativas comprenden: papas amarillas, papas harinosas y papas amargas. Sin embargo, las papas amarillas han sido sometidas a mejoramiento genético por parte del INIA, y han logrado generar un mercado diferenciado a nivel nacional.

La heterogeneidad en la oferta de papa puede corroborarse con los resultados del último Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO, 2012), que estiman que casi un 60% de la superficie de papa sembrada a nivel nacional corresponde a papa comercial, que concierne a variedades híbridas o mejoradas. En tanto, existe una diferenciación reconocida por el agricultor en la producción de papas amarillas (13%) y papas nativas (28%). A nivel nacional existen 370,000 hectáreas sembradas a nivel nacional en diferentes ecosistemas y un total de 730,000 agricultores.



*Figura 2: Distribución de superficie de papa por variedades a nivel nacional*

Fuente: CENAGRO, 2012

Elaboración: Propia

Nota: En Huánuco y en Lima solo se siembra papas comerciales blancas.

De acuerdo con el CIP (2012) dentro de las variedades comerciales, la papa Yungay es la de mayor siembra (22% del área total de papa comercial), seguida por la variedad Canchan (11%), Amarilis (10%), Única (4%), Serranita (1%), entre otras. Sin embargo, el CIP refiere que las variedades cultivadas se asocian a las características de los pisos altitudinales existentes en el Perú, por lo que no existe una sola variedad mejorada capaz de ser sembrada a nivel de los diecinueve departamentos productores.

Con respecto a los espacios de estudio, los Departamentos de Arequipa, Cajamarca y Lima las zonas de mayor prevalencia de variedades de papa comercial, con más del 80% de la superficie sembrada de papa a nivel regional. En el Departamento de Huánuco, existe casi un 50% de superficie sembrada por papas nativas. El único Departamento de análisis donde las papas comerciales no tienen mayor representatividad es Puno, donde el mercado de papas es liderado por las papas nativas (86%). Cabe resaltar que Puno cuenta con el 64% de la superficie sembrada de papas amargas (nativas) a nivel nacional, una papa adaptada a climas muy fríos y transformada para el consumo local mediante procesos de deshidratación (chuño, tunta, entre otros). Como puede apreciarse, en estos Departamentos que lideran la producción de papa nacional la disponibilidad de cada grupo de papas es altamente variable y diferenciada a nivel regional.

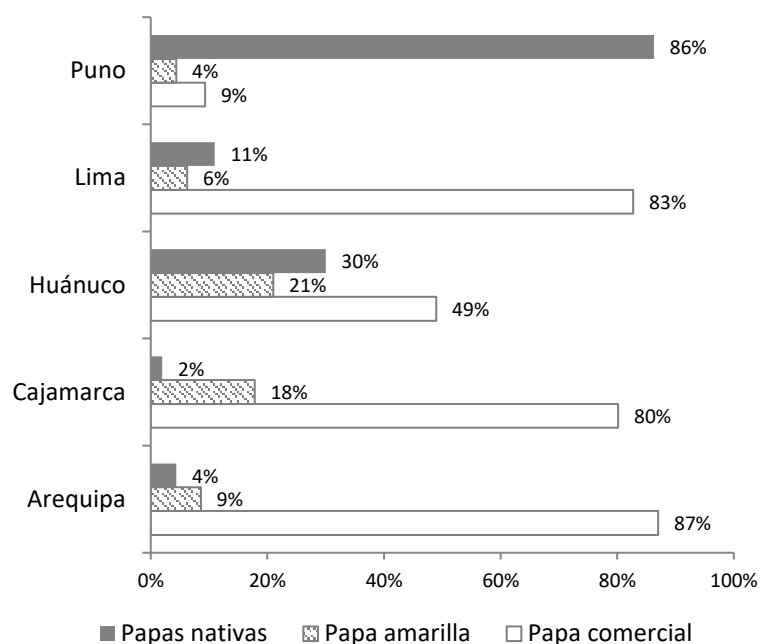


Figura 3: Diferencias en las variedades sembradas de papa, según departamentos

Fuente: CENAGRO, 2012

Elaboración: Propia

Nota: En Huánuco y en Lima solo se siembra papas comerciales blancas.

El mercado diferencia los precios de papas comerciales, papas amarillas y papas nativas. De acuerdo a Maximice (2008) los precios definidos en el Mercado Mayorista de Lima sirven de referencia para la formación de precios en los distintos puntos de la cadena a nivel nacional, por ello se ha identificado las diferencias en los precios por grupos de papas.

Como se aprecia en el cuadro debajo, las papas comerciales tienen un coeficiente de variabilidad (CV=26%) superior al del precio pagado por las papas amarillas y las papas nativas, es decir, existe una mayor inestabilidad de precios otorgados en las papas comerciales. Por otro lado, se aprecia que el precio pagado por las papas comerciales es apenas la mitad del precio logrado en las papas amarillas y las papas nativas.

Tabla 4: Precios de papa por grandes grupos, desde Enero 2017 a Agosto 2018, Soles/Kilo

Meses	Precios de Papa - Según grandes grupos - Soles/Kilo		
	Papa comercial	Papa amarilla	Papa nativa
ago-18	0.94	1.85	1.12
jul-18	0.81	1.60	1.00
jun-18	0.77	1.40	0.97
may-18	0.79	1.07	0.94
abr-18	0.73	1.10	0.91
mar-18	0.71	1.28	0.95
feb-18	0.57	1.59	1.05
ene-18	0.43	1.57	1.12
dic-17	0.45	1.30	0.93

nov-17	0.54	1.08	0.90
oct-17	0.56	1.03	0.99
sep-17	0.60	1.24	1.06
ago-17	0.68	1.24	1.08
jul-17	0.72	1.26	1.15
jun-17	0.75	1.24	1.03
may-17	0.75	1.33	1.07
abr-17	0.74	1.52	1.09
mar-17	0.88	1.95	1.12
feb-17	1.00	2.00	1.13
ene-17	1.24	1.88	1.09

<b>CV %</b>	26%	21%	8%
<b>Min</b>	0.43	1.03	0.90
<b>Max</b>	1.24	2.00	1.15
<b>Promedio</b>	0.73	1.42	1.03

Fuente: EMMSA, 2018

Elaboración: Propia

Nota: Se ha calculado los precios promedio de acuerdo a los grupos de papa comercializados.

Aunque no existe una estadística diferenciada de producción por grupos de papa, EMMSA reporta ingresos de papa diferenciados, que ayudan a estimar las diferencias en la producción, lo que denota una vez más la necesidad de realizar un análisis de papa diferenciado por grupos. Como se aprecia el ingreso anual de papa comercial es más de diez veces superior al de papa amarilla o papa nativa.

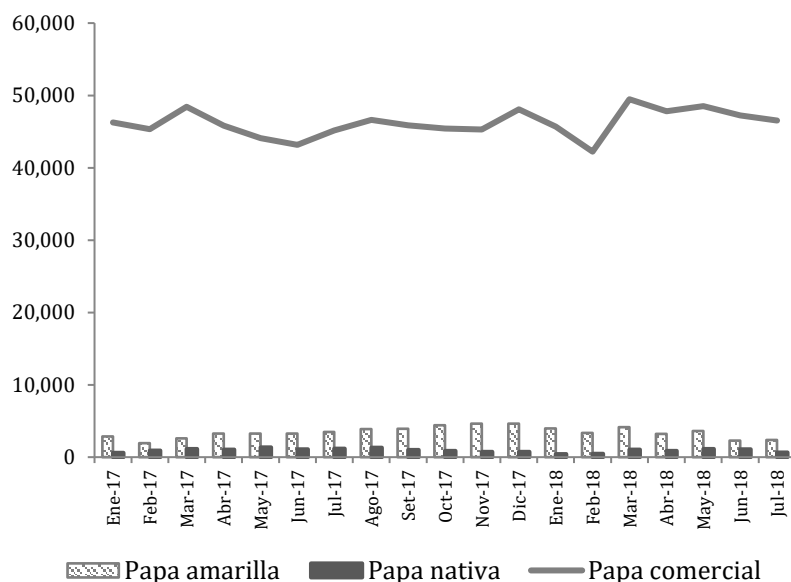


Figura 4: Ingreso de papa por grandes grupos al Mercado Mayorista de Lima, de enero 2017 a julio del 2018, en Toneladas

Fuente: EMMSA, 2018

Elaboración: Propia

Nota: Se ha calculado los precios promedio de acuerdo a los grupos de papa comercializados.



El coeficiente de variabilidad indica además que el ingreso del volumen de papa es distinto de acuerdo al grupo de papas: en la papa comercial el CV% es muy bajo, es decir, existe un ingreso mensual prácticamente similar mes a mes (debido a la oferta de costa y sierra), a diferencia de las papas amarillas y nativas, que evidencian estacionalidad.

Tabla 5: Coeficiente de Variabilidad en el Ingreso Mensual de Papa según grandes grupos, Enero 2017 a Julio 2017

Indicador	Papa comercial	Papa amarilla	Papa nativa
CV (%)	4%	23%	29%

Fuente: EMMSA, 2018  
Elaboración: Propia

Dentro de los grupos de papas, las papas comerciales tienen a su principal variedad comercializada a la papa canchan, seguida por la variedad Yungay y las papas comerciales color. Muy de lejos se encuentran la papa amarilla Tumbay, como la principal representante de las variedades nativas.

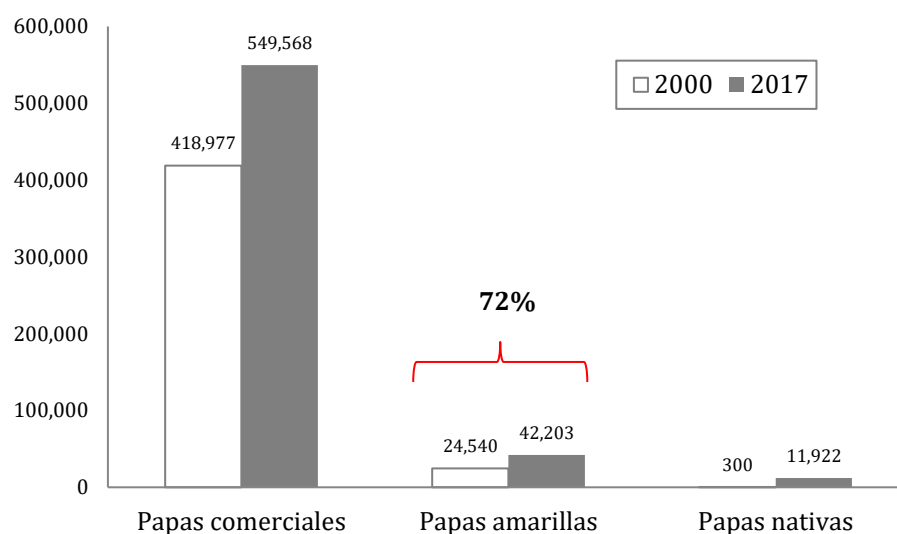
Tabla 6: Variedades de papa comercializadas en el Mercado Mayorista según grandes grupos, 2017

Grupos de papas		Variedades comercializadas	
Papas comerciales	91.0%	Canchan	60.7%
		Yungay	16.9%
		Papa color	9.2%
		Única	3.8%
		Perricholi	0.5%
Papas amarillas	7.0%	Amarilla Tumbay	6.2%
		Peruanita	0.8%
Papas nativas	1.97%	Huamantanga	0.03%
		Huayro	1.8%
		Negra andina	0.1%

Fuente: EMMSA, 2018  
Elaboración: Propia

Nota: Se ha estimado el volumen de ingreso de papa canchan, en función al volumen de ingreso de papa blanca.

En el caso de las papas nativas, se trata de un progresivo crecimiento comercial en el tiempo. Por ejemplo, se encuentra que en el Mercado Mayorista de Lima, entre los años 2000 y 2016 la oferta de papa nativa y papa amarilla ha crecido ampliamente.

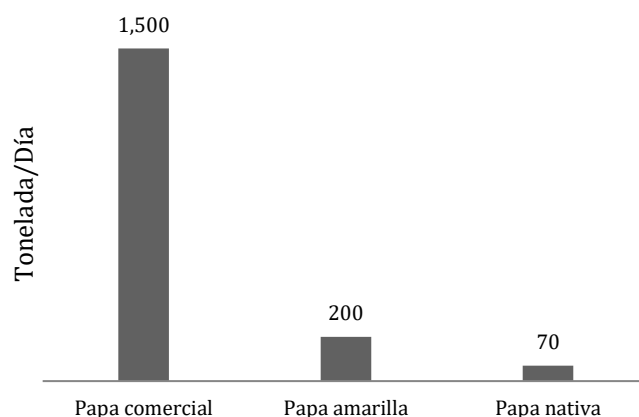


*Figura 5: Crecimiento de la oferta de papa, según grandes grupos, 2000-2017, en toneladas*  
 Fuente: EMMSA, 2018  
 Elaboración: Propia

Bernet (2008) refiere que aunque existen varios ejes de comercialización de papa, el Mercado Mayorista de Lima integra la producción de papa procedente de las zonas más importantes del país. De acuerdo a EMMSA (2018) doce de los diecinueve departamentos comercializan sus papas en este espacio, siendo los principales proveedores globales los departamentos de Lima, Huánuco, Junín, Ayacucho, e Ica.

Con respecto a la demanda según grandes grupos de papa, el CIP (2010) identifica una demanda diferenciada. Como se puede apreciar en el cuadro, la situación de la demanda de papa es contraria a lo que sucede con los precios: el consumo de la papa comercial es más de siete veces superior a la papa amarilla y más de veinte veces superior al de las papas nativas.

Esta demanda de papa en general suele mantenerse constante en el mediano plazo y su crecimiento se asocia principalmente a los gustos y preferencias que han sido impulsados en estos últimos años, en particular desde el año 2008 en el cual se declaró Año Internacional de la Papa.



*Figura 6: Demanda de papa, según grandes grupos*

Fuente: CIP, 2010

Elaboración: Propia

#### División de la oferta: pequeña agricultura familiar, mediana y gran producción

El mercado de la papa muestra asimetría en sus tamaños de producción, lo que influye en la dinámica de mercado. Por ello, Escobal y Valdivia (2004), refieren que una de las principales debilidades que tiene la cadena de producción y comercialización de la papa es la atomización que existe entre los productores. Esto debido a las particulares condiciones geográficas del país y la ubicación de las zonas productoras generalmente concentradas en la sierra, región que se encuentra poco integrada al mercado nacional.

Aunque la papa es un producto que se produce a nivel nacional, 19 de 24 departamentos, su producción es altamente dispersa, entre la costa (10% de la producción) y sierra (90% de la producción) del Perú, desde los 0 msnm a los 4,000 msnm.

Las unidades agropecuarias dedicadas a la producción de papa son más de 700 mil a nivel nacional. Sin embargo, como se puede apreciar en el gráfico, no existe un tamaño de unidad agropecuaria promedio o definible en ninguno de los tres grupos de papas, considerándose que al menos en los tres casos casi el 70% de la producción se encuentra en unidades agropecuarias de tamaño inferior a las 3 hectáreas. Una situación parecida ocurre en los cinco Departamentos de análisis, en los que se concentra la participación de las unidades agropecuarias en tamaños inferiores a 3 hectáreas en más de un 50% y en algunas zonas supera el 80%.

De acuerdo al MINAGRI (2018) estos espacios se clasifican en: pequeños productores (menos de 3 hectáreas), medianos productores (de 3 a 5 hectáreas) y grandes productores (con más de 5 hectáreas).

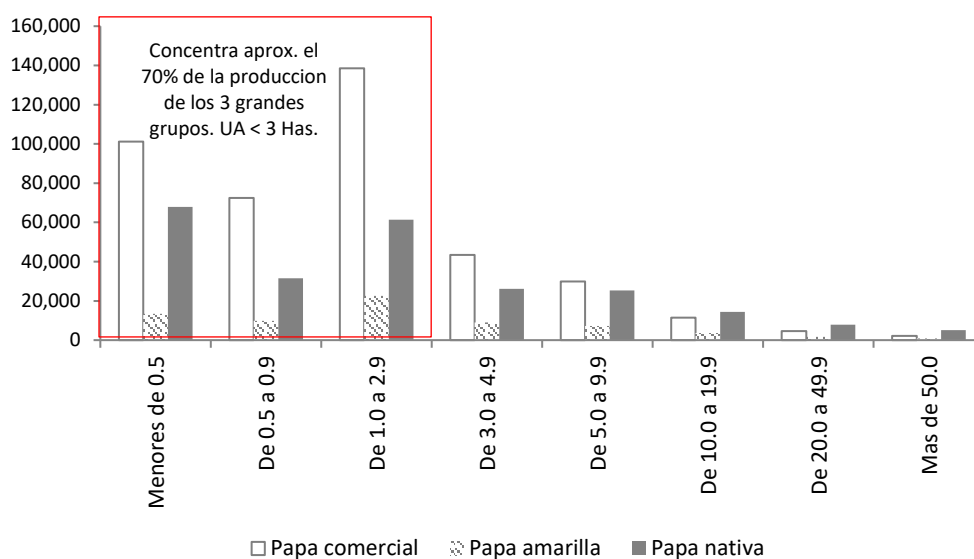


Figura 7: Tamaño de las unidades agropecuarias productoras de papa, según tres grandes grupos

Fuente: CENAGRO, 2012

Elaboración: Propia

Tabla 7: Participación de Unidades Agropecuarias inferiores a 3 Hectáreas, según grupos de papas y por zonas de estudio

Ámbito	Unidades Agropecuarias menores a 3 hectáreas (%)		
	Papa comercial	Papa Amarilla	Papa nativa
Arequipa	67%	71%	84%
Lima	71%	84%	61%
Huánuco	70%	56%	57%
Cajamarca	74%	68%	84%
Puno	85%	75%	66%

Fuente: CENAGRO, 2012

Elaboración: Propia

Estos espacios pequeños de producción se asocian principalmente a una agricultura familiar, la cual se da especialmente en la sierra. De acuerdo al CENAGRO (2012), el 65% de estos espacios no están organizados formalmente.

Con respecto al nivel de inserción al mercado, esta también muestra diferencias de acuerdo a los tres grandes grupos: a nivel nacional las papas amarillas y papas comerciales muestran mayor inserción (39% y 29%) en comparación de las papas nativas. Estas diferencias se acentúan en los cinco departamentos de análisis: cada espacio posee su propia dinámica de participación en la venta del producto, en particular de los grupos de papas comerciales y amarillas. De los cinco departamentos, Puno es la zona que demuestra un nivel muy por debajo en la dinámica comercial de papas en los tres grandes grupos, lo que denota que en esta zona la papa es eminentemente un cultivo destinado a la seguridad alimentaria local.

De acuerdo a cifras, a nivel nacional la papa sigue siendo un cultivo de subsistencia y seguridad alimentaria.

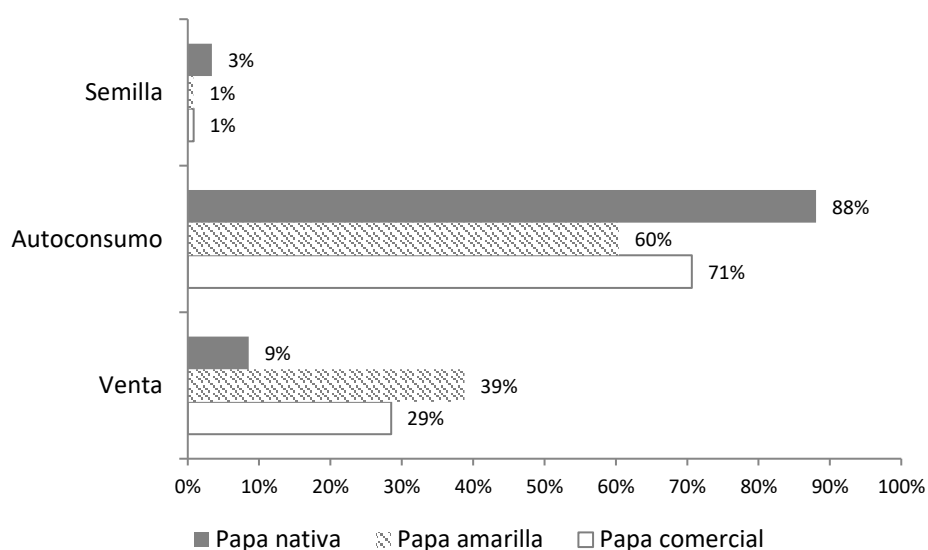


Figura 8: Participación por destino de papas, según grandes grupos

Fuente: CENAGRO, 2012

Elaboración: Propia

Tabla 8: Participación de la venta papas, según grandes grupos en zonas de estudio

Ámbito	Participación en el mercado (%)		
	Papa Comercial	Papa Amarilla	Papa Nativa
Arequipa	56%	39%	3%
Lima	39%	23%	10%
Cajamarca	22%	24%	14%
Huánuco	44%	66%	10%
Puno	5%	5%	4%

Fuente: CENAGRO, 2012

Elaboración: Propia

Nota: Se ha calculado los destinos de la producción dirigidos al mercado con los datos del número de unidades agropecuarias por principales destinos de la producción.

La fijación de precios varía de acuerdo a las asimetrías de los tamaños de producción de papa. De acuerdo al CENAGRO (2012) los agricultores pequeños venden su producción a mercados regionales o rurales. Los medianos y grandes productores destinan casi toda su producción a la comercialización y tienen conexión directa con los comerciantes mayoristas, agroindustriales, grandes restaurantes, cadenas de supermercados e incluso exportadores. El mayor volumen de producción está concentrado en los productores de mayor tamaño. Entonces identificamos que más del 70% de los agricultores de papa no tienen poder para fijar precios superiores para sus cosechas de papa, en los tres grandes grupos de producción. En cambio el mediano y gran productor, es decir el 30% de unidades agropecuarias a nivel país, si tiene las posibilidades de comercializar su producto y fijar precios.

## Presentación del producto

Con respecto a la presentación del producto es principalmente fresco debido a que se trata de un cultivo altamente perecible (o con poca capacidad de almacenamiento) y con dificultad de transporte debido a los altos costos que ello involucra (aproximadamente un sol por kilogramo) y el valor relativamente de la papa bajo por kilo. Por ello, en Perú la papa se destina al consumo interno.

De acuerdo a FAO (2008) el comercio internacional de papas y productos de papa sigue siendo inferior a la producción, ya que sólo un 6 por ciento de la producción llega al mercado internacional. El elevado costo del transporte, así como el de la refrigeración, son importantes obstáculos para ampliar el comercio internacional de este producto.

Cabe destacar que las variedades de papa en los tres grandes grupos (comerciales, amarillas y nativas) tienen por finalidad el consumo humano multipropósito, tanto para consumo fresco como industrial. La papa fresca cuenta con exigencias de calibre para su comercialización, en particular las papas comerciales y las papas amarillas en todas sus variedades. En las papas nativas también existen exigencias en calibre en las variedades Huayro y Huamantanga.

En Perú aún no se ha desarrollado una industria para la papa, tanto para alimentación como para otros usos industriales. De acuerdo al CIP (2010) apenas un 4% del volumen de papa se procesa en hojuelas o papas peladas para freír. Con respecto al mercado de papas para freír, de acuerdo a Mercadeando (2008) más del 60% de la demanda es absorbidas por las pollerías. La sierra del país, en particular Puno tiene un proceso de transformación tradicional de papas amargas tanto para el autoconsumo como para la venta nacional e internacional en presentaciones: papa seca, chuño negro, chuño blanco (tunta), tocosh.

## Perfil de las variedades compatibles con OVM

Se han realizado pocos estudios económicos asociados al ingreso de papas con eventos OVM. En los estudios de Guillen (2016), Varona (2014) y Anderson (2017) han realizado análisis comparativos entre el potencial ingreso de eventos OVM y variedades de papa blanca exclusivamente comerciales. En otras palabras, los estudios comentan que el cambio se realizaría exclusivamente con papas comerciales menos resistentes a plagas y enfermedades. Se considera entonces, que el perfil del evento OVM debe satisfacer las características de la papa comercial de mayor mercado interno en fresco: la variedad canchan.

De acuerdo al CIP (2016) existen una serie de factores agronómicos y socio económico que permiten la adopción de nuevas variedades de papa, en tanto se trate de variedades mejoradas o comerciales, siendo el incremento de rendimientos el principal objetivo. Ghislain (1998) refiere que la demanda de las papas transgénicas se puede alinear al de otras papas mejoradas previas. De hecho, el mismo CIP (2000) refiere que el producto de competencia debe provenir de plantas transgénicas de papa con genes de resistencia a enfermedades bacterianas en el Perú. Es decir, la papa con eventos OVM debe desarrollarse a nivel nacional, pues ya se han hecho intentos del uso de material genético de otros países, sin éxito debido a las diferencias en las horas luz entre Europa (principal proveedor de semillas de papa con eventos OVM) y Perú.

El espacio definido para la propagación de variedades de papa con eventos OVM también queda definido en las investigaciones de Guillen, Anderson y Varona, quienes refieren que su propagación podría llevarse a cabo en los Departamentos de Lima, Huánuco y Huasahuasi, es

decir los espacios de mayor provisión de papa blanca canchan en el mercado mayorista de Lima. Así mismo, los espacios potenciales serían justamente aquellas unidades agropecuarias asociadas a grandes productores (más de 5 hectáreas), presumiblemente por la complejidad del 70% de las unidades agropecuarias inferiores a 3 hectáreas, como se señaló previamente.

Así que, aparentemente, la papa blanca canchan en fresco, cultivada por los grandes agricultores sería la opción a hacer frente al ingreso de OVM. Sin embargo, el siguiente criterio muestra algunas evidencias que identifican algunas variedades relevantes adicionales.

#### Según competencia por el espacio productivo

Bernet (2008) realiza la siguiente afirmación: “Es la necesidad de vender y acceder al mercado la que ha provocado una expansión continua, en las últimas décadas, de la producción de las papas “comerciales”, sobre todo de las “variedades mejoradas”, incluso en zonas donde el germoplasma mejorado (papas blancas) no tiene ventajas reales sobre el germoplasma nativo (papas nativas).

Aunque Horton (1983) señala que este cambio es más frecuente en grandes unidades agropecuarias debido a su capacidad de inversión, los pequeños agricultores también han sido parte de este cambio. Por ejemplo, Proexpansión (2011) señala que el manejo diversificado de la chacra de los pequeños agricultores de sierra incluye una siembra combinada de papas nativas de subsistencia y papas comerciales para generación de ingresos.

Los factores asociados al cambio - en particular en pequeños agricultores - son citados por Rose (2009), Burgos (2007) y Carney (1980), tales como nuevos accesos a servicios públicos, comunicaciones, nuevos trabajos fuera de la chacra, alta migración juvenil, y en especial la rentabilidad visualizada en las variedades de papa comercial. El tamaño de parcela es altamente relevante en el cambio, según Brush (1992), Negatu (1999) y Kafle (2010). Pradel (2012) demostró que existe evidencia del decrecimiento de variedades nativas por la incorporación de variedades comerciales. Finalmente, Winters (2006) señala que “la introducción de variedades modernas es un mecanismo para disminuir la biodiversidad de la papa”.

Esta situación genera una serie de eventos negativos en el ecosistema y pone en evidencia la peligrosa competencia de papas convencionales con papas nativas. Según ITDG (2008) esto tiene efectos contraproducentes en el suelo, debido a que las variedades mejoradas implementadas en terrenos que fueron previamente para papas nativas, requieren del uso de fertilizantes químicos que ocasionaron la pérdida de fertilidad natural del suelo, especialmente en zonas entre 2,800 a 3,500 msnm, necesitando varios años para el restablecimiento de cultivos nativos.

Aunque la mayoría de estudios son localizados, aun no se ha trabajado una tasa de sustitución que permita medir el cambio de uso ni el efecto económico y ambiental a nivel nacional.

Esta situación nos pone en alerta. A pesar de las características y condiciones identificadas por el mercado, se puede visualizar que si existe competencia en el espacio de siembra entre las papas nativas y las papas mejoradas o comerciales. Por ello, también es posible considerar a las variedades nativas cultivables entre los 2,800 a 3,500 msnm como potenciales competidoras de los eventos OVM, si del mercado nacional hablamos. En este caso las variedades amarillas y nativas también pueden ser consideradas.

### Según nueva ruta del mercado internacional de papa

Existe un cambio en el esquema productivo de quienes lideraron la producción en la década del 80 y 90: Estados Unidos y la Unión Europea y el nuevo milenio, liderado por países como la China e India. De acuerdo a Gutiérrez, Linares y Guerrero (2008) este cambio está asociado a nuevas inversiones en infraestructura de procesamiento de comida rápida y la influencia de sistemas de mejoramiento del trigo y arroz en los países líderes en producción.

Según FAO (2010) la demanda se ha visto influenciada por el aumento de la población, del ingreso real, la influencia de la cultura occidental, turismo, la diversificación de las dietas, especialmente el interés por el consumo de comidas rápidas de fácil preparación.

Como se muestra en el cuadro, la superficie cultivada de los países que tuvieron el liderazgo en la producción en décadas pasadas ha decrecido ampliamente en la última década (2006-2016), pero este decrecimiento no solo es en superficie (que podría asociarse a los altos rendimientos y una agricultura intensiva) sino que los niveles de producción han crecido mínimamente.

Se denota que Estados Unidos, Países Bajos (Holanda), Alemania, Francia, Rusia y Polonia no tienen intenciones de extender más su superficie ni el nivel de producción de papa. Esto obedece a una poderosa razón: Del comercio internacional de papas, la exportación de papa fresca ya no es más el producto de mayor dinamismo, dándose paso a nuevos productos como la harina de papa y la papa congelada, que en la última década han crecido a tasas de 31% y 36%, muy por encima de la papa fresca (18%).

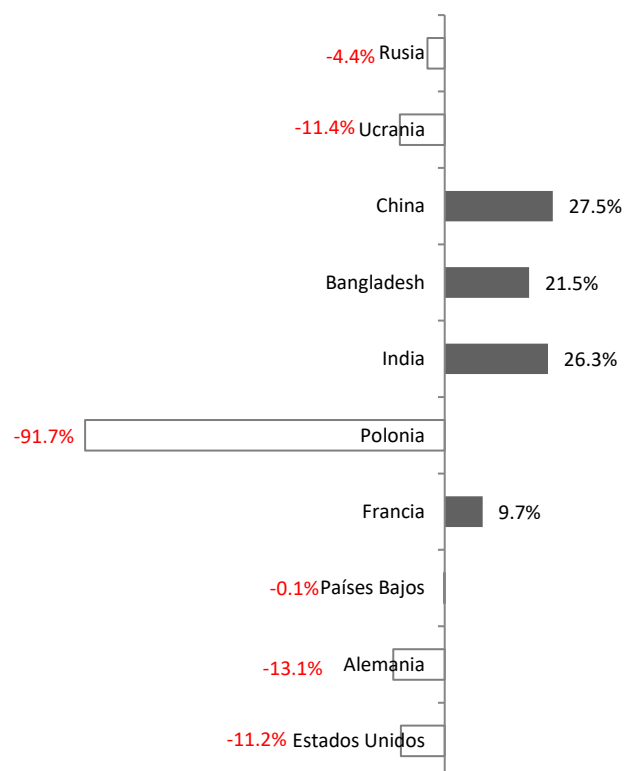


Figura 9: Variación de la superficie cultivada de papa, por principales países productores, 2006-2016

Fuente: FAO, 2018

Elaboración: Propia



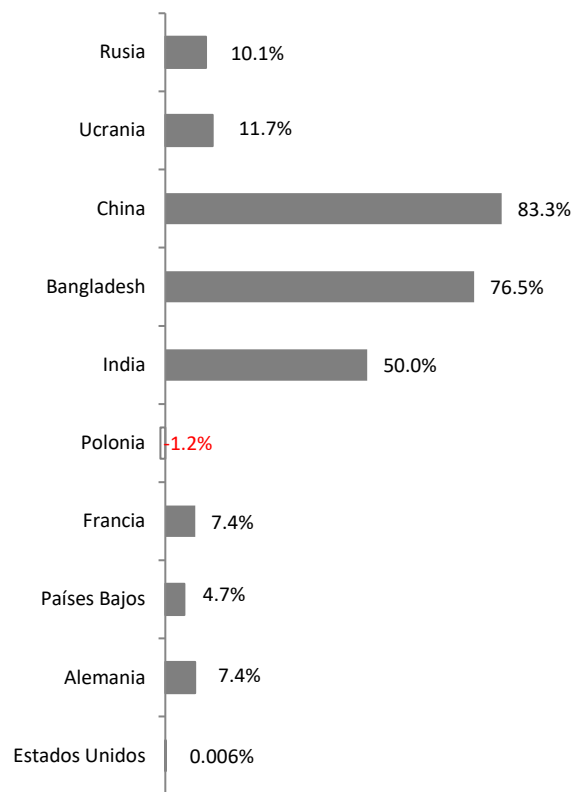


Figura 10: Variación de la producción de papa, por principales países productores, 2006-2016

Fuente: FAO, 2018

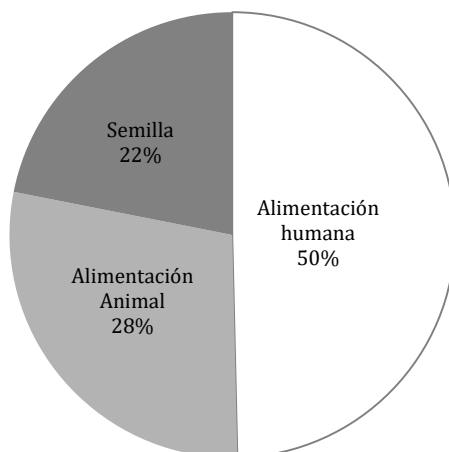
Elaboración: Propia

Si bien la papa fresca sigue siendo el principal producto exportado de la papa (60% del mercado mundial), la cual se comercializa como un commodity, es evidente el despegue comercial de la harina y papas congeladas, ambos productos procesados. El comercio internacional de estos productos está a liderado por países europeos como Alemania, Holanda, Bélgica, Canadá y Francia.

Esto evidencia una estrategia de fortalecimiento industrial local del negocio de papa por parte de estos países, misma que va acompañada de la industria de papas con eventos OVM, los cuales iniciaron su desarrollo en Estados Unidos liderados por la Empresa Monsanto (hoy Bayer) en el año 1995, aunque la mayoría de las iniciativas des han desarrollado desde el nuevo milenio, sumando a los centros de investigación Simplot, BASF, y Centre Bioengineering, Russian Academy of Sciences.

Estados Unidos lidera la investigación en eventos OVM de papa, iniciativa en la cual han participado y participan Canadá, Rusia, la Unión Europea, México, Nueva Zelanda, Australia, Japón, entre otros.

Actualmente los eventos de papa OVM se destinan principalmente al consumo humano sea fresco o procesado, lo cual podría explicar las bajas en superficie y producción de los países desarrollados de Europa y Estados Unidos.



*Figura 11: Usos de los eventos autorizados OVM en papa*

Fuente: ISAAA, 2012

Elaboración: Propia, cifras referenciales

Nota: La base de datos de ISAAA refiere que la última actualización fue en noviembre del 2012

De acuerdo a GRAIN (2000), el negocio de la producción de papa con eventos OVM se asocia directamente a la producción de alimentos procesados y comidas rápidas. Coincidiendo con las estadísticas actuales de FAO, se cita que los nuevos usos están liderados por papas francesa (fritas) congeladas pre cocida o tostada (chips) y en harina o almidón para usos industriales.

En Estados Unidos la producción de alimentos procesados, en particular papas fritas, es principalmente para su consumo interno. Sin embargo, Estados Unidos ha promovido los gustos culinarios a través de sus filiales internacionales de grandes cadenas de comida rápida, que de acuerdo a GRAIN (2000) conforme crecen los mercados internacionales de papas (procesadas) crece la presión para que los países importen la semilla.

Al respecto, el país de mayor relevancia en la comercialización internacional de semillas de papa certificada es Holanda, con el 70% del mercado. Su estrategia es el desarrollo de nuevas variedades y su monopolio vía Derechos del Mejorador (Plan Breeders Rights-PBR) que duran 30 años. Cabe destacar que Holanda aun no desarrolla industria de papa con eventos OVM.

De acuerdo a Kaarst (2017) el consumo de papas fritas esta difundido a nivel mundial desde hace más de 60 años, pero es Estados Unidos el gran consumidor mundial. Las variedades utilizadas para la producción son Fontane, Innovator, Agria y Challenger, por el alto porcentaje de materia seca en su composición, que las hace aptas para los procesos de fritura, cocción, horneado, etc. Ninguna de estas variedades es evento OVM de papa. Sin embargo, uno de las grandes industrias como Simplot si está desarrollando eventos OVM en papa, siendo conocida su variedad de papa INNATE.

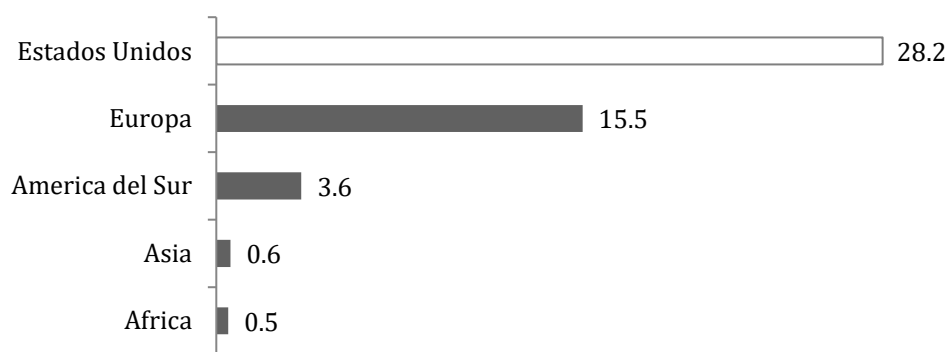


Figura 12: Consumo per cápita de papas fritas (libras por persona)

Fuente: Kaarst (2017)

Elaboración: Propia

Kaarst (2017) refiere que las grandes industrias del procesamiento de papa han desarrollado economías de escala a través de su posicionamiento mundial, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

Tabla 9: Transnacionales y su impacto en la producción de papas procesadas a nivel internacional

Empresa	País	Detalle
Mc Cain	Canadá	El más grande procesador de papas a nivel mundial. Convierte 6.5 millones de toneladas de papas en papas fritas congeladas en sus 47 espacios de producción a nivel mundial. Tiene industrias en Canadá, USA, Holanda, Bélgica, Francia, Polonia, India, Corea del Sur, China, Australia, Nueva Zelanda, Argentina, Colombia y Sudáfrica.
Lamb Weston	Holanda	El segundo más grande procesador de papas fritas. Convierte 5 millones de toneladas de papas fritas congeladas. Sus industrias se localizan en Estados Unidos, Chile y China. Como Weston Meijer procesa 1.2 millones de toneladas en Holanda, Reino Unido y Austria.
Simplot	Estados Unidos	Agroindustria en papa que también produce eventos OVM como la variedad INNATE. Procesa 3 millones de toneladas de papas en plantas de Estados Unidos, Sudamérica, Asia y Oceanía.
Aviko	Holanda	Cooperativa de producción agraria que procesa 1.8 millones de toneladas. Es el más grande procesador de Europa. Tiene plantas en Bélgica, Holanda, Alemania y tiene acuerdos con China y Polonia.
Farm Frites	Holanda	Procesa 900 toneladas de papas en sus plantas localizadas en Holanda, Bélgica, China, Argentina, Egipto, Polonia y esta abriendo una nueva planta en Kazajistán.

Fuente: Kaarst (2017)

Elaboración: Propia

De acuerdo al escenario en papas procesadas, el camino apuntaría al desarrollo industrial con apoyo de las grandes trasnacionales internacionales que producen papas fritas procesadas. No obstante esta situación pondría al Perú en un contexto de dependencia de semillas de papa cuya producción cumpla con los estándares internacionales de procesamiento de las grandes compañías productoras. Por ello, esta situación no es ventajosa, ni competitivamente, ni comparativamente.

La siguiente alternativa internacional de crecimiento es el uso de harinas o almidones de papa como insumo para procesos industriales. No obstante las referencias de mercado asociadas a este producto son escasas.

### **4.3. Compendio de cultivares comerciales o nativos candidatos a ser “alternativas”**

En esta sección se lista los cultivares que por sus características y de acuerdo a la evaluación realizada, se considera como una posible alternativa con ventajas competitivas frente a sus equivalentes OVM. Esta competitividad se ve reflejada en términos de mejoramientos de las características o de un grupo de características presente en los OVM, en el orden tecnológico (manejo) o a nivel ambiental y financiero.

#### **4.3.1. Cultivares con eventos OVM obtenidas y autorizadas**

Los cultivares de papa con eventos OVM obtenidos y autorizadas en el periodo 1996 – 2017, por los países de Estados Unidos, Rusia, Alemania y Argentina (Figura 10) responden fundamentalmente a la resistencia a:

- a) Plagas como la polilla (*Phthorimaea operculella* y *Symmetrischema tangolias*) y coleópteros (*Conoderus rufangulus*, *Cosmesis sp.*, *Grammophorus minor*, *G. níger*, y *Medonia deromecoides*)
- b) Enfermedades como el Tizón tardío o rancha (*Phytophthora infestans*) y Virus PVY

Estas enfermedades y plagas causan pérdidas y daños económicos en más del 60 por ciento de las cosechas BIOCHILE (2016), SCHEIFLER (2010) y ROBERTSON (2015). Según, B. Salas PhD de la Universidad de Minnesota USA, son más frecuentes y/o endémicos en altitudes menores a 3,800 msnm en donde la humedad relativa y temperatura media son altas (comunicación personal). Esta aseveración fue constatada durante las entrevistas en campo en las zonas de estudio de Cajamarca, Huánuco, Lima y Arequipa.

Otra de las características deseadas con los eventos OVM es dar resistencia a la podredumbre en el almacén o resistencia a las magulladuras. Para fines industriales se considera que tengan mayor contenido de amilosa para la fabricación del almidón.

Los cultivares que predominan en estos países y que tienen ensayos con eventos OVM son de la especie *Solanum tuberosum sp andigena*.

El Instituto de Biotecnología e Ingeniería Genética de la Universidad Nacional del Centro del Perú venía trabajando in vitro, con la incorporación de genes Cry1Ab de *Bacillus thuringiensis* Bt a los cultivares Perricholi y UNICA para la resistencia a la polilla de la papa, no se conoce los resultados en campo. Román y Lozano (2015).

Por otra parte, según notas de prensa (2017), el gobierno boliviano estaría preocupado por el ingreso ilegal de papa transgénica por el norte argentino, con las consecuencias de ser afectadas la producción y la biodiversidad de papa que se cultiva en la cuenca del Titicaca, la misma que también involucra a Perú.

La lista actualizada de eventos OVM presentes en el mercado mundial en el cultivo de papa, por años, empresas y países se puede encontrar en el Anexo Digital 04.

#### 4.3.2. Compendio de cultivares comerciales o nativos candidatos a ser “alternativo” a eventos OVM

En el Perú, el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), organismo público descentralizado del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI), es la institución oficial del gobierno en materia de “promoción, supervisión y regulación de las actividades relativas a la investigación, producción, certificación y comercialización de semillas de calidad” de conformidad con Ley General de Semillas (Ley N° 27262 modificada con Decreto Legislativo N° 1080) y su Reglamento D.S. N°006-2012-AG.

En virtud de estas normas legales, lleva un registro cronológico de 115 cultivares de 1982 a 2016 (Anexo digital 03), como ítems como N° y fecha de registro, Obtentor y ámbito de datación como, Costa, Sierra Norte, Sierra Centro, Sierra Sur, Altiplano. También tiene la misión de mantener estos cultivares como fuentes y origen de genes

Por revisión de la información secundaria existente, se reportan en la Tabla 10, los cultivares más frecuentes en las zonas del presente estudio, registradas por investigadores diferentes. Se complementa datos como años de liberación y rendimientos en campo. Los mismos que varían desde 12 t/ha hasta 45 t/ha en Estaciones experimentales y con agricultores que cultivan con tecnología convencional y para un mercado competitivo.

Tabla 10: PAPA: Registro de cultivares comerciales en INIA (Resumen), 1982 – 2016

PERIODO	N° DE CULTIVARES
1982 - 1990	20
1991 - 2000	6
2001 - 2010	70
2011 - 2016	19
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>

FUENTE: Elaborada con base a la Tabla 4

Estos rendimientos son cercanos y/o parecidos a los registrados en otros continentes como Europa y Asia (Grafico 2), por lo que existe buen potencial de cultivares competitivos en rendimiento y precios.

Tabla 11: PERU: Cultivares y/o variedades de papa comerciales más cultivadas por zonas de estudio en agricultura convencional. Información secundaria

Zona de Estudio	Cultivar y/o variedad	Obtentor y/o liberado por <sup>3</sup>		Rendimiento y fuentes	
		Institución Origen	Año	Rango	Fuente
Cajamarca	Huayro	INIA, Var. Nativa	2008	35 – 38	Tapia y Fries 2007
	Huagalina	INIA, Var. Nativa	2008	12 – 16	Tapia y Fries 2007 Seminario 2007
	Amarilla Limeña	INIA, Var. Nativa	2008	12 – 16	Tapia y Fries 2007 Seminario 2007
	Amapola (precoz)	No liberada		17 -19	Tapia y Fries 2007 Seminario 2007
	Alheli	UNALM		25 – 40	Seminario 2007
	Liberteña	DRA Huánuco	1983	7.31	Maldonado et al (2008)
	Amarilis	INIA	2000	7.34	Maldonado et al (2008)
Huánuco	Amarilla Tumbay	DRA Huánuco SDCCS	1983	15 a 30	Sierra Exportadora 2013 Maldonado et al (2008)
	Canchan	INIA	2000	15 a 30	Sierra Exportadora 2013 Maldonado et al (2008)
	Peruanita	INIA	2002	15 a 30	Sierra Exportadora 2013
	Serranita	INIEA	2006	15 a 30	Sierra Exportadora 2013
	Wankiita	E E A Santa Ana INIA		15 a 30	Sierra Exportadora 2013
	Yungay	SDCCS	1983	27	Maldonado et al (2008)
	Pericholi	DRA Huánuco	1986		
Lima	Canchan	INIA	2000	35 - 40	Minagri 2008
	Perricholi	DRA Huánuco	1986	35 – 40	Minagri 2008
Arequipa	Única	CIP - UNSLGI	2005		Minagri 2008
	Canchan (12 %)	INIA	2000		PROSAAMER, 2005
	CICA	UNSAAC, O. Blanco	2004	30 – 45	Seminario 2007
	Peruanita	INIA	2002		
	Perricholi (80 %)	DRA Huánuco	1986		PROSAAMER, 2005
	Tomasa Tito (8%)	SDCCS	1983		PROSAAMER, 2005
	Revolución	CIP Fermin de la Puente SDCCS	1983		Seminario 2007
Puno	Imilla Negra	INIA E.E. Illpa. Var. Nativa	2008	12 – 30	Canahua y Gutiérrez (1993)
	Ccompis	DRA Cusco	1983	12 – 30	Canahua y Gutiérrez (1993)
	Sani Imilla	INIA E.E. Illpa		12 – 30	Canahua y Gutiérrez (1993)
	Imilla Blanca	DRA Moquegua	1983	12 – 30	Canahua y Gutiérrez (1993)
	Andina	INIA - CIP	1987	30 – 45	Seminario 2007
	Chaska	INIAA	1990	35 – 45	Seminario 2007 DRA - Puno
	Loka	INIA. Var. Nativa	2008	20 – 45	Canahua y Gutiérrez (1993)

<sup>3</sup> FUENTE; Anexo 4

	Piñaza	INIA. Var. Nativa	2008	20 – 30	Canahua y Gutiérrez (1993)
	Ocucuri	INIA. Var. Nativa	2008	35 – 40	Canahua y Gutiérrez (1993)

FUENTE: FAO, 2018

El Centro Internacional de la Papa (CIP) obtiene variedades por el método convencional o hibridación, a nivel global. En el Perú, desde 1983, se ha seleccionado y lanzado 23 variedades, mediante pruebas regionales de adaptación en las regiones de la costa y sierra. El mejoramiento, a parte de la productividad, está orientado a la resistencia a factores bióticos, como a virus PLRV y PVY, al tizón tardío, a nematodos, a la polilla; a factores abióticos como a heladas y al granizo (Tabla 12).

Tabla 12: Variedades de papa provenientes del mejoramiento convencional, logradas por el CIP, año de lanzamiento, características agronómicas y usos

N°	Variedad y Año Lanzamiento	Código CIP	Parentesco	Adaptación	Usos	Características
1	Tacna 1983	CIP390478.9	720087 x 386287.1	Clima tropical cálido y tropical, días cortos	Chips	Es una variedad con extrema resistencia al PVY y resistencia al PLRV; también es tolerante al calado y la salinidad. La planta puede crecer en clima tropical y es insensible al fotoperiodo; tener un período vegetativo temprano con hábito decumbente con flores blancas pálidas. Los tubérculos tienen forma ovoide con pulpa de nata, con buena producción de rendimiento son buenos para procesarlos como chips (chips) y French Fry (chips). La variedad se realizó en Perú en 1993.
2	Perricholi 1984	CIP374080.5	I-1058 x 700764	Clima tropical cálido y tropical, días cortos	Frituras	Es muy apreciado por su tolerancia a las heladas y al granizo. Es moderadamente resistente al tizón tardío. Tiene un período de crecimiento medio con un hábito de planta semi erecto con un color morado oscuro
3	Santa Ana 1987	CIP279139.5	(AM66-426 x 275164.30) x (700031 x 701535)	Clima tropical fresco, días cortos	Chips	Es resistente a <i>Globodera pallida</i> y también es tolerante a las heladas. La planta tiene un hábito de crecimiento decumbente con un período vegetativo tardío y con flores lilas con perspicacia blanca en abaxial
4	María Huanca 1987	CIP279142.12	AM 66-426 x 276012.24	Clima tropical fresco, días cortos	Chips	Es resistente a <i>Globodera Pallida</i> y también es tolerante a las heladas. La planta tiene un hábito de crecimiento decumbente con un período vegetativo tardío y con flores lilas con perspicacia blanca en abaxial
5	Muru 1987	CIP379706.27	XY14.7 x 720026	Días cortos	Mesa	Es una variedad con extrema resistencia al PVY. La planta tiene un largo período vegetativo con hábito semi erecto con flores violetas intensas con perspicacia blanca en la superficie abaxial. Los tubérculos tienen un color blanco con áreas en carne de color púrpura son buenos para el uso de la patata de mesa. La variedad fue lanzada en Perú en 1987.
6	Yana 1987	CIP379735.3	XY14.7 x 720026	Clima tropical fresco, días cortos	Mesa	Tiene una extrema resistencia a PVY. La planta tiene un largo período vegetativo con un hábito de planta semi erecto con flores violetas intensas con perspicacia blanca en la

						superficie abaxial. Los tubérculos tienen carne blanca con anillo vascular estrecho violeta. Es una patata de mesa. Fue lanzado en Perú en 1987.
7	Tahuaqueña 1988	CIP374080.1	AM 66-426 x 276012.24	Clima tropical fresco, días cortos	Chips Chuño	La variedad tiene una planta con período vegetativo medio con un hábito de crecimiento semi erecto con flores lilas intensas con perspicacia blanca en ambas superficies; es muy apreciado en el Altiplano de los Andes por sus tubérculos redondeados con carne de crema blanca y ojos poco profundos; puede haber un proceso como "chuño" y para patatas y papas fritas (patatas fritas). La variedad fue lanzada en Perú en 1988.
8	Atahualpa 1988	CIP376180.6	373076.10 x BULK (701452+70 2269)	Días cortos	Mesa y chips	Es apreciado por su alto rendimiento. Es moderadamente resistente al tizón tardío. La planta tiene un largo período vegetativo con hábito de crecimiento decumbente con flores lilas con perspicacia blanca en ambas superficies. Los tubérculos son blancos con cejas pigmentadas de rojo; son buenos para el uso de la patata de mesa y también para el procesamiento como chips (patatas fritas). En el almacenamiento, los tubérculos tienen una latencia corta y múltiples brotes. La variedad fue lanzada en Perú en 1998.
9	Canchan INIA 1990	CIP380389.1	BL-1.2 x MURILLO III- 80		Mesa y papa fritas	Es una variedad con una resistencia moderada al tizón tardío y tolerante al PLRV y la sequía. La planta tiene un largo período vegetativo y hábito decumbente con flores violetas intensas con perspicacia blanca en ambas superficies. El color de la piel del tubérculo es rojo con pulpa de color amarillo pálido, con alto contenido de materia seca, son buenos para el uso en la mesa, se procesan como chips (chips) y French Fry (chips). La variedad fue lanzada en Perú en 1990.
10	Amarilis INIA 1993	CIP384866.5	376724.1 x BULK PRECOZ	Clima tropical fresco, días cortos	Chips	Tener una resistencia moderada al tizón tardío y al Spongopora subterráneo; y moderadamente resistente al tizón tardío. La planta tiene un período vegetativo mediano con hábito decumbente, adaptado al clima tropical fresco en días cortos, las flores son blancas pálidas. Los tubérculos son redondeados con pulpa de color amarillo pálido, son susceptibles de reverdecimiento durante el almacenamiento, pero dan un buen rendimiento con más cantidad de tamaño de tubérculo grande, son excelentes para procesarlos como chips (patatas fritas). La variedad fue lanzada en Perú en 1993.
11	Chagllina-INIA 1995	CIP380496.6	I-1058 B x XY BULK (XY.9+XY.13 +XY.14+XY.1 6)		Mesa y papa fritas	Variedad apreciada por su buen rendimiento (30 a 40 toneladas por hectárea) tiene una resistencia extrema al PVY y una resistencia moderada al tizón tardío. La planta tiene un largo período vegetativo con hábito decumbente y flores de color púrpura con una perspicacia blanca en la superficie



						adaxial; se adapta al clima tropical en días cortos. Los tubérculos tienen carne cremosa con forma oblonga; son buenos para el uso de la mesa La variedad fue lanzada en Perú en 1995.
12	María Bonita-INIA 1995	CIP388676.1	378015.18 x PVY-BULK	Clima tropical cálido, días cortos	Chips	Tiene una resistencia extrema al PVY, es moderadamente resistente al tizón tardío, es tolerante a corrientes de aire y clima cálido. La planta tiene un período vegetativo corto con un hábito de la planta decumbente, las flores son de color púrpura con la perspicacia blanca en la superficie abaxial. Esta variedad tiene buen acopio y está adaptada a tierras bajas y áridas. Los tubérculos tienen una forma oblonga con carne de crema y son buenos para procesarlos como chips (chips) y French Fry (chips). Variedad lanzada en Perú en 1995.
13	UNALM Guisi 1996	CIP380109.30	377389.2 x WILA IMILLA	Días cortos	Mesa y Chips	Es tolerante a las heladas. La planta tiene un período vegetativo tardío y un hábito de planta semi erecto, con abundantes flores lilas con perspicacia blanca en la superficie abaxial. El color de la piel del tubérculo es suavemente rosado y la pulpa es blanca con manchas violetas que son buenas para el uso de la patata de mesa. Fue lanzado en Perú en 1996.
14	María Tambeña 1996	CIP386768.10	(SYN-25 LM86B) 10 x TBR x NEO TBR.	Clima tropical cálido y tropical, días cortos	Mesa	Variedad con una resistencia extrema al PVX y moderadamente resistente al tizón tardío, también tiene una alta resistencia a la mosca menor de la hoja ( <i>Liriomyza huidobrensis</i> ). La planta tiene un período vegetativo medio con hábito decumbente y flores lilas pálidas con perspicacia blanca en ambas superficies, está bien adaptada a días cortos, desde el clima tropical frío a bélico. Los tubérculos son oblongos con carne amarilla pálida, son buenos para el uso en la mesa. La variedad se realizó en Perú en 1996.
15	Primavera 1996	CIP392781.1	720160 x 385280.1	Días cortos	Chips	Esta variedad es extremadamente resistente al PVY y moderadamente resistente al tizón tardío. La planta tiene un período vegetativo medio con hábito semi erecto con flores blancas pálidas. Los tubérculos tienen forma oblonga y pulpa de crema, son buenos para usar en la mesa y para procesarlos como chips (patatas fritas). La variedad fue lanzada en Perú en 1996.
16	Reiche 1998	CIP388611.22	720091 x 385305.1	No especifica	Mesa, papas fritas y chips	Es extremadamente resistente a PVY y PVX, es tolerante a corrientes de aire y clima cálido. La planta tiene un período vegetativo medio con hábito decumbente, la floración es abundante y el color es blanco pálido. Los tubérculos tienen forma obovoide con pulpa amarilla pálida, son buenos para procesar especialmente para chips (chips) y French Fry (chips). La variedad fue lanzada en Perú en 1998.

17	UNICA 1998	CIP392797.22	387521.3 x APHRODITE	Trópicos de tierras bajas y tierras altas	Chips y frituras	Es una variedad resistente a PVY. La planta tiene un período vegetativo medio con hábito de la planta decumbente y flores lilas con una superficie abaxial perspicacia blanca. La variedad tiene una amplia adaptación a los trópicos en días cortos. Los tubérculos son oblongos con pulpa de nata son excelentes para procesarlos como chips (patatas fritas) y patatas fritas (chips). La variedad se realizó en Perú en 1998.
18	INIA – 301 1999	CIP377740.2	703810 x STN BULK	Clima tropical fresco, días cortos	Papa de mesa	Es moderadamente resistente al tizón tardío. La planta tiene un período vegetativo medio con hábito erecto y flores lilas intensas con perspicacia blanca en la superficie abaxial, puede crecer en climas tropicales fríos en días cortos. Los tubérculos tienen forma ovoide y la piel es de color blanco crema con ojos pigmentados de púrpura, con carne blanca y es buena como el uso de patata de mesa. La variedad fue lanzada en Perú 1999.
19	Chata Roja 2000	CIP384688.2	379452 x BULK LB	DIAS CORTOS	Mesa	Tener una resistencia moderada al tizón tardío. La planta tiene un largo período vegetativo con hábito decumbente adaptado a días cortos las flores son de color lila. Los tubérculos son redondeados con piel roja y pulpa de nata, son buenos para el uso de papa de mesa. La variedad fue lanzada en Perú en el año 2000.
20	INIA 309, SERRANITA 2005	CIP391691.96	381381.9 x LB-CUZ.1	Trópicos medios y altos	Para chips, frituras y papa de mesa	Esta variedad es moderadamente resistente al tizón tardío (horizontal), resistente al PVX y al PLRV. Intermedio entre tbr y adg, planta mediana, semierecta, tallos fuertes, hojas pequeñas a medianas, color de flor morada y hábito de floración regular. Amplia gama de adaptaciones en longitudes de días cortos e intermedios, prefieren la temperatura fresca en las tierras altas. Los tubérculos tienen forma redonda con pulpa de nata, con buena producción de rendimiento son buenos para procesar como chips (patatas fritas), alevines y Table.
21	INIA 310; Chucmarina 2007	CIP393371.58	387170.16 x 389746.2	Trópicos de las tierras altas	Chips y frituras	Esta variedad es resistente al tizón tardío (horizontal) y a la resistencia extrema al PVX. Intermedio entre tbr y adg, planta mediana, semierecta, tallos fuertes, hojas pequeñas a medianas, color de flor blanca y hábito de floración regular. Los tubérculos tienen forma oblonga, carne cremosa con ojos superficiales, tamaños de tubérculos medianos a grandes, número de tubérculos intermedios por planta. Alto rendimiento bajo enfermedad de LB. Los tubérculos son buenos para procesar especialmente para chips (chips) y French Fry (chips). La variedad fue lanzada en Perú en 2007
22	Puca Lliclla INIA 312 2007	CIP399075.7	395266.2 (B1C4046.2) x 395282.3 (B1C4062.3)	Trópicos de las tierras altas	Mesa y frituras	Esta variedad es resistente al tizón tardío (horizontal) y resistente a PVY. Es muy apreciado por su tolerancia a las heladas y al granizo. Planta con color de flor purpura claro. Los tubérculos tienen forma oblonga

						con carne de crema. Es una buena patata de mesa y se puede usar también para papas fritas. En el nivel experimental ha demostrado ser bueno para freír. Con alto rendimiento bajo la enfermedad de LB. La variedad fue lanzada en Perú en 2007
23	INIA 311, Pallas Poncho 2007	CIP399085.23	395296.2(B 1C4076.2) x 395256.1(B 1C4036.1)	Trópicos de las tierras altas	Frituras	Esta variedad es resistente al tizón tardío (horizontal), PVX y PLRV. Es muy apreciado por su tolerancia a las heladas y al granizo. Planta con color de flor morado. Los tubérculos tienen una forma larga y oblonga con carne blanca. Es una buena patata de mesa y se puede usar también para papas fritas. En el nivel experimental ha demostrado ser bueno para freír. La variedad fue lanzada en Perú en 2007

FUENTE: Elaboración propia con base a registros del Centro Internacional de la Papa CIP. Lima, Perú.

Desde la perspectiva ambiental, es pertinente resaltar la productividad de los cultivares de las especies *Solanum juzepczukii* (loka y piñaza) y *Solanum curtilobum* (ocucuri o choquepito) denominadas como papa luki o amargas, los más resistentes a heladas extremas y al estrés hídrico en un rango de 20 a 45 t/ha. Lamentablemente su cultivo va disminuyendo en las últimas décadas.

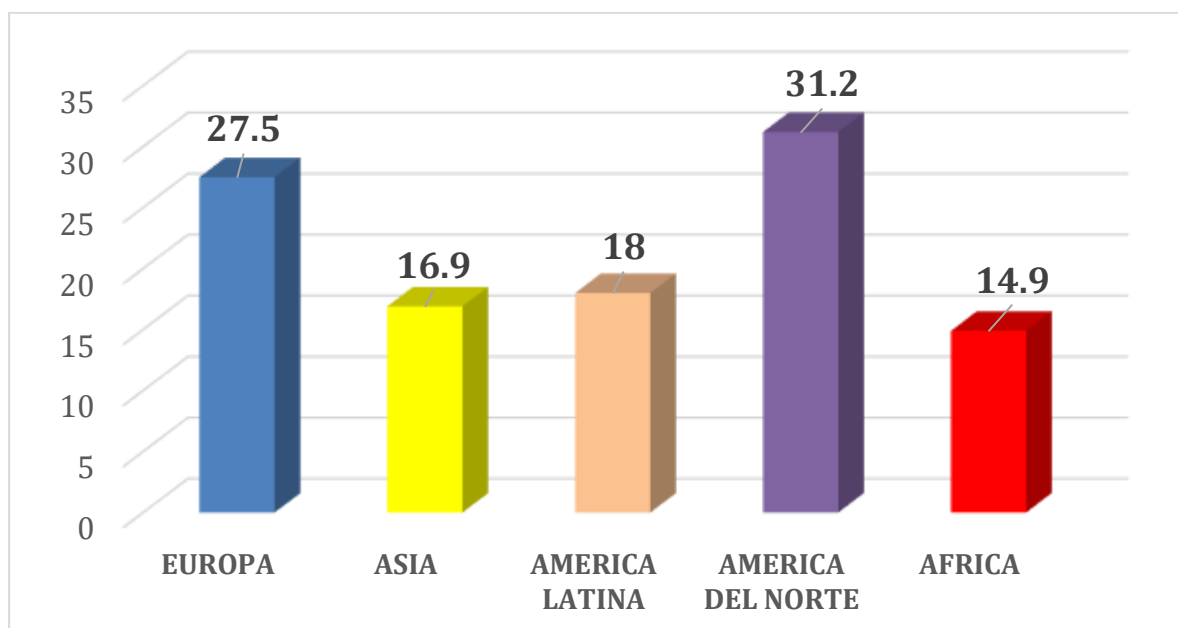


Figura 13: Rendimiento Promedio de papa por continentes t/ha

Durante el trabajo de campo en las cinco zonas de estudio y sus distritos, por información de los productores mediante entrevistas, se ha determinado los cultivares más predominantes y otras de papa, cultivadas actualmente, en cada uno de los distritos en las cinco zonas de estudio. En otras, hay mayor variabilidad de cultivares en Puno, probablemente por ser el centro de origen principal de la papa.

Otra de las razones de la predominancia de no más de dos cultivares en las zonas de Cajamarca, Lima y Arequipa, es que el objetivo de la producción, casi en su totalidad o porcentaje es para el mercado (Tabla 14). Mientras que en Puno el 80 %, aproximadamente, es para autoconsumo

en sus formas de papa fresca y liofilizada (chuño y tunta), y regalías a parientes migrantes, especialmente.

Los rendimientos en la costa (Lima y Arequipa) son significativamente altas en el orden de 30 a 45 t/ha, comparables competitivamente, con los países de Norteamérica y Europa (Grafico 13). Otra ventaja comparativa, desde el punto de vista ambiental, es la clasificación en Dulces o sayas y Amargas o lukis, especialmente por su resistencia a heladas extremas. Dentro de estas hay una diversidad de cultivares. Porque, según Tapia (1992) en el Altiplano de Puno la papa se cultiva en las zonas agroecológicas de Circulacustre, Suni Baja, Suni Alta y Quechua, siendo las condicionantes para la producción agrícola, la altitud y temperaturas mínimas.

Esta aseveración es posible confirmar con algunos estudios de comportamiento y de adaptación de cultivares. En efecto, los cultivares de la especie lukii o amargas superan a las especies saya o dulces, en rendimiento, por mayor resistencia a heladas (Grafico 4). Razones por las cuales se cultiva en las extensas áreas planas del altiplano, con mayor riesgo de heladas. Por otra parte, hay diferencias significativas en la resistencia a factores bióticos como enfermedades y plagas. Según el Grafico 5, los cultivares de la especie lukii son resistentes a heladas, a la excesiva humedad del suelo, y a sequias; pero susceptibles a la plaga y enfermedades potenciales y/o de mayor daño económico, como el gorgojo de los andes (*Premnotrypes spp*) y a la verruga (*Synchytrium endobioticum*), respectivamente.

Las primeras, por tener mayor contenido de la solanina, hace que emane, más, el olor característico en la fase fenológica de la tuberización; de manera que el gorgojo adulto, de habito caminador, se orienta por esta característica y llega para ovo depositar al cuello de las plantas, y dar origen a las larvas plaga, que atacan a los tubérculos. La verruga prolifera, más por aplicación de estiércoles fresco de equinos y vacunos; así como por el daño foliar que produce el granizo, según la memoria campesina.

De manera que, los cultivares de papa con eventos OVM que están desarrollando actualmente para la resistencia a la polilla y al tizón tardío, no revisten importancia competitiva para zonas con altitudes mayores de 3,800 msnm, espacio de mayor diversidad genética.

Lamentablemente, en las 40 décadas ultimas el cultivo de las especies lukii y ocucuri ha disminuido significativamente, también la cultura alimentaria a base de estas especies. En parte, debido a que las instituciones públicas y privadas dar mayor preferencia a la k'eny o saya, haciendo que el cultivo de la papa sea vulnerable al clima, como se ha señalado líneas arriba.

*Adopción de cultivares y/o variedades introducidas en Puno.* Las instituciones públicas y privadas, en Puno, en el periodo de 1971 a 1991 (20 años) hicieron esfuerzos en promover la introducción y promoción de 26 cultivares y/o variedades híbridas mejoradas por características de productividad y sanidad en las zonas agroecológicas de Puno, y la Var. Andina en Cuyo cuyo (Sandía) y Ayapata (Carabaya). Sin embargo, en una evaluación de adopción (Canahua y Gutierrez, 1993), solo un cinco por ciento de los agricultores habría incorporado al conjunto y/o la mezcla de variedades, continúa prevaleciendo las variedades nativas.

El INIA y la UNA Puno confirman que se habrían quedado con un importante stock de semillas sin poder vender en los meses de siembra; mientras que las variedades nativas continúan vigentes y con demanda significativa de semilla.

Los agricultores de Ayapata y Cuyo cuyo, recuerdan que su no adopción de la Var. Andina, no obstante, a la alta productividad, fue debido a factores como: bajo contenido de materia seca, sabor no agradable, susceptible al verdeo y pudrición de tubérculo en los almacenes.

Sin embargo, en el presente estudio, dentro de los cultivares predominantes mencionadas por los agricultores y especialistas de Azángaro, Ilave y Huancané, destaca el cultivar introducido Chaska, procedente de Cusco (Tabla 13). Este hecho es en razón de sus bondades de buena productividad y calidad del chuño y tunta. Además, el chuño y de la tunta de esta variedad son muy cotizadas en los mercados locales, así como en La Paz, Bolivia, Arequipa, Cusco y Moquegua.

Tradicionalmente, el chuño y la tunta se obtenían de las papas denominadas luki, ruki o amargas; así como de variedades dulces aparentemente especiales como la Sutamari, Paula, Waca lajra y Sakampaya (Ilave, Juli Pomata); de los Lomos o Rosca, Amajaya, Tabla (Azangaro, Putina y Ayapata/Pacajes). Por lo que, los agricultores, sugieren la recuperación, mejoramiento y producción de semilla de estas variedades locales.

Por comunicación personal del Dr. Jesús Arcos de la E.E. Illpa del INIA, estarían próximos a liberar, promocionar y difundir el cultivar “Altiplano”, por sus características de productividad y calidad en chuño y tunta.

Tabla 13: Regiones y distritos: cultivares de papa y rendimientos, 2018. Fuente: entrevistas

Zona de estudio	Distritos	Cultivares		Rendimientos t/ha	
		Predominantes	Otras	Rangos	Promedio
Cajamarca	Cutervo	Amarilis, Yungay	UNICA, Perricoli, Canchan y Chaucha	15 -20	17.5
	La Encañada	UNICA, Canchan, Perricholi	Chimbina, Sopa roja, clavilla, chica bonita, Huayro, Huevo del Indio, chaucha	8 - 12	10.0
Huánuco	Panao	Huayru, Amarilla, Peruanita	Canteña, higos, yana papa, waca wawa		
	San Pablo de Pillao	UNICA, Canchan y Yungay	Cososh, Negra, Lengua de vaca, higo, huayru		
	Quisqui	Huayro, Peruanita, canchan	Amarilla de toro, chagito, hualash		
Lima	Barranca	Canchan UNICA y Yungay		36 -40	39
	Pativilca	Canchan y Perricholi		37 - 42	40
Arequipa	Majes	UNICA y Perricholi		35 -40	37.5
	Cocachacra	UNICA	Canchan y Tomasa Tito	30 - 35	32.5
	Aplao - Corire	Canchan y UNICA	Yungay	30 -45	36
Puno	El Collao Ilave	Imilla Negra, Q’ompi, peruanita, Chaska,	DULCES o SAYAS: Amajaya, , Imilla Blanca, Pitikiña o chikilla, sutamari, alka imillas, huayru,	10 - 15	13

		sani imilla, loka, piñasa, queta.	lluhtapara, Q'oillo, surimana, waca lajra, paola, sakampaya, Tajjta, kewi choke, wila chikilla, Milagro, ofrenda, zapallito, phisi cayo, waca ñuño, wila wayru, wancu sullo. LUKIS O AMARGAS: Loka, Chokepito, Piñaza, Parcco, cuchi ipilla, leke cayo, azul chokepito, ajawiri, parina		
	<b>Carabaya</b> <sup>4</sup> : Ayapata y C.P. Pacajes	DULCES O KENIS: Lomos, Pitikiñas e Imillas, Thuruñas RUKIS o AMARGAS: Teniente, harun Riki, ,	DULCES o KENIS: Lomos, Chikiña, Tablas y Thuruñas de colores y formas diversas, yana imilla, puka imilla, yurak imilla, cuchi aca, Puma maki, yana pocusa, cuchama, Luntusa, leke runto, wancu sullo, tarma, pocoya, Furejja. RUKIS O AMARGAS: leke chaki, yana kaysilla, pinku, Q'eta, Kanchali, ocucuri, ajawiri,	7 – 12 dulces, y 15 - 20 las rukis en CP.	Pacaje
	Huancané	Rosca, Imilla negra, peruanita, Q'ompi y chaska	DULCES O SAYAS: , pitikiña, lumtusa, kakawiri, chikiña, yukima, kello puya, hanko lunto, wancu sullo, kala lijwana, llukima, yocallito, lola, pablo, pillo, amajaya. Tuni, andina, surimana, concawiri, sani imilla, Moya, yukima, surimana LUKIS O AMARGAS: Loka, piñaza, ocucuri o chokepito, parko, kakawiri, mariva		
	Azángaro	Imilla negra, Q'ompi, Lomo, peruanita, Chaska y Hatun ruki	DULCES o KENIS. Paqosa, poqoya, Imilla blanca, sani imilla, lomos de varios colores, Casablanca, , tacuña, Hutun, choclo, pitikiña, katawi papa, wiracocha, salamanca, turuña, Tuni, lijlinchu, puka imilla, allka imilla, misi senka, oke chilico RUKIS o AMARGAS: condor chaki, hatun ruki azul, Ocucuri, parina, Kapo, leke chaki	10 - 20	15

FUENTE: Elaborado con base a entrevistas a productores de las cinco zonas de estudio

<sup>4</sup> Es la provincia en donde se puede ver y registrar mayor y amplia agrobiodiversidad de papa, conjuntamente con la provincia de Sandía (Cuyo cuyo); así como comunidades y productores conservacionistas. De igual modo, conservan conocimientos sobre criterios sobre clasificación por adaptación al clima, enfermedades, plagas y formas de consumo.

Tabla 14: Destino del total de producción (%) de la papa por zonas de estudio y distritos

Zonas de estudio	Distritos	Autoconsumo	Mercado	Regalías
<b>Cajamarca</b>	Cutervo	5	95	0
	La encañada	10	90	0
<b>Huánuco</b>	Panao	20	80	0
	San Pablo de Pillao	30	70	0
	Quisqui	15	85	0
<b>Lima</b>	Barranca	0	100	0
	Pativilca	0	100	0
<b>Arequipa</b>	Majes	0	100	0
	Cocachacra	0	100	0
	Aplao - Corire	0	100	0
<b>Puno</b>	El Collao llave	70	20	10
	Carabaya <sup>5</sup> : Ayapata y C.P. Pacajes	65	15	20
	Huancané	75	10	15
	Azángaro	70	15	15

Es pertinente resaltar que el mejoramiento de cultivares de papa por métodos convencional e con incorporación de eventos OVM, es con base a la especie *Solanum tuberosum ssp andigenum*.

Sin embargo, una de las ventajas comparativas que dispone el Perú y la zona andina es la agrobiodiversidad (AGD) de la papa y sus parientes silvestres, como centro de origen, en especial el altiplano de Puno (Spooner, et al.2005). Importante base genética para la resiliencia a factores bióticos y abióticos adversos. La misma que necesita a ser revalorada y conservación dinámica para programas de mejoramiento genético. Esta, está en conservación In situ por las comunidades campesinas, y en Ex situ en los Bancos de Germoplasma del CIP. INIA y Universidades.

El MINAM lleva una base de datos de Conservación Ex situ en el CIP y en las universidades del país, con 7,530 accesiones y 8 especies cultivadas, las mismas que se resumen en la Tabla 15, cantidad importante; sin embargo, haciendo uso de la biotecnología es pertinente y necesario agrupar/precisar en especies mediante distancias o marcadores moleculares ADN, para evitar duplicados. En este entendido hay avances importantes como la tesis de Ponce (2013). Se nos informó que el INIA cuenta con el laboratorio y equipos adecuados para realizar esta labor.

Como epílogo de este acápite, según los especialistas entrevistados, en las cinco zonas de estudio, excepto algunos fitomejoradores de UNALM, el Perú no necesita la introducción ni el desarrollo de cultivares de papa con eventos OVM, por sus ventajas comparativas técnico ambientales, cerca el 90 % de la producción de papa está en la región andina con alta AGD y parientes silvestres, hay una cultura alimentaria con papas nativas y le dan mayor seguridad de cosecha y alimentaria en condiciones agroecológicas diversas. Los expertos del exterior como (Jacobsen, et al. 2013), sugieren la revaloración y conservación de la agrobiodiversidad de la papa en su centro de origen, como material genético importante para la resiliencia y mejoramiento genético.

<sup>5</sup> Es la provincia en donde se puede ver y registrar mayor y amplia agrobiodiversidad de papa, conjuntamente con la provincia de Sandía (Cuyo cuyo); así como comunidades y productores conservacionistas. De igual modo, conservan conocimientos sobre criterios sobre clasificación por adaptación al clima, enfermedades, plagas y formas de consumo.

Tabla 15: Papa: conservación ex situ de la agrobiodiversidad de la en regiones del Perú por especies

Región	Especies								total
	Dulces, saya o k'enny					Amargas, luki o ruki			
	S. tuberosum sbp. andigena	S. goniocalyx	S. stenotomun	S. chaucha	S. phureja	S. ajanhuiri	S. juzepczukii	S. curtilobum	
1. Cajamarca	238	8	2	8	11	0	0	0	269
2. Huánuco	307	33	147	10	24	0	2	0	523
3. Lima	150	4	8	18	0	0	0	0	180
5. Puno	370	3	134	24	8	2	8	3	552
6. Cusco	1124	8	220	69	0	0	17	10	1450
7. Apurímac	231	3	59	19	3	0	2	1	318
8. Junín	1177	46	224	59	26	0	2	10	1546
9. Ayacucho	451	29	83	34	16	0	1	1	615
10. Huancavelica	479	122	54	74	2	0	5	3	739
11. Ancash	343	20	47	7	4	0	0	1	423
12. Piura	30	0	0	2	5	0	0	0	37
14. La Libertad	119	0	0	0	0	0	0	0	119
15. Lambayeque	11	0	0	0	2	0	0	0	13
16. Amazonas	82	0	3	1	259	0	0	0	345
17. Pasco	275	29	81	11	4	0	0	0	400
<b>TOTAL</b>	<b>5388</b>	<b>305</b>	<b>1062</b>	<b>336</b>	<b>364</b>	<b>2</b>	<b>37</b>	<b>29</b>	<b>7530</b>

FUENTE: Elaborado con base a la base de datos de la distribución de la AGD de papa. MINAM. Lima, Perú)

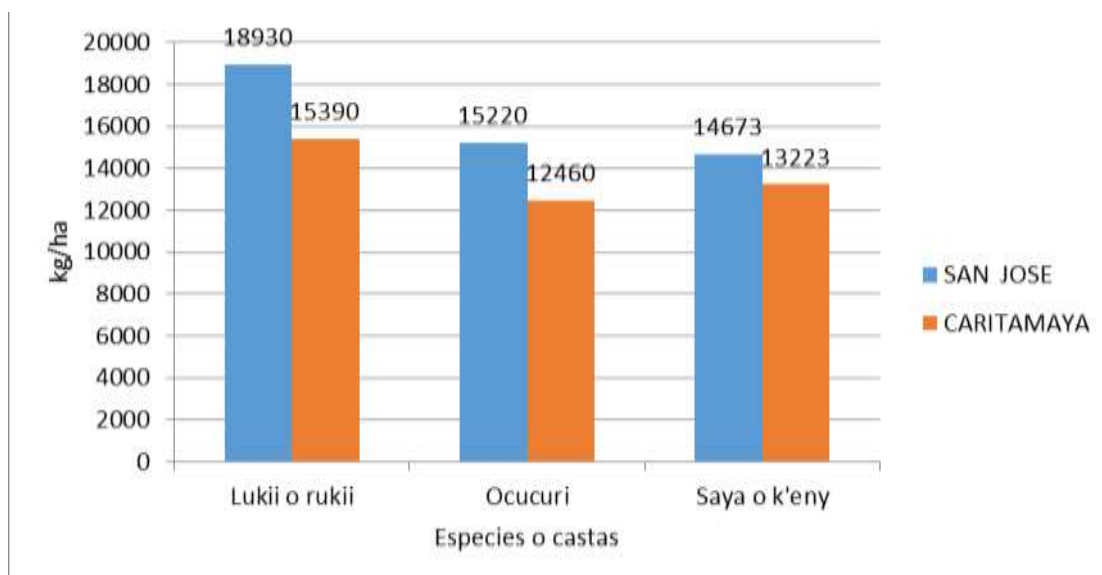


Figura 14: Rendimiento (kg/ha) de Especies de Papa en 2 zonas Agroecológicas: Suni Alta (San José, 3920 m.s.n.m) y Suni Baja (Acora (3830, m.s.n.m)



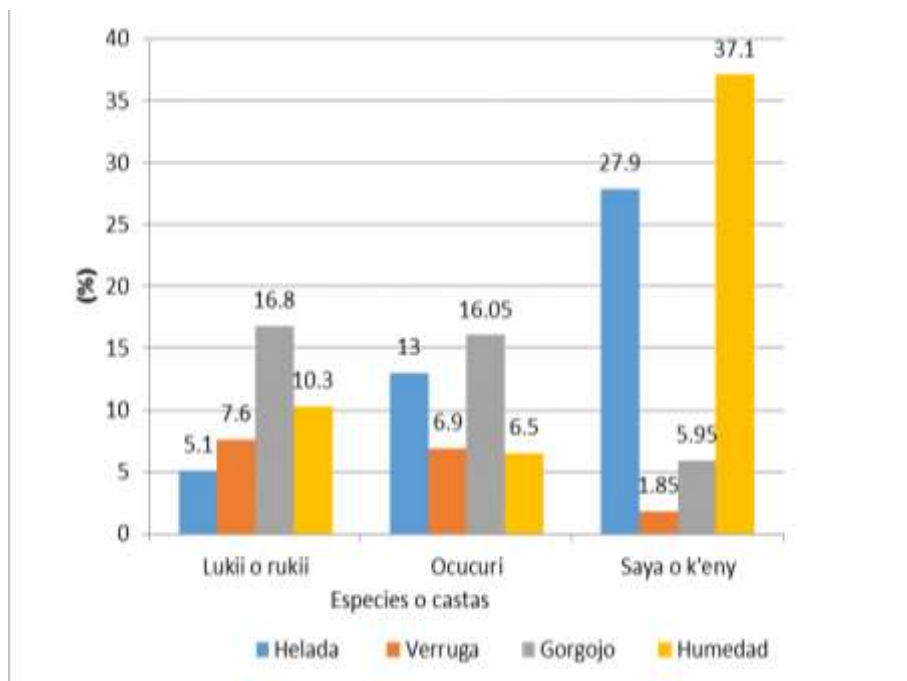


Figura 15: Especies de papa: Daño (%) por factores bióticos y abióticos: Acora y San José, Promedios, 2013

### Cultivares seleccionados de acuerdo al mercado

De acuerdo a los criterios metodológicos para seleccionar las variedades de papa nacional ante eventos OVM, se puede realizar el siguiente cuadro resumen:

Tabla 16: Cultivares comerciales y nativos seleccionados, según ventajas

Grupos	Superficie (%)	Continuidad en la oferta CV(%)	Variedades seleccionadas	Precio diferenciado	Uso nacional	Compatibilidad con potencial evento OVM según mercado (1)	Mercado
Comerciales	59%	4%	Blancas, de acuerdo a la zona	Si	Fresco	Totalmente	Nacional
Amarillas	13%	23%	Amarilla Tumbay	Si	Fresco	Parcialmente	Nacional
Nativas	28%	29%	Nativas arenosas, de acuerdo a la zona	Parcialmente	Fresco	Parcialmente	Nacional

Elaboración: Propia

Nota:

- (1) De acuerdo a investigaciones, el principal cultivar símil a un evento OVM son las papas mejoradas o comerciales. Sin embargo, se considera que la competencia por espacios de siembra le brinda la posibilidad de competir en el mercado. Por ello la compatibilidad se considera parcial.

Como se aprecia, se ha identificado que los cultivares que harían frente a los eventos OVM. El escenario para estos cultivares se da en un contexto de mercado interno, puesto que Perú no cuenta con semillas de papa idóneas para la transformación en procesados dirigidos al comercio internacional, lo que le restaría ventaja comparativa.

Por otro lado, en el caso de las papas amarillas y nativas arenosas, el Perú además de poseer ventaja comparativa, posee una ventaja competitiva, debido a que las características nutritivas e históricas de estos productos son altamente superiores al de la papa blanca.

#### **4.4. Fuentes de información sobre cultivares comerciales de papa**

Las fuentes de información sobre cultivares comerciales de papa fueron primaria y secundaria. La primaria proviene de visitas y trabajo de campo, cuyas informaciones fueron registradas mediante fichas de entrevistas, observaciones de campo y mercados (fotos y diálogos) a productores y a especialistas.

Otras fuentes de importancia constituyen las informaciones hechas a los especialistas en producción de cada una de las zonas de estudio y de expertos investigación de la papa, mediante las fichas. La lista de especialistas, con sus direcciones, a manera de directorio, que pueden ser necesarias para comunicaciones futuras, en caso necesario, se reportan en el Anexo digital 05.

Otras fuentes son específicas, sobre Manejo Integrado de Plagas y de enfermedades, OVM, sistemas de cultivos andinos, en donde la papa es un componente. Estos provienen de expertos en cada campo, son importantes para análisis y propuestas de MIP y promoción de semillas de calidad requerida; las mismas que se abordaran más adelante. Las respondidas por email y por escrito, forman parte anexo (versión digitalizada) del presente estudio.

Otra fuente importante es el INIA, que por Ley N° 27262 modificada con Decreto Legislativo N° 1080 y su Reglamento D.S. N°006-2012-AG, tienen la misión de la regulación y registro de semillas. Esta la hacen a través del Área de Regulación de Semillas con una coordinación en la dependencia central en el INIA Lima y oficinas en las Estaciones Experimentales en distintas regiones.

##### **4.4.1. Lista de especialistas**

En el anexo digital 05, se presenta la lista de especialistas identificados por zona de estudio, y entrevistas a expertos en investigaciones relacionadas a papa.

##### **4.4.2. Lista de organizaciones de productores de papa**

Se registran y se estructura un directorio de organizaciones de productores (Anexo digital 05), y su situación formal y actividades que realizan, se puede aseverar que las que existen no están activas como parte de una organización formal como Cadenas Productivas y comercialización organizada. De las entrevistas se deduce que más del 90 % de los productores expresan no pertenecer a organizaciones de papa, y las que expresan la pertenencia, se refieren a organizaciones para otros rubros como Junta de Usuarios de agua, producción de arroz (Arequipa) o café (Cajamarca y Huánuco). En el caso de Puno, todos expresan pertenecer a las organizaciones comunales (Anexo digital 05).

Tabla 17: Expresión de pertenencia de los productores a una organización

**Por Zonas de Estudio y distritos.**

Zona de Estudio	Distrito	Pertenece a una organización (%)	
		Si	No
Cajamarca	Cutervo	10	90
	La Encañada	5	95
Huánuco		10	90
Lima	Huaral (Pativilca)	0	100
	Barranca	0	100
Arequipa	Majes	10	90
	Aplao (Corire )	25	75
	Islay (Cocachacra) <sup>6</sup>		
Puno <sup>7</sup>	Ayapata	100	0
	Azangaro	100	0
	Ilave	100	0
	Huancané	100	0

FUENTE: Elaborado con base encuestas

#### 4.5. Análisis económico – financiero (costo rentabilidad)

Este análisis se realiza en términos equivalentes a nivel mundial y nacional, que permita identificar con objetividad las ventajas comparativas entre el manejo de los cultivos que contienen eventos OVM versus el manejo de los cultivos comerciales o nativos presentes en el mercado nacional.

De acuerdo a la Tabla 18, los ratios de comparación entre las variables asociadas a las papas mejoradas y las papas nativas demuestran que los costos, productividades y rentabilidades promedio por hectárea son superiores en la producción de papa mejorada en comparación con la papa nativa. Sin embargo, los precios otorgados a las papas nativas marcan una diferencia significativa que revaloriza y genera un escenario posible para promover la diversidad biológica en papa.

<sup>6</sup> No fue posible realizar entrevistas individuales. Sin embargo, en la reunión grupal manifestaron que por conflictos con la empresa minera (Proyecto Tía María) están prohibidos a mencionar organizaciones agrarias.

<sup>7</sup> En Ayapata, todos manifiestan pertenecer a la organización comunal tradicional. El especialista de la DRA Puno informa que están en proceso de constituir Asociaciones de Productores con personería jurídica para la cadena productiva de papa nativa. En Azángaro el 90 de los entrevistados manifiestan pertenecer a comunidades campesinas y restante a una parcialidad. En Huancané, todos pertenecen a parcialidades. En Ilave todos pertenecen a comunidades campesinas para gestionar aynokas de papa.

Tabla 18: Caracterización de los costos, rendimientos, y rentabilidades por tipo de papa, por hectárea

Variables Socio Económicas	Departamento	Tipo de Papa		Ratios de comparación
		Papa Mejorada	Papa Nativa	
Costos de producción por hectárea (Soles/Hectárea)	Lima	20,000	-	-
	Huánuco	12,500	5,600	2
	Cajamarca	14,500	6,000	2
	Arequipa	21,000	-	-
	Puno	14,000	10,000	1
Rendimiento promedio por hectárea (Kilos/Hectárea)	Lima	32,000	-	-
	Huánuco	25,000	9,000	3
	Cajamarca	35,000	10,000	4
	Arequipa	45,000	-	-
	Puno	20,000	14,500	1
Precio promedio (Soles/Kilo)	Lima	0.8	-	-
	Huánuco	0.6	0.8	0.8
	Cajamarca	0.6	1.0	0.6
	Arequipa	1.2	-	-
	Puno	0.8	0.7	1.1
Rentabilidad promedio por hectárea (Soles/Hectárea)	Lima	5,600	-	-
	Huánuco	2,500	1,600	1.6
	Cajamarca	6,500	4,000	1.6
	Arequipa	33,000	-	-
	Puno	2,000	150	13.3

Nota: La tecnología citada es media.

Zonas

En Lima se han considerado los costos de la variedad única

En Huánuco se han considerado los costos de papa canchan y papa nativa

En Cajamarca se han considerado los costos de papa amarilis y papa nativa

En Arequipa se han considerado los costos de papa canchan

En Puno, papa nativa imilla negra

Fuentes:

Ministerio de Agricultura, Agencias Agrarias, Especialistas en Producción de papa, Entrevistas a agricultores líderes

Elaboración: Propia

Como se aprecia, tanto en el Departamento de Cajamarca como en el Departamento de Huánuco que producen tanto papas nativas como mejoradas los ratios son superiores a los logrados con papa mejoradas en todas las zonas de análisis.

Tabla 19: Rentabilidad de papa según tipos y zonas de estudio

Variables Socio Económicas	Departamento	Tipo de Papa	
		Papa Mejorada	Papa Nativa
Rentabilidad por kilo de papa	Lima	0.18	-
	Huánuco	0.10	0.18
	Cajamarca	0.19	0.40
	Arequipa	0.73	-
	Puno	0.10	0.01

Fuentes:

Ministerio de Agricultura, Agencias Agrarias, Especialistas en Producción de papa, Entrevistas a agricultores líderes

Elaboración: Propia

Las variables socio económicas identificadas como costos de producción, rendimiento y precio, alineadas directamente con la capacidad de adopción pueden tener variaciones más o menos drásticas de acuerdo a la zona y tipo de tecnología adoptada. Los costos de producción – dentro de los cuales resaltan los costos en fertilizantes dado que son el factor diferenciador con otras tecnologías - y los rendimientos son vulnerables por factores climáticos y presencia de plagas y enfermedades; en tanto los precios pueden variar drásticamente de acuerdo a la oferta de mercado. Como se denota en la Tabla 20, estas situaciones son más acentuadas en una producción de papas mejoradas.

Tabla 20: Estimación de variaciones en principales variables socio económicas asociadas al cultivo de papa

Variables Socio Económicas	Departamento	Variaciones			
		Papa Mejorada		Papa Nativa	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Costos de producción	Lima	18,000	22,000	-	-
	Huánuco	10,500	7,600	5,600	5,700
	Cajamarca	12,500	16,500	6,000	6,120
	Arequipa	19,000	23,000	-	-
	Puno				
Costos de agroquímicos (pesticidas y fungicidas)	Lima	1,500	3,300	-	-
	Huánuco	800	1,200	-	100
	Cajamarca	960	1,360	-	120
	Arequipa	780	2,580	-	-
	Puno			-	
Rendimiento	Lima	20,000	30,000	-	-
	Huánuco	12,000	27,000	5,000	12,000
	Cajamarca			4,000	12,000
	Arequipa			-	-
	Puno				
Precio	Lima	0.20	1.00	-	-
	Huánuco	0.20	1.00	0.70	1.00
	Cajamarca	0.20	0.70	0.80	1.00
	Arequipa	0.20	1.20	-	-
	Puno	0.40	1.00	0.70	1.00

Fuentes:

Ministerio de Agricultura, Agencias Agrarias, Especialistas en Producción de papa, Entrevistas a agricultores líderes

Elaboración: Propia

#### 4.6. Análisis del contexto legal

En el contexto actual, los derechos de propiedad intelectual se abordan y están en debate, desde los puntos de vista de acceso a recursos genéticos y conocimientos tradicionales sobre la papa; alcances de la protección de cultivares de papa con eventos OVM, y la influencia de los patrones de consumo.

##### 4.6.1. DPI y los cultivares de papa con eventos OVM

Los Derechos de Propiedad Intelectual (DPI), desde el punto de vista jurídico, son las formas de protección legal otorgadas por los gobiernos a inventores y

creadores, mediante los cuales se concede el derecho de controlar o recibir beneficios económicos del uso de la invención por otros. En el sector agrícola, con el avance de la biotecnología y desarrollo de cultivos con eventos OVM, éstos están cubiertas por DPI. (YAYA Y LASTEROS, 2007).

Según ROMERO (2012), El tema de los transgénicos, desde el punto de vista jurídico, es polémico sin duda. La gran mayoría de los transgénicos (77 .2%) son diseñados para ser resistentes a herbicidas, lo que les permite aumentar las ventas de sus propios herbicidas. Sólo 14.8% de estos cultivos tienen genes de resistencia a insectos y el restante 8% una mezcla de ambos. Esto genera una grave dependencia de la agricultura a los insumos y semillas de las empresas, poniendo en peligro la autonomía de los países para decidir sobre sus sistemas productivos y la seguridad alimentaria.

Según estos autores, sólo cinco empresas dominan la totalidad del mercado de semillas transgénicas plantadas comercialmente en el mundo hasta 2002: Monsanto, Syngenta (Novartis + AstraZeneca), DuPont, Bayer (incluida Aventis) y Dow. (BASF se incorporó posteriormente). Estas cinco compañías están entre las 6 mayores productoras de agroquímicos del mundo, controlan 70% del valor de ese mercado en el nivel mundial. Dos de ellas están simultáneamente entre las 8 farmacéuticas más grandes del mundo. Tres países -Estados Unidos, Argentina y Canadá- tienen 96% del área total de cultivos transgénicos, y si agregamos a China, se alcanza 99%.

Estas semillas son patentadas para su comercialización, bajo los criterios legales de novedad, carácter de invención no obvia y utilidad práctica. El derecho de patente sobre una invención consiste en un monopolio comercial sobre ésta, de duración limitada (normalmente 20 años), que se otorga como contrapartida de una completa revelación de la información científica y de un efectivo acceso a la invención por parte de la sociedad. Estas patentes son amparadas por acuerdos globales de comercio como la Organización Mundial del Comercio (OMC) y Tratados de Libre Comercio (TLC)

De manera que, estas empresas, las que promueven las semillas mejoradas, en este caso, con eventos OVM, contribuyen también a promover su difusión, demanda y cambio de patrones de consumo en el tiempo del producto y subproductos. Por ejemplo, las empresas holandesas han logrado su dominio especializándose en nuevas variedades de papa, adecuadas para la exportación y luego monopolizando su uso y consumo. Con los cuales han logrado demandando protección vía Derechos del Mejorador (Plan Breeders Rights-PBR) que duran 30 años (ROMERO, op cit).

#### **4.6.2. Análisis del mercado y patrones de consumo**

Los patrones de consumo son las formas en que las personas adquieren los alimentos ya sea por la influencia del mercado, la tecnología, los costos de producción o por los precios. Los cuales tienen que ver con el ingreso de las personas y que a su vez la adquisición de este tipo de productos se homogeniza, en el sector urbano y rural (TORRES,1998). Este es el caso de la difusión o expansión

de la papa blanca en forma de frituras en contraste con la forma tradicional de consumo de papas nativas en forma sancochada.

Durante estudios de campo, se ha observado y por testimonios de los entrevistados la migración de los jóvenes del campo a las ciudades y a centros mineros, abandono de la agricultura y consiguientemente cambios de hábitos y patrones de consumo. Al respecto, en otros países similares al nuestro, como México, JUAREZ (2001), ya registraba esta tendencia, en el entendido de que “el grupo de bajos ingresos migrantes, del medio rural y urbano, ya habían desarrollado diferentes estrategias, tanto en sus formas de consumo como en sus formas de organización, donde cada vez más niños y mujeres ingresan al mercado familiar con el fin de completar el ingreso familiar, pero, también han tenido que cambiar sus patrones alimentarios por el aumento de los precios de los alimentos que consumen, por la pérdida del poder adquisitivo de los salarios y perdida de hábitos de consumo de productos tradicionales del agro mexicano”.

Vásquez (2002), complementa, con base a los migrantes del norte mexicano, que los patrones de consumo varían según el cambio de la estructura socioeconómica y estatus. Es así que, por ejemplo, menciona que los habitantes de la franja fronteriza del norte prefieren alimentos que adquirirían en EEUU, pues argumentaban que eran de mejor calidad y que además había mayor variedad que en México.

Existen importantes diferencias entre la provisión de papa y el consumo. De acuerdo al MINAGRI, en la década actual el consumo de papa apenas ha crecido en un 5% sin mayores variaciones entre años, mientras que la oferta de papa lo ha hecho en un 45%, con grandes variaciones entre años. De acuerdo a Pro expansión (2011) las variaciones del consumo o demanda son inelásticos y se asocian directamente a los gustos y preferencias del consumidor, como factor de desplazamiento. Esto se evidencia especialmente desde el año 2008 cuando se lograron conformar una serie de eventos asociados a la promoción del consumo de papa a nivel nacional.

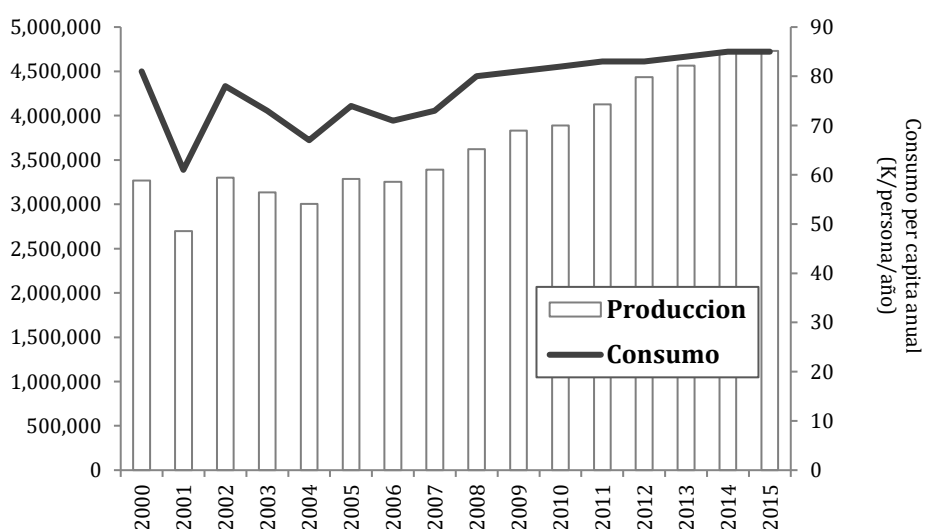


Figura 16: Comparación entre el consumo anual de papa y producción

Fuente: MINAGRI, 2017  
Elaboración: Propia

Con respecto al comercio internacional peruano, específicamente importaciones de productos de papa, los volúmenes no han sido significativos. Importamos papa de Holanda, Alemania, Estados Unidos y Bélgica, quienes nos proveen del 94% de las importaciones de papa, siendo la partida de mayor movimiento la 2005.20.00.00 (papas preparadas o conservadas sin congelar), con un 77% de participación en el mercado debido a la demanda de franquicias internacionales y supermercados por el nuevo comportamiento del consumidor ante la comida rápida.

Tabla 21: Consumo de papa importada en Perú

Sub partida	Nombre	Crecimiento % (2007-2015)	Participación (%)
0710.10.00.00	Papas incluidas cocidas con agua o vapor, congeladas	25%	16%
2005.20.00.00	Papa preparadas o conservadas sin congelar	1560%	77%
2004.10.00.00	Papas preparadas y conservadas, congeladas	2800%	2%
1108.13.00.00	Fécula de papa	-69%	2%
0701.90.00.00	Papas frescas o refrigeradas	-70%	3%
0701.10.00.00	Papas preparadas/conservas sin congelar	0%	0%

Fuente: MINAGRI, 2017  
Elaboración: Propia

El incrementar la demanda externa e interna depende también de elevar los niveles y estándares de calidad de papa fresca y procesada, motivo por el cual el Ministerio de Agricultura y Riego y el Instituto Nacional de Calidad han desarrollado nuevas normas que permitan una mejor articulación comercial al mercado. Las normas técnicas desarrolladas son las siguientes.

Tabla 22: Normas técnicas para elaboración de productos alimenticios de papa

Norma	Detalle
NTP011.119:2010	Papa y derivados: Definiciones y requisitos
NTP313.311:2011	Papa y derivados: Envases y embalaje. Sacos de rafia para tubérculos y raíces. Requisitos
NTP011.124:2015	Papa y derivados: Papa fresca cortada en tiras para fritura. Requisitos

Fuente: MINAGRI, 2017  
Elaboración: Propia

Realizando la diferenciación entre consumos por grupos de papas, las papas comerciales son las que tienen mayor consumo a nivel nacional (1,500 toneladas/día), seguidas muy de lejos por las papas amarillas (200 toneladas/día) y luego las papas nativas (70 toneladas/día). Las papas nativas tienen la oportunidad de incrementar su participación en el consumo nacional. De acuerdo a Balakrishnan (2004) los mayores inventarios de un producto puede estimular la demanda.

Como se comentó previamente, la principal forma de consumo de la papa peruana es en fresco. Sin embargo, a diferencia de las papas importadas, las pollerías peruanas usan las papas nacionales para la venta de papas fritas: Aliaga (2006) estima que las variedades más usadas para este rubro son la Canchan (63%) y la Perricholi (33%). La amplia difusión de estas variedades en las pollerías se explica



por el hecho de que están disponibles durante todo el año en el mercado mayorista, y a bajos precios.

Con respecto a la producción de papa, el Perú es el segundo país más importante en la producción de papa del Continente después de Estados Unidos, con más de cuatro millones de toneladas producidas, respecto a los 376 millones producidos a nivel mundial, donde el mayor volumen de la producción se consume en fresco. Sin embargo, la dinámica de comercio internacional de papa se ha hecho evidente en esta última década (2006-2016), incrementando el comercio de productos en base a papa con valor agregado (harina y congelado).

Los principales países productores provienen de Asia (China e India producen casi el 40% de la producción mundial, y muestran un gran dinamismo en el crecimiento de su producción en la última década (en casi el doble de su producción). En la década de los 90, el 70% de la producción del tubérculo se encontraba en los países desarrollados y el 30% restante en los países en desarrollo. China encabeza la lista de los países en transición con mayor superficie cosechada de papa.

Son los países desarrollados como Estados Unidos, Alemania, Países Bajos (Holanda), Francia y Polonia, los cinco países con mayor rendimiento en papa. Esto es posible a pesar de que estos países no han incrementado su producción, tal como se muestra en los cuadros.

Tabla 23: Producción y crecimiento de papa a nivel mundial

Detalle	Producción	Superficie	Rendimiento
Mundial	376,826,966	19,246,465	20
Crecimiento (2006-2016) %	7.3%	8.1%	12%
<u>Principales Productores (Part %)</u>			
China	26.3%	30.2%	17.0
India	11.6%	11.1%	20.5
Rusia	8.3%	10.6%	15.3
Ucrania	5.8%	6.8%	16.6
Estados Unidos	5.3%	2.1%	49.0
Alemania	2.9%	1.3%	44.4
Bangladesh	2.5%	2.5%	19.9
Polonia	2.4%	1.6%	28.5
Francia	1.8%	0.9%	39.0
Países Bajos	1.7%	0.8%	42.0
Perú (Part %)	1.2%	1.6%	14.2

Fuente: FAOSTAT, 2016  
Elaboración: Propia

En los diez principales países productores se viene trabajando tanto producción como productividad, a diferencia del Perú, que se encuentra en una productividad baja y un alto crecimiento de la producción y superficie del cultivo.

Los países europeos son los principales exportadores de papa en sus diferentes formas. Aunque el principal producto exportado es papa fresca, en la última década (2006-2016) la exportación de harina de papa y papas congeladas ha crecido en más de 30%. Tan solo el 5% de la producción mundial se comercializa.

En el caso peruano, la exportación de productos con valor agregado se realiza especialmente con papas amarillas, en particular a sectores étnicos de Estados Unidos, España y Japón.

Tabla 24: Crecimiento del comercio exterior de papa por principales países

Detalle	Comercio Exterior de Papa		
	Harina de papa	Papas congeladas	Papas Frescas
Exportación Mundial (Toneladas)	486,453	7,351,933	11,940,499
Crecimiento (2006-2016) %	31%	36%	18%
Part por producto (%)	2%	37%	60%
<u>5 Principales Exportadores (Part %)</u>			
Alemania	28%	5%	15.4%
Bélgica	12%	28%	8.2%
Canadá	3%	13%	4.5%
Francia	4%	4%	15.5%
Países Bajos	20%	24%	13.6%
Exportación Perú (Part %)	0.003%	0.003%	0.0005%
<u>Importación mundial (Toneladas)</u>			
Crecimiento (2006-2016) %	25%	36%	23%
Part por producto (%)	3%	35%	62%
Importación Perú (%)	0.1%	0.5%	--

Fuente: FAOSTAT, 2016  
Elaboración: Propia

#### 4.6.3. DPI de los recursos genéticos y conocimientos tradicionales

Los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales en general están amparados por acuerdos internacionales como el Convenio de la Diversidad Biológica (CDB) suscrito en 1992 en Rio Janeiro. Los tres objetivos del Convenio son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de recursos genéticos.

Y, por el Protocolo de Nagoya suscrito el 29 de octubre de 2010, en la décima reunión de la Conferencia de las Partes, celebrada en Nagoya, Japón, que adopta normas sobre “Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica.

De manera que, el Protocolo impulsa notablemente el tercer objetivo del Convenio, ya que proporciona una base sólida para una mayor certeza y transparencia jurídicas tanto para los proveedores como para los usuarios de recursos genéticos. Dos novedades importantes del Protocolo son una serie de obligaciones concretas que cada parte deberá asumir para asegurar el cumplimiento de la legislación o los requisitos reglamentarios nacionales de la Parte que proporciona los recursos genéticos, y la obligación de cumplir condiciones de cooperación mutuamente acordadas.

Estas disposiciones relacionadas con el cumplimiento de leyes y requisitos junto con disposiciones que establecen unas condiciones más predecibles para el acceso a recursos genéticos contribuirán a asegurar la participación en los beneficios cuando dichos recursos salgan de la Parte que los proporciona. Asimismo, las disposiciones del Protocolo relativas al acceso a los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas y locales cuando dichos conocimientos están relacionados con recursos genéticos fortalecerán la capacidad de esas comunidades para beneficiarse del uso de sus conocimientos, innovaciones y prácticas” (ONU 2011). Bajo este marco, en 2014, se lleva a cabo en Lima, Perú, el “Seminario Internacional de Propiedad Intelectual, Conocimientos Tradicionales y Recursos Genéticos” organizado por el Centro de Propiedad Intelectual, Competencia, Consumidor y Comercio (Cepic) de la Universidad ESAN. La memoria del evento está en el libro titulado “Biodiversidad y propiedad intelectual en disputa: situación, propuestas y políticas”. ROCA (2016), editor. Una de las fuentes importantes para este estudio, y requiere una revisión mucha más profunda de sus alcances para la comprensión de DPI.

Según ROCA (2016), las corporaciones de I&D de EEUU implementan normas para la Protección Intelectual y obtener reglas de acceso simples y predecibles sobre los recursos genéticos y biológicos que requieren para innovar e inventar. Por otro lado, los países y sus comunidades que conservan la agrobiodiversidad y parientes silvestres como la papa, cuestionan que estas corporaciones de investigación y mercantiles adquieren derechos de propiedad intelectual sobre los recursos genéticos y conocimientos tradicionales que se obtienen sin costo ni permiso y ni siquiera desean compartir los beneficios de los productos derivado.

Por lo que, el ITPGRFA, es parcialmente coherente con CDB y Protocolo de Nagoya, porque gobierna los recursos genéticos, que no se administran bajo Las nuevas variedades vegetales, como en papa, obtenidas por hibridación y/o transgénicas cuentan con protección legal por la “Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas (UPOV); la misma que entró en vigor en 1991, y fue ratificado por el Perú en 2011, para aplicarlas en todos los géneros y especies (GUTIERREZ, 2016).

Según este autor, en países como el Perú, el fortalecimiento de la política de bioseguridad, en especial en la zona andina, por ser centro de origen de la papa, en donde cohabitan una rica agrobiodiversidad de papa y parientes silvestres, es

pertinente y necesario salvaguardar este patrimonio común, evitar el surgimiento de nuevas variedades contaminadas con eventos OVM, que pueden provocar los DPI y sus consecuencias.

PAJARES (2016), sostiene que “en América latina, los problemas surgen como consecuencia de la deficiencia. o más precisamente la carencia de políticas públicas y asimetrías en el acceso, uso y control de la biodiversidad. Agrega que es pertinente enfatizar la aparición de los problemas de biopiratería, o la apropiación y monopolización, por parte de individuos y organizaciones, de conocimiento y recursos genéticos de indígenas y agricultores. Además, advierte que, La biotecnología, mal usada, representa una amenaza para la conservación de los recursos genéticos y conocimiento campesino, porque el mejoramiento genético puede convertirse como un medio para monopolizar los recursos genéticos, e implantar un poder económico y el poder político.

RIVADENEIRA (2016), advierte que, tanto el CDB y el Protocolo de Nagoya (2010) que entró en vigor en 2014, muestran virtudes, deficiencias y ambigüedades en el proceso de implementación; pero, da también da pautas para futuras negociaciones, dando a entender el análisis en el marco de otros cuerpos legales que complementan el régimen internacional de protección a los titulares del conocimiento tradicional, como el Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (ITPGRFA), que administra la FAO (2001), y el Convenio de la Organizacional Internacional del Trabajo sobre pueblos Indígenas y Tribales (1989).

#### **4.6.4. Compensación ambiental**

En el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) : R. M. N.° 398-2014-MINAM y recogiendo las opiniones de agricultores líderes y de especialistas, la consultora considera que el MINAM pueda plantear, a nivel global, aportes técnicos y financieros a las comunidades para fortalecer la conservación dinámica de la agrobiodiversidad, con proyectos de desarrollo comunitario. En el entendido de que cerca del 80 por ciento de la producción mundial está en Asia y Europa (Graf. 5), contribuyendo desde que salió del Perú en el siglo XVII. Los hereditarios de las culturas prehispánicas, las comunidades campesinas en los andes, continúan conservando la rica agrobiodiversidad y los conocimientos para su cultivo y consumo; pero con el riesgo de erosión genética y de conocimientos.

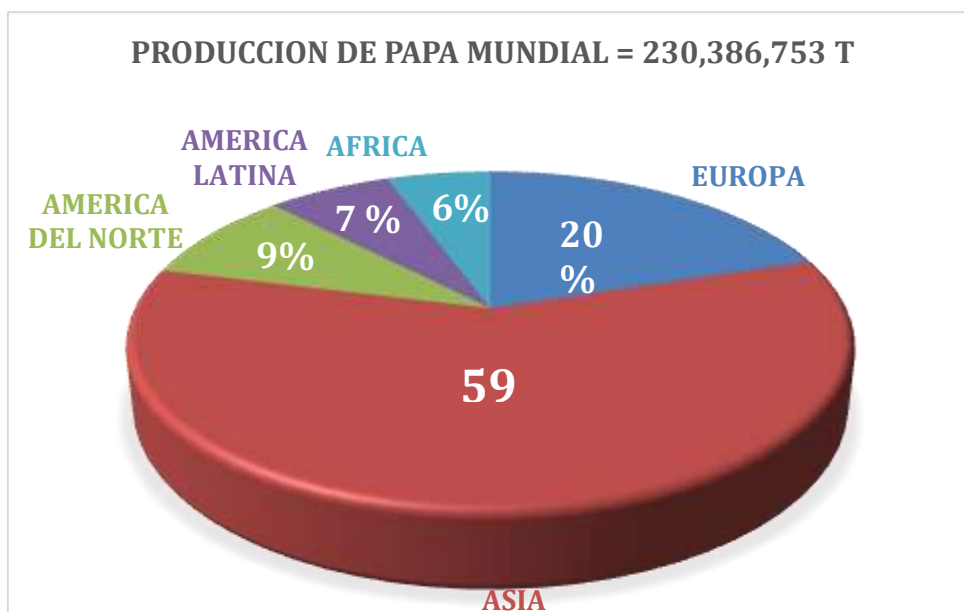


Figura 17: Producción de papa en el Mundo

#### 4.7. Clasificación y tipificación de la agricultura peruana con fines de bioseguridad con énfasis en el cultivo de papa

En principio el marco orientador de la tipificación de la agricultura peruana está, en primer término, en la connotación del concepto de bioseguridad, y luego sus alcances en la conservación y uso sostenibles de la diversidad genética o agrobiodiversidad de la papa y sus parientes silvestres.

Según la FAO, término "Bioseguridad, es parte de la biología que estudia el uso seguro de los recursos biológicos y genéticos. Por lo tanto, abarca todos los sistemas de políticas y marcos regulatorios para el control de riesgos, incluyendo riesgos ambientales relevantes, que están relacionados con la agricultura y la alimentación, la pesca y el sector forestal.

Este término está siendo utilizado cada vez más en todo el mundo, el mismo describe un proceso y un objetivo, que es un requisito clave para el bienestar público. Este mismo término, "bioseguridad", se utiliza en el Protocolo de sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica de Cartagena, donde el mismo se refiere específicamente a los movimientos transfronterizos de organismos vivos modificados (OVM). De manera que, la bioseguridad garantiza el uso responsable de la biotecnología y la conservación de la diversidad genética del país, en este caso de la papa.

Por otra parte, según SPOONER et al (2005), ubica a la cuenca del Titicaca como el centro de domesticación, consiguientemente de domesticación de la papa; por lo tanto, existe una agrobiodiversidad y parientes silvestres, como base genética, para el uso sostenible en los futuros programas de mejoramiento genético.

Según, BLANCO (1994), en un proceso evolutivo, también se habría producido el mejoramiento genético, siendo los indicadores las variedades establecidas y mantenidas hasta ahora por los agricultores andinos, y en forma simultánea el mejoramiento del cultivo.

En cuanto a la tipificación de la agricultura en el Perú, existen criterios fundamentados en experiencias y planteamientos académicos.

Una primera aproximación está relacionada con las regiones naturales del Perú. Esto es:

- a. Agricultura de la costa y bajo riego:

En este caso las Zonas de Estudio Lima (Barranca y Pativilca) y Arequipa (Majes e Islay) están en este nivel. En donde los ecosistemas desérticos de la costa, mediante la incorporación del riego se han convertido en agroecosistemas con base a cultivos articulados al mercado como caña de azúcar, hortalizas, arroz y papa.

b. Agricultura de la sierra o andina:

En este caso, las Zonas de Estudio, Cajamarca, Huánuco y Puno. En donde, las culturas prehispánicas, mediante el conocimiento de la variación de los ecosistemas en niveles altitudinales y organización social para el trabajo, desarrollaron sistemas agrícolas. En esta la producción agrícola es a secano, en algunos casos con riego suplementario. En esta región como en la cuenca del Titicaca que, algunos lo tipifican de altoandino, fue domesticado y mejorado el cultivo de la papa, para luego expandirse a lo largo de la región andina (SPOONER op cit. TAPIA, 1992, y BLANCO, 1994).

En esta región la agricultura está a base de cultivos y granos andinos; así como la ganadería andina a base de camélidos sudamericanos y rumiantes introducidos y adaptados como ovinos y vacunos. Los cuales son fuentes de guano de corral para abonar los suelos agrícolas. En esta región, en una visión de gestión integrada de suelo, agua y cultivos, aun son vigentes los agro sistemas ingeniosos tradicionales como, amunas, andenes, q'ochas, canchas o uta uyo, camellones o sukaqollos y un sistema de rotación sectorial de cultivos, alternados con periodos de pastoreo y descanso, denominados aynokas o laymis, en aymara y quechua, respectivamente (CANAHUA, et al. 2004, KOHAFKAN y ALTIERI 2013).

c. Agricultura de la selva o de la amazonia:

No considerados en estudio, pero los distritos ubicados en límite con la selva alta como Pachitea, Panao (Huánuco) y Ananea (Puno), tienen influencia con las lluvias que ascienden de la selva y mayor humedad relativa.

ESCOBAL Y ARMAS (2014), desde el punto de vista económico, utilizando los resultados del Censo Agropecuario de 2012 y la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) del 2014, caracterizan una tipología de la pequeña y mediana agricultura familiar, en los siguientes: agricultura familiar de subsistencia, como agricultura familiar en transición y agricultura familiar consolidada.

La agricultura familiar de subsistencia, es “aquel segmento de la pequeña agricultura familiar cuyos integrantes carecen de suficiente tierra, ganado o infraestructura productiva como para generar ingresos —monetarios o no monetarios— que les permitan cubrir la canasta básica de alimentos para su hogar, representada por la canasta que calcula el INEI para definir la línea de pobreza extrema”.

La agricultura familiar en transición. Distinguen a dos subgrupos: el primero está constituido por los agricultores cuyos ingresos netos exceden la línea de pobreza total; y el segundo, por aquellos cuyos ingresos agropecuarios están por debajo de la línea de pobreza total, pero por encima de la línea de pobreza alimentaria.

La agricultura familiar consolidada, es “aquel segmento de la pequeña o mediana agricultura familiar cuyos integrantes cuentan con ingresos netos agropecuarios lo suficientemente altos como para presentar una probabilidad baja —menor del 10%— de caer en pobreza en cualquier momento”.

Esta tipificación desde el punto de vista económico es interesante, pero insuficiente para correlacionar con el concepto de bioseguridad. Por factores de la migración acelerada, abandono de la actividad agropecuaria, creciente deseo de la población joven de acceder a los servicios de la modernización y persistencia de la gestión social o comunal tradicional de las unidades agrícolas, en aynokas o laymis.

De manera que, durante el estudio, se ha explorado otras variables como el objetivo o destino de la producción de la papa (Tabla 25), nivel de uso y conservación de la agrobiodiversidad de la papa; así como el manejo ecológico de los suelos y el nivel de uso de agroquímicos (Tabla 26). Según, estas variables, los agricultores resultan ser:

- a) Tipos de agricultores para autoconsumo. Manifiestan que el objetivo básico son las seguridades de cosecha y alimentaria, y una pequeña parte como regalías, para enviar a sus parientes migrantes. Aunque reconocen que pequeñas cantidades de papa lo venden a las plazas semanales para cubrir pequeños gastos familiares. Estos agricultores muestran predilección por la diversidad de papas nativas, por la calidad culinaria, mitigar las variaciones del ambiente; así como plagas y enfermedades. Gran parte manifiestan usar urea para mejorar la fertilidad química del suelo e insecticidas para el control del Gorgojo de los andes. Este tipo de productores se encuentran en las provincias de Huancané, Ilave y Azángaro (Puno).
- b) Tipos de agricultores que destinan su producción para el mercado y una parte para autoconsumo. A estos agricultores, generalmente de valles interandinos, como Huánuco y Cajamarca (Cutervo), el objetivo principal es la generación de ganancias con el cultivo de la papa. Por lo que dan preferencia a las papas blancas de alto rendimiento con demanda en el mercado extrarregional como Lima. De las papas nativas, cultivan los cultivares como la amarilla y el huayro por preferencias y mejor en un sector de la población urbana. Hacen uso de fertilizantes en una median formulación 120-100-80 de NPK (según especialistas) y un complejo de fungicidas e insecticidas, recomendadas por las casas comerciales. Sin embargo, en Huánuco, hay algunos productores conservacionistas de la AGD de la papa, que dicen participar en ferias convocadas por instituciones con estímulos o premios. Para autoconsumo, manifiestan cultivar diversidad de papas de alta calidad culinaria y con pocos agroquímicos.
- c) Tipo de productores que destinan toda su producción al mercado. Este tipo de agricultores tienen en su marco mental la máxima productividad y rentabilidad del cultivo de la papa, con inversiones en agua, maquinaria y equipos, altas dosis de agroquímicos y uso de uno a dos variedades, como máximo, de papas blancas, y de gran tamaño para frituras, cuya demanda existe y va en aumento. Estos agricultores se encuentran en los Valles de Majes y Tambo (Arequipa) y Barranca y Pativilca (Lima).
- d) Tipos de agricultores ecológicos, u orgánicos. En la visita a Ayapata y Pacajes (Carabaya), los agricultores manifiestan mantener una agricultura tradicional con base ecológica, en términos de: mezcla de cultivares nativos de alta calidad culinaria y adaptadas a ambientes diferentes, conservación y recuperación de la fertilidad de suelos con rotación de cultivos con periodos de descanso por más de cuatro años, labranza mínima del suelo. control natural de plagas y enfermedades, control social, rotación y cuidado de cultivos mediante acuerdos de asambleas comunales. Esta aseveración es respaldada por especialistas del gobierno regional Puno y del INIA. Según Dr. Jesús Arcos del INIA (comunicación personal), en estos distritos de la provincias de Carabaya y Sandia, estaría la reserva de la AGD de papa en especies como: *S. tuberosum spp andigena*, *S. stenomonun*, *S. chaucha*, *S. goniocalyx*, *S. ajanhuiri*, *S. phureja*, etc. Así como sus parientes silvestres, por lo que el fortalecimiento de la conservación In situ por las comunidades sería necesaria y pertinente en la perspectiva de bioseguridad.

Tabla 25: Destino de la producción de papa según productores en zonas de estudio

Zonas de estudio	Mercado	Autoconsumo	Regalías a familiares
Cajamarca: Cutervo	+++	++	+
Huánuco	+++	++	
Lima	++++	-	-
Arequipa	++++	-	-
Puno	+	++++	++

FUENTE: Elaborado con base a entrevistas a productores y especialistas de las agencias agrarias de los gobiernos regionales

Tabla 26: Nivel de conservación y uso de la AGD de papa, abonos orgánicos y de agroquímicos

Zona de Estudio	Semilla		Fertilidad del suelo		Agroquímicos		
	AGD papa nativa	Papa blanca híbrida	Manejo Ecológico + Abono orgánico	Fertilizantes N-P-K	Fungicidas	Insecticidas	Herbicidas
<b>Cajamarca</b>	++	+++	++	+++	+++	+++	No
<b>Huánuco</b>	+++	++	++	++	++	+++	No
<b>Lima</b>	No	++++	++	++++	++++	++++	+++
<b>Arequipa</b>	No	++++	++	++++	++++	++++	+++
<b>Puno<sup>8</sup></b>	+++	+	+++	+	-	++	-
<b>Ayapata y Pacajes (Macusani)</b>	++++	No	++++	No	No	No	No

FUENTE: Elaborado con base a entrevistas a productores y especialistas de las agencias agrarias de gobiernos regionales

## 4.8. Análisis del contexto social, económico y cultural de la agricultura a nivel nacional

### 4.8.1. Contexto social - económicos

La producción de papas en Perú es altamente heterogénea: 1) en variedades de papa; 2) en tamaños de parcela; 3) en niveles de acceso a mercados; 4) en zonas productoras, según pisos altitudinales de cultivo. Cada uno de estos escenarios otorga una alta variabilidad en los resultados productivos. En el cuadro debajo se muestra un ejemplo de estas grandes diferencias nacionales y por los Departamentos analizados en el presente estudio.

Tabla 27: Promedio de Hectáreas por variedad, según zonas productoras

Variedades de papa	Promedio de Hectáreas Sembradas por Variedad					
	Perú	Arequipa	Cajamarca	Huánuco	Lima	Puno
Papa blanca	0.53	0.79	0.39	0.49	2.42	0.22
Papa amarga	0.38	0.29	0.26	0.24	--	0.38
Papa amarilla	0.70	2.63	0.56	0.66	2.13	0.29
Papa huayro	1.00	0.09	0.43	0.84	1.79	0.24
Papa nativa	0.40	0.73	0.37	0.39	1.86	0.31

Fuente: CENAGRO, 2012  
Elaboración: Propia

<sup>8</sup> No hay diferencias significativas entre Azángaro, Huancané e Ilave



En general, a nivel nacional existe una tendencia creciente en la última década (2000 – 2017) en las tres principales variables productivas: producción, superficie y rendimiento. Los únicos departamentos que al parecer están perdiendo la vocación productiva en papa son Cajamarca y Lima.

Tabla 28: Tasa de crecimiento por zonas productoras, 2007-2017

Años	Crecimiento promedio 2007-2017			Rendimiento Promedio (Kg/Ha)
	Superficie	Producción	Rendimiento	
Nacional	1.4%	3.5%	2.0%	15
Arequipa	2.5%	4.3%	1.9%	35
Cajamarca	-0.7%	0.04%	0.8%	12
Huánuco	2.8%	5.0%	1.8%	16
Lima	-4.8%	-3.3%	0.1%	22
Puno	2.0%	4.5%	2.4%	12

Fuente: Ministerio de Agricultura, 2017  
Elaboración: Propia

De acuerdo a entrevistas con expertos, este cambio que viene experimentando Lima y Cajamarca en su estructura productiva obedece a la alta inestabilidad de precios de la papa comercial, en todas sus variedades. En el caso de Lima, el cambio en la estructura agrícola tiende al cultivo de ajíes con mercado internacional como la paprika; en el caso de Cajamarca han optado por incrementar espacios dedicados a la ganadería y a la innovación con valor agregado.

Este punto es altamente importante, pues si se considera que cualquier papa comercial puede hacer frente a eventos OVM, y ya existe descontento en la siembra de las mismas, Lima y Cajamarca son espacios en donde se puede promover el cambio hacia cultivos más amigables con el ambiente y de mayor rentabilidad.

Cabe resaltar que los precios se fijan principalmente en la chacra, es decir, los productores de papa son principalmente precio aceptante. De acuerdo a las entrevistas dirigidas a los agricultores se tiene que el 95% de los mismos fija el precio de su producto en la chacra, y el 98% de los compradores son intermediarios locales que compran el producto para mercados locales. Apenas un 2% de los productores tiene conexión con intermediarios dirigidos a mercados de productores de papa.

Se ha realizado una caracterización socio económica de los productores de papa, considerando una muestra de 87 datos. En esta muestra se aprecia que el 70% de los mismos se encuentran entre los 30 a 50 años. Del grupo analizado, el 70% son naturales de la zona, en tanto el resto son migrantes, principalmente de otras zonas del mismo Departamento.

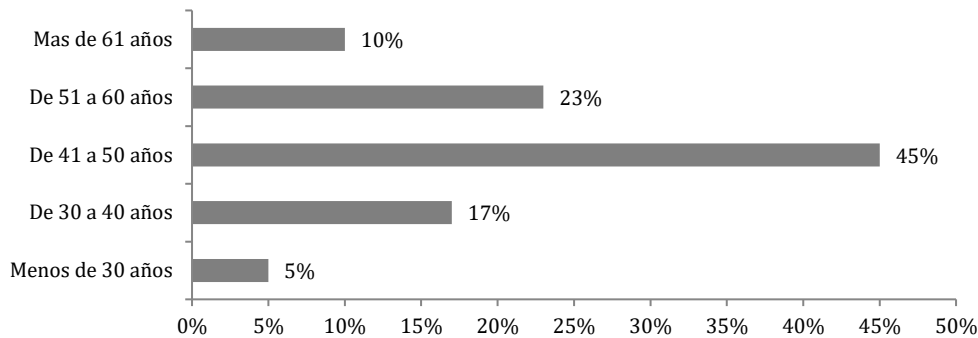


Figura 18: Caracterización de los agricultores por grupos de edades

Se denota que el nivel educativo de los agricultores es principalmente educación básica. Sin embargo, dado este panorama, los agricultores trabajan principalmente la actividad sin apoyo de los hijos, existiendo un 53% de hogares en donde estas actividades están a cargo principalmente de los padres.

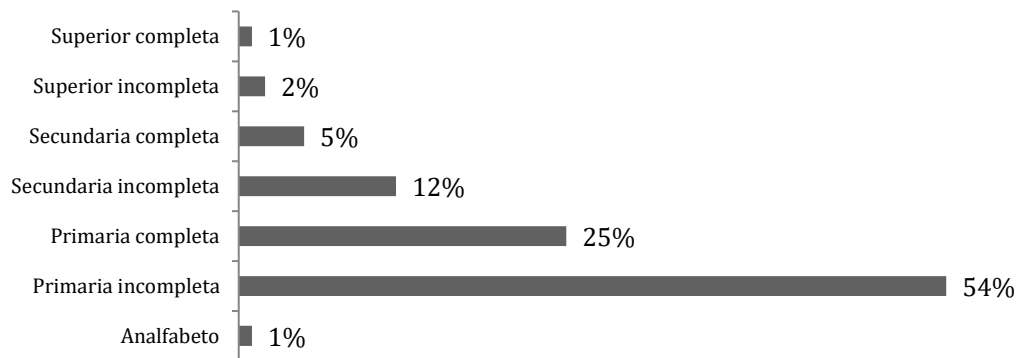


Figura 19: Caracterización de los agricultores por nivel educativo

Respecto a las viviendas casi el 90% de los agricultores manifiesta ser propietario. El material es principalmente rustico (60%) y la fuente de energía de casa es principalmente diferente a la electricidad (53%). La cocina funciona principalmente con leña (62%) y la fuente de agua es el rio y acequia (43%). La eliminación de excretas también se realiza principalmente en espacios ajenos a un baño dentro de vivienda (64%). A pesar de estas circunstancias, un grupo representativo (62%) manifiesta contar con servicios de salud próximos a sus domicilios.

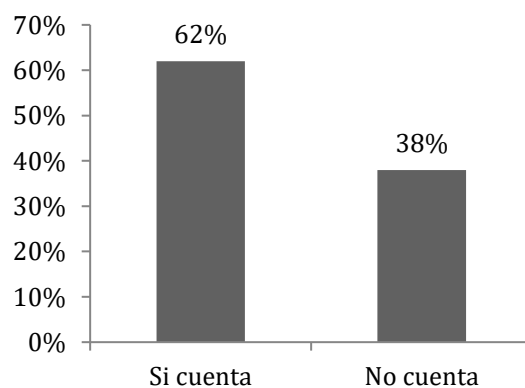


Figura 20: Acceso a servicios de salud

Dado que el grupo etario predominante oscila entre los 30 a 50 años, más del 72% de los entrevistados cuenta con más de 10 años de experiencia en labores agrícolas y un 49% manifiesta haber trabajado en esta actividad de toda la vida en labores agrícolas y en papa.

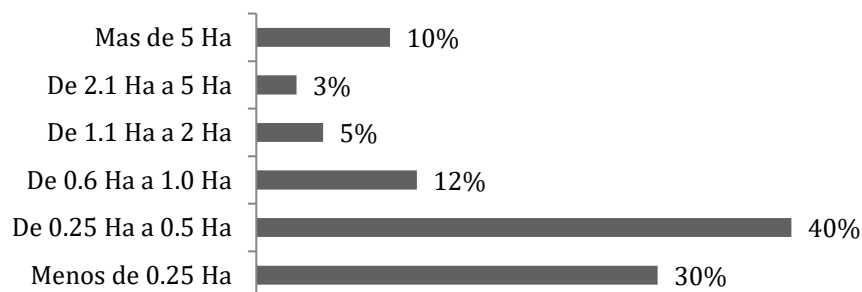


Figura 21: Tamaño de predios agrícolas

Con respecto a las actividades económicas, la principal fuente de ingresos es la agricultura (70%), obteniendo un ingreso mensual (o gasto mensual) inferior a 200 Soles (68%).

El 70% de agricultores cuenta con menos de un cuarto de hectárea para las labores agrícolas, las cuales principalmente son alternadas con otros cultivos agrícolas y la crianza de animales para su autoconsumo.

Más de la mitad de agricultores manifiestan una producción que involucra la producción de papas nativas y papas mejoradas.

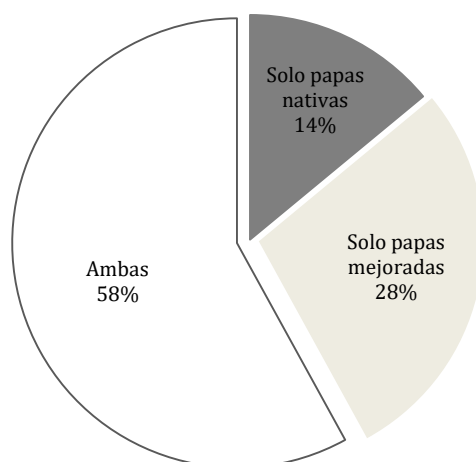


Figura 22: Participación de los tipos de papas en los predios

La producción se realiza principalmente siguiendo una tecnología convencional, manifestando los agricultores el uso de agroquímicos en la producción tanto de papas mejoradas como nativas debido a la intensa actividad de la rancho (83% de los casos) y el gorgojo de los andes (76%) entre otras nuevas plagas y enfermedades de reciente introducción. La producción convencional bajo manejo integrado de plagas es una opción alternativa que viene siendo utilizada como estrategia de transición hacia una producción más amigable ambientalmente, aunque sigue siendo muy pequeña y poco conocida. En cuanto a la producción orgánica, la muestra refiere que aunque no se cuenta con acreditaciones que certifiquen el trabajo bajo este tipo de tecnología sin

embargo, en Departamentos como Cajamarca (La Encañada) y Huánuco, este trabajo se viene realizando en pequeñas parcelas inferiores a un cuarto de hectárea bajo el enfoque de agro ecología.

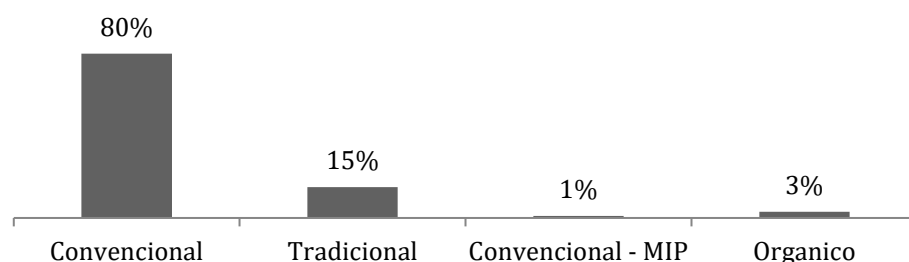


Figura 23: Uso de tecnologías para la producción de papa

En cuanto a los productores dedicados a las papas nativas, más del 70% de la producción se realiza en espacios inferiores a un cuarto de hectárea. Cabe resaltar que existe un 10% de agricultores dedicados a la conservación de más de 100 variedades de papas nativas. La principal motivación de la siembra de papas nativas es el autoconsumo (90%) asociado además a los gustos y preferencias de la familia por el sabor de las papas nativas. Asimismo, son los propios campos de los agricultores (95%) los espacios de los cuales se obtiene la semilla para las siguientes campañas. El 100% de los productores de papas nativas aplica prácticas de rotación con cultivos como cebada, arveja, olluco, oca, mashua y tarwi y más del 70% de los productores dejan descansar sus terrenos por un periodo superior a 5 años.

Respecto a los mercados para las papas nativas, apenas un 5% de la producción se destina a la venta local o fuera de la zona (mercados de Lima), lo que involucra un grupo limitado de papas que los agricultores manifiestan como nativas que no supera las 5 variedades en analizadas en la muestra.

Con respecto a las papas mejoradas, un 57% de los agricultores maneja campos con al menos dos variedades de papas mejoradas. A diferencia de las papas nativas, los espacios de producción son superiores a media hectárea por variedad. La principal motivación para la producción de estas papas es la venta en el mercado (92%), motivo por el cual la semilla es renovada anualmente.

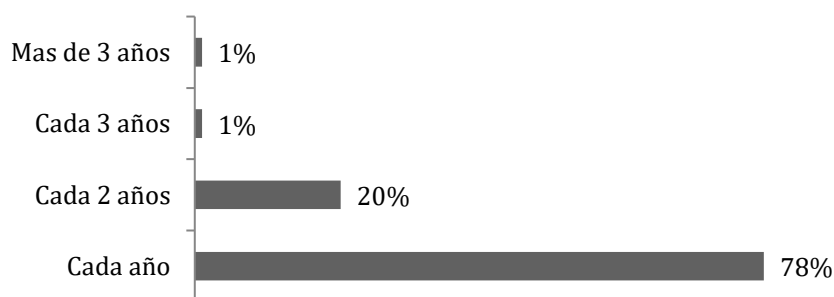


Figura 24: Renovación de semilla de papa mejorada

Aunque un grupo mayoritario de agricultores realiza rotación de papa (90%), el tiempo de descanso es breve, siendo menos de medio año (69%).



Figura 25: Pertenencia a una organización de agricultores de papa

Un 68% no consume créditos debido principalmente a las altas tasas de interés y la complejidad en el otorgamiento de créditos agropecuarios.

Respecto al conocimiento de variedades de papa resistentes a plagas y enfermedades, un 77% afirma conocer variedades de papa nativa resistentes a plagas y enfermedades. Este resultado debe ser contrastado con la muestra integral del estudio pues dado el sesgo de la muestra en zona Alto Andina.

Con respecto a la población que trabaja con papas nativas, el 84% de los mismos afirman que en los últimos 10 años se han perdido al menos dos variedades de papas nativas. Esta afirmación se complementa con un 45% de afirmaciones asociadas a la falta de mercado, desconocimiento y poca valoración de consumidor al producto nativo, en tanto un 36% afirma que ésta pérdida se asocia al incremento de plagas y enfermedades por los cambios en la temperatura.

Finalmente, con respecto a la disposición a la compra de variedades de papa mejoradas, un 78% de la muestra estaría dispuesto a comprar variedades de papa mejoradas en tanto se demuestre su productividad en campo. Apenas un 10% de agricultores no compraría estas semillas y un 12% manifiesta que su compra está condicionada a la garantía de encontrar mercados que quieran comprar este producto.

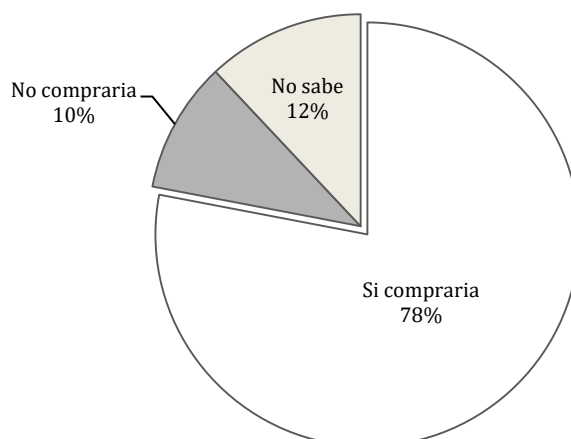


Figura 26: Disposición de compra de agricultores en organizaciones de productores de papa

Respecto a la disponibilidad de pago, el 70% de la población interesada en la compra no pagaría más de un sol por kilo de semilla, que es aproximadamente el precio pagado actualmente por la semilla adquirida en el mercado. Un 69% de la población interesada en la compra manifestó que estaría dispuesto a comprarla todos los años.

#### 4.8.2. Contexto cultural

Teniendo presente que según SPOONER et al. (2005) y CHAVEZ (2003), la cuenca del lago Titicaca es el centro de origen genético principal de la papa, por la diversidad de especies cultivadas y parientes silvestres, su domesticación habría empezado hace 10, 000 años y expandido en toda la zona andina. BLANCO (1994) complementa que, durante su evolución hubo mejoramiento genético y de los sistemas de cultivo; así como formas de consumo sea fresca y procesada, los cuales constituyen un conjunto de conocimientos y trasfondo cultural que, aun, prevalecen hasta ahora, y constituyen bases para el desarrollo tecnológico en el contexto actual.

En este entendido, se ha dado en el estudio, atención de la parte cultural, en la zona de Puno, en donde conviven las culturas aimara y quechua. Los aspectos más relevantes resultan ser el conocimiento de la gestión de la agrobiodiversidad, sistemas de cultivo en rotación sectorial con granos andinos alternados con periodos de descanso, a los que se les denominan aynokas y laymis en los idiomas aimara y quechua, respectivamente (CANAHUA, 2016) y formas de consumo.

##### Gestión de conocimiento y de la Agro biodiversidad (AGD) de la papa o cho'ke

El nombre original de la papa en idioma aimara es cho'ke, y existen más de 25 nombres de lugares, apellidos y denominaciones de especies relacionados con este nombre. Por ejemplo, se dice que la ciudad de La Paz, Bolivia, en la época prehispánica se habría denominado Chok'e yapu o chik'iagu, o sea el lugar de cultivo de papas, los apellidos actuales como Choque, Choquepata, Choquekawa, o característica adaptativa de una especie como la Chok'epito (*Solanum curtilobum*), intermedio entre las especies dulce y amarga.

A un grupo de las papas dulces, las mas conocidas de la especie *S. tuberosum* ssp andigena, se les denomina "imillas", ó sea chicas en pubertad, la danza tradicional saya estaría relacionada a las adolescentes.

En cuanto a la gestión de la AGD, en una primera aproximación, suele clasificarse en dos grandes grupos o clases, por la adaptación a variaciones climáticas. Un primer grupo lo constituyen las denominadas lukii o rukii, cuyo concepto significa "fuerte" o resistentes a heladas. Para su consumo, generalmente, son transformadas en chuño negro y chuño blanco, tunta o moraya . Sus técnicas tradicionales se basan en el conocimiento y aprovechamiento de los recursos climáticos y de las características de la AGD de las papas lukii (Blanco, 1992, Canahua et al, 2004).

El segundo gran grupo lo constituyen las denominadas Saya o K'eny, conocidas como susceptibles al frio; pero más agradables para el consumo, que las anteriores, por la textura, sabor y consumo en formas diferentes, como en sopas, sancochado, chuño, etc. A estos grupos, en la actualidad y en forma convencional, se les denominan amargas y dulces, respectivamente, por el contenido del alcaloide solanina .

Dentro de cada una de estas clases o grupos, es posible identificar, de acuerdo con Holle (2006) en especies o razas que, en la lengua aimara, se las conoce como castas: cuatro en saya o k'eny y tres en lukki o rukii, además de la silvestre denominada apharu. La misma que se puede encontrar dentro de los pastizales y en lugares donde las alpacas o llamas suelen defecar y acumular el estiércol. En la clase saya o k'eny, también, existen

especies silvestres denominadas khiphas, khita o gentil choq'és/papas. Cuyas connotaciones en español, serían papas de producciones espontáneas o silvestres.

En cada una de las especies o castas, es posible identificar el cultivo y/o crianza de cultivares y variedades. Así, en la saya o k'eny son conocidas los cultivares del grupo de las imillas como: imilla negra o chiyara imilla, janq'ó imilla, sani imilla, q'ompi, salamanca, poqoya, etc. Y, en la lukki o rukki, se tiene la lok'a, parina, hatun rukki, piñaza, etc.

Estas castas o especies de papas y sus cultivares, según el conocimiento y clasificación campesina tradicionales, y de acuerdo a la concepción etnobotánica de Hernández, (1985), están en función, prioritariamente, a diez criterios siguientes:

- Respuesta al ambiente y a elementos climáticos
- Morfología de la planta,
- Color de la flor
- Color y forma del tubérculo
- Desarrollo radicular y de estolones
- Textura y contenido de materia seca del tubérculo
- Precocidad,
- Respuesta a plagas, enfermedades
- Tolerancia a la saturación del suelo con agua
- Usos y formas de consumo.

Esta clasificación campesina de la AGD de la papa, se ha contrastado con la clasificación científica o convencional (Cuadro1). En la cual, los descriptores son desde el punto de vista botánico, genético y morfológico (Gómez, 2006). Sin embargo, ambos son complementarios y utilitarios para los campesinos, técnicos, comunicadores y extensionistas (Holle, 2006).

En este entendido, en el cuadro 1, se reporta el resumen de la clasificación campesina tradicional de la AGBD de la papa en la región Puno, según las culturas aimara y quechua, cuyo espacio geográfico abarca gran parte de la cuenca del lago Titicaca.

Tabla 29: Especies o clases de papa (*Solanum spp*). Según conocimiento de las culturas aimara y quechua, en la cuenca del Titicaca, Puno – Perú.

Especies o clases de papa	Nombre científico	Nombres en culturas		Adaptación, usos y cultivares
		Aymara	Quechua	
Saya o K'eny	<i>Solanum tuberosum ssp andigenum</i>	saya	K'eny	La más difundida y conocida, susceptible a heladas (-1°C), uso amplio en platos: Sopas, sancochado, chuño, tunta; susceptible al gorgojo y a la verruga. Se cultiva en laderas, pie de laderas y lomadas. Cultivares: q'ompi, imilla negra, imilla blanca, sani imilla, poqoya (este últimos se cultiva hasta 4,200 msnm)
	<i>Solanum stenotomun</i>	pitiq'uiña	Chiq'uiña	Papas de alta calidad culinaria y sabor, alto contenido de materia seca. Bajo contenido de solanina. Muy susceptible a heladas, requiere suelos orgánicos, se cultiva generalmente en laderas abrigadas. Se consume en forma de sancochado. En la cultura aimara está prohibido usar para chuño.
	<i>Solanum chaucha</i>	paula	lomo	Tubérculos alargados ovoides, ideales para sancochado, chuño de alta calidad y sabor, susceptibles a heladas hasta -2 ° C, susceptible al verdeo.
	<i>Solanum phureja</i>	furejja	furejja	Papas precoces de 90 días, rebrote rápido, baja productividad, se cultiva en huertos para sancochado, requiere suelos orgánicos.
Lukii o rukii	<i>Solanum juzepczukii</i>	lukii	rukii	La especie más resistente a heladas hasta -9°C en las fases fenológicas de brotes, floración y tuberización. Buena productividad en suelos orgánicos y descansados,

			alto contenido de solanina por lo que se consume normalmente transformado en chuño o tunta (moraya). Susceptible a sequias por el poco desarrollo radicular. Tubérculos alargados. Se cultiva en aéreas planas expuestas a heladas. Susceptible a la verruga y al gorgojo. Cultivares: Q'eta, piñaza, loq'a, hatun ruki, parina, etc.
<i>Solanum curtilobum</i>	choquepito	ococuri	Medianamente resistente a heladas, buen desarrollo foliar y radicular, un poco tardías (170 días), tubérculos redondos o poco alargados, alto contenido de solanina. Se consume normalmente transformado en chuño y tunta (moraya). Larama choquepito, janqo choquepito, etc.
<i>Solanum ajanhuiri</i>	kakahuiri	ajahuiri	Papas alargadas con ojos profundos, mediana productividad. Algunos agricultores informan sobre su resistencia a la verruga y al gorgojo, necesita observaciones más sistemáticas.
<i>Solanum acaule</i>	apharu	apharu	Es una especie silvestre que se encuentra en los pastizales, roquedales y en lugares donde hay guano de llamas y alpacas, hasta los 5,100 msnm. Es la más resistente a factores bióticos y abióticos. Se consume en años de pérdidas de cosechas por catástrofes climáticas (1982, según testimonio campesino).

FUENTE: Proyecto SIPAM-FAO-MINAM. Elaborado con base a sistematización de talleres con campesinos, entrevistas y observaciones de campo

#### Organización y gestión de espacios agrícolas

Esta cultura organizacional prevalece en gran parte de las comunidades de Puno. Consiste en la rotación sectorial del cultivo de la papa con otros cultivos como la quinua y la kañiwa, habas o tarwi, intercalados. El fundamento es el control de plagas y enfermedades; así como la recuperación de la fertilidad física, química y biológica de los suelos (CANAHUA et al. 2004), por lo que Altieri lo considera agricultura ecológica.

#### Formas de consumo

Son en las formas de papa fresca y transformada. La papa fresca en sopas, sancochada y horneada. Transformada, en chuño y en tunta o moraya.

Estos productos transformados son reservas alimentarias para épocas de estiaje y años con pérdidas de cosechas por variaciones climáticas extremas

Cada una de dichas especies es usada para diferentes platos (ver última columna de la Tabla 29). En valles interandinos, donde no hay intensidad de heladas, aun, hay la presencia de papa fresca transformada en Tocosh (Huaraz y La Libertad) y en papa sancochada seca, denominada papa seca o Carapulcra.

La importancia de la revaloración del trasfondo cultural, está en que estos, constituyen bases fundamentales para el desarrollo del cultivo de la papa nativa para la seguridad alimentaria sostenibles y generación de excedentes para el mercado, en el contexto actual (BLANCO, 1994, ANTUNEZ DE MAYOLO, 1997, HERNANDEZ, 1984)

#### **4.9. Propuesta de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades con énfasis en los organismos blanco de los OVM**

Esta propuesta (Tabla 33) es con base a las encuestas, mediante las cuales se determina la magnitud de daño de plagas y enfermedades en las zonas de estudio (Tablas 30 y 31), entrevistas a especialistas y a expertos (Anexo digital 1) e información secundaria.

Estas informaciones facilitan la estructuración de la matriz FODA (Tabla 32), como ayuda para la estructuración de la propuesta. Algunos agricultores sugieren considerar un manejo



integrado de plagas, enfermedades y malezas. La cual implica ser considerado como Manejo Integrado de Plagas, Enfermedades y Malezas (MIPEM).

Tabla 30: Zonas de estudio, presencia y grado de daño de plagas en papa

ZONA DE ESTUDIO	PLAGAS <sup>9</sup>				
	POLILLA	GORGOJO DE LOS ANDES	PULGON o APHIDOS	PULGUILLA	MOSCA MINADORA
CAJAMARCA	++++	+++	++	+	+
HUANUCO	++++	+++	++	+	+
LIMA	+++++	-	+++	-	+++
AREQUIPA	++++	-	+++	-	+++
PUNO: Altiplano	+	++++	-	++	-
PUNO: Ayapata	++	+++	+	-	-

FUENTE: Elaborado con base a entrevistas a productores

Grado de daño: Muy fuerte +++++, Fuerte: +++, Regular: ++, Poco: +, Nada: -

Tabla 31: Zonas de estudio, presencia y grado de daño de enfermedades en papa

ZONA DE ESTUDIO	ENFERMEDADES <sup>10</sup>				
	RANCHA o TIZON TARDIO	MANCHA FOLIAR	VERRUGA	VIRUS	ROÑA
CAJAMARCA	+++	++	-	++	-
HUANUCO	+++	+	-	++	-
LIMA	++++	+	-	+++	-
AREQUIPA	++++	+	-	+++	+
PUNO: Altiplano	-	++	+++	+	++
PUNO: Ayapata	+++	+	+	++	+

FUENTE: Elaborado con base a entrevistas a productores

Grado de daño: Muy fuerte +++++, Fuerte: +++, Regular: ++, Poco: +, Nada: -

Tabla 32: FODA para MIP y Promoción de cultivares de papa alternativos a con eventos OVM

<b>FORTALEZAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimientos tradicionales sobre adaptación de cultivares y formas de consumo</li> <li>- Agrobiodiversidad y parientes silvestres</li> <li>- Variedades tolerantes a plagas y enfermedades</li> <li>- Producción de papa hasta 4,200 msnm</li> <li>- En altitudes mayores de 3,700 msnm hay menos aphidos y virus</li> </ul>	<b>OPORTUNIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crecimiento de la demanda por papas orgánicas y ecológicas</li> <li>- Cocina novo andina y APEGA</li> <li>- Productos biológicos repelentes de plagas y enfermedades</li> <li>- Predadores e insectos benéficos en los andes</li> <li>- Hongos y bacterias para control de plagas</li> <li>- Conocimientos y técnicas para control físico de plagas</li> </ul>
--	--

<sup>9</sup> **PLAGAS:** POLILLA (*Symmetrischema tangolias*) y (*Phthorimaea operculella*), GORGOJO DE LOS ANDES (*Premnotrypes* spp), GORGOJO (*Premnotrypes* spp), PULGON o APHIDOS (*Myzus persicae* y *Aulacorthum solani*), PULGUILLA (*Epitrix* spp), MOSCA MINADORA (*Liriomyza huidobienensis*)

<sup>10</sup> **ENFERMEDADES:** RANCHA o TIZON TARDIO (*Phytophthora infestans*), MANCHA FOLIAR O KASWI (*Ulocladium* spp. Y (*Phoma andina*), ROÑA (*Spongospora subterranea*), VERRUGA (*Synchytrium endobioticum*), VIRUS PVY

<ul style="list-style-type: none"> <li>- En altitudes mayores de 3,700 msnm ideal para producción de semilla de calidad</li> <li>- Sistemas tradicionales de rotación de cultivos en aynokas, laymis o suyos para evitar la proliferación de plagas y enfermedades vigentes</li> <li>- CIP, Universidades e INIA con recursos humanos y laboratorios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento tradicional para control de plagas y enfermedades</li> <li>- Demanda por semillas de papa con calidad sanitaria y garantizada de los cultivares nativos y mejoradas convencionalmente</li> </ul>
---	--

<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desconocimiento del ecosistema y dinámica poblacional de predadores e insectos benéficos</li> <li>- Capacitación MIPE teórica no validada en las regiones</li> <li>- Predominio de casas comerciales de agroquímicos en asistencia técnica en campo</li> <li>- Sistema de generación, adopción y difusión de tecnologías MIPE inexistente</li> <li>- No se dispone de un programa de producción y abastecimiento de semilla de papa de calidad sanitaria</li> <li>- Predominio del comercio informal de semillas</li> <li>- Inestabilidad de los técnicos en gobiernos regionales y locales</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio climático y aumento de temperatura</li> <li>- Plagas y enfermedades ascienden a mayor altitud</li> <li>- Papas con eventos OVM</li> <li>- Proliferación del comercio de insecticidas, fungicidas y herbicidas</li> <li>- Disminución y desaparición de predadores e insectos benéficos</li> <li>- Erosión genética y de conocimientos tradicionales para control de plagas y enfermedades</li> <li>- Cambio de hábitos y patrones de consumo</li> <li>- Dependencia alimentaria</li> <li>- Conflictos sociales y económicos</li> </ul>
---	---

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El 90 % de la producción de la papa está en los andes &gt; 3,500 msnm</li> <li>- Zona andina centro de origen principal de la papa</li> <li>- Conocimientos tradicionales sobre conservación, adaptación y uso de la agro biodiversidad y sistemas de cultivos en agro ecosistemas andinos</li> <li>- Agobiodiversidad y parientes silvestres para garantizar la producción sostenida de semillas</li> <li>- Existencia de cultivares nativos y producto del mejoramiento convencional</li> <li>- Recursos humanos y tecnológicos en el CIP, INIA y Universidades</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Persistencia de la demanda de semillas de cultivares nativos en los andes</li> <li>- Crecimiento de la demanda por variedades nativos por el consumidor moderno</li> <li>- Persistencia de la cultura alimentaria con base a la papa fresca y procesada en formas de chuño, tunta, carapulcra y tocosh</li> <li>- Cocina Novo andina y agroturismo</li> <li>- Crecimiento de consumo de papa frita</li> </ul>
--	--

<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poca y débil presencia del estado en asistencia técnica</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio climático</li> <li>- Introducción y desarrollo de transgénicos</li> </ul>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sobre producción de papa de cultivares híbridos en la costa y valles interandinos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importación de papa</li> <li>- Cambio de hábitos de consumo</li> <li>- Migración y abandono del cultivo de la papa</li> <li>- Erosión genética y de conocimientos tradicionales</li> </ul>
---	---

Tabla 33: Marco Lógico de la propuesta de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades

OBJETIVOS	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<b>Fin:</b> Contribuir al sistema de producción agroecológica sostenible de la papa en el Perú			
<b>Objetivo principal:</b> Contar con una propuesta de Manejo Integrado de Plagas y enfermedades en el cultivo de la papa, adaptadas a las zonas agroecológicas de la costa y sierra, en proceso de implementación			
<b>Objetivos específicos/componentes.</b>			
<b>CORTO PLAZO: 5 años</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plataforma interinstitucional y participativa de investigación y desarrollo de MIPE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-CIP, INIA, Universidades, gobiernos regionales y locales y Organizaciones de Productores interactuando hacia un objetivo común.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Informes técnicos y entrevistas a líderes de instituciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Liderazgo de CIP, INIA y MINAM</li> <li>-Interés y participación de organizaciones de productores</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diagnostico situacional de la dinámica de plagas y enfermedades, y enemigos naturales en zonas agroecológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Equipos interdisciplinarios en acción y con resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Informes Técnicos y entrevistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Políticas e inversiones para la investigación y desarrollo tecnológico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistematización y revaloración de conocimientos tradicionales sobre MIPE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Informes Técnicos por zonas agroecológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Informes técnicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificación y participación de productores líderes</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Propuestas tecnológicas de MIPE validadas y demostradas por zonas agroecológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Propuestas tecnológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Documentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Liderazgo de CIP, INIA y MINAM</li> <li>--Políticas e inversiones para la investigación y desarrollo tecnológico</li> </ul>
<b>Mediano plazo: 10 años</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Módulos de producción sostenible de papa con propuesta MIPE por zona agroecológica en operación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Módulos de producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificación en campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Sistema de generación, validación y demostración de MIPE en gobiernos regionales y locales</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Interés e incremento de niveles de aceptabilidad de organizaciones de productores vecinas en adoptar la propuesta MIPE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Organizaciones de productores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Verificación en campo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Propuesta MIPE Validada y demostrada</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-En zonas agroecológicas mayores a 3,500 msnm, promover la producción de semilla de papa garantizada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INIA y Organizaciones de Productores de semillas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Registros de producción y comercialización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Incremento de la demanda de semillas de calidad y sanidad</li> </ul>

#### 4.10. Propuesta de actividades de promoción para los cultivares comerciales de papa presentes en el mercado nacional, identificados como alternativos a los OVM

De igual modo con base a la información primaria y secundaria se estructura en la forma de marco lógico (Tabla 34).

Tabla 34: Marco Lógico de la propuesta de promoción cultivares comerciales de papa presentes en el mercado nacional

OBJETIVOS	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
<b>Fin:</b> Contribuir a la revaloración y fortalecimiento de la producción de cultivares comerciales de papa en las zonas agroecológicas de la sierra y de la costa.			
<b>Objetivo principal:</b> Contar propuestas técnicas de un sistema de producción y comercialización formal y sostenida de semillas de cultivares de papas nativas y de mejoramiento convencional en las zonas agroecológicas de sierra y de costa			
<b>Objetivos específicos/componentes.</b>			
<b>CORTO PLAZO: 5 años</b>			
-Plataforma interinstitucional y participativa para el sistema integrado de la producción y comercialización de semillas pre básica, básica y garantizadas de cultivares con demanda sostenida y potenciales	-CIP, INIA, Universidades, gobiernos regionales y locales y Organizaciones de Productores interactuando hacia un objetivo común.	-Informes técnicos y entrevistas a líderes de instituciones.	-Liderazgo de CIP, INIA, SENASA y MINAM -Interés y participación de organizaciones de productores
-Diagnostico situacional de la dinámica de la demanda nacional por la papa mejorada por métodos convencionales o hibridación	-Equipos interdisciplinarios en acción y con resultados	-Informes Técnicos y entrevistas	-Políticas e inversiones para la investigación y desarrollo tecnológico. -Identificación y participación de productores líderes
-Sistematización y revaloración de las formas de consumo tradicional y potencial de cultivares de papa nativa.	-Informes Técnicos por zonas agroecológicas	-Informes técnicos	
-Revalorar, desarrollar y reactivar los procesamientos tradicionales de la papa, como la carapulcra, el tocosh, el chuño y la tunta.	-Propuestas tecnológicas	-Documentos	-Liderazgo de INIA y MINAM --Políticas e inversiones para la investigación y desarrollo tecnológico
-Promoción e incorporación de cultivares de la papa nativa a la cocina novo andina en articulación con APEGA y restaurantes ligadas al turismo nacional e internacional.	-Módulos de producción -Acuerdos de compra venta	-Verificación campo en	-Incremento de interés de la demanda de la papa nativa orgánica o ecológica por la cocina novo andina y APEGA
<b>Mediano plazo: 10 años</b>			
-Promoción y fortalecimiento de organizaciones de productores con base a cadenas productivas, objetivos comunes y beneficios recíprocos en la gestión productiva y económica.	-Organizaciones de productores de	-Verificación campo en	-Propuesta MIPE Validada y demostrada  -Participación de MINAGRI y gobiernos regionales y locales
-Contar con una producción planificada, concertada y sostenible entre los eslabones	INIA y Organizaciones de Productores de semillas	-Registros de producción y comercialización	

<p>de la cadena productiva para cultivares de la papa convencional y nativa orgánica.</p> <p>-Fortalecer la conservación dinámica In situ y Ex situ de la agrobiodiversidad de la papa, con base al conocimiento tradicional y estudios complementarios de la biotecnología (marcadores moleculares, ADN).</p> <p>-Promover y establecer la producción sostenida de semillas de papa nativa y convencional en zonas agroecológica mayores a 3,500 msnm.</p>	<p>Organizaciones de productores conservacionistas e instituciones (CIP, INIA y Universidades) en coordinación y acción conjuntas</p> <p>-Organizaciones de productores semilleristas</p>	<p>Entrevistas e informes técnicos</p> <p>-Entrevistas y observaciones en campo</p>	<p>-Participación informada y concertada entre el CIP, INIA y Organizaciones de Productores</p> <p>-Organizaciones de productores semilleristas capacitadas y con demanda de semillas</p>
---	---	---	---

Sobre esta base, se puede especificar las siguientes actividades:

### **Actividades de mercado**

#### **En papas comerciales**

Las papas comerciales como la variedad canchan son altamente susceptibles a la variación de precios, mismos que se forman en el Mercado Mayorista de Lima y varían de acuerdo al ingreso de oferta de papa en costa y sierra. Investigadores afirman que existe un cambio drástico en los precios cada dos años aproximadamente debido a que no existe planificación en las siembras de las papas comerciales, las cuales tienen un mercado bastante inestable debido a la falta de información de los productores. Por ello, si se requiere mantener a esta variedad como la principal competencia ante un evento OVM, debe trabajarse dos aspectos de mercado: i) Por el lado de la oferta, identificar los cultivos alternativos a la papa en costa, con menores exigencias en agua y suelo o que sobreexpongan al ecosistema a los agroquímicos. Esta propuesta cumple doble función: regular la oferta de papa y brindar alternativas rentables al agricultor. Aunque se dice que la agricultura de papa comercial es principalmente de grandes agricultores, CENAGRO 2012 demuestra que el 70% de los mismos son pequeños productores. Por ello, el recambio hacia cultivos más amigables al ambiente puede iniciarse por estos grupos de costa. Esta actividad debe ser liderada por los Gobiernos Regionales de turno, a fin de que pueda realizarse una planificación del cultivo; ii) Por el lado de la demanda es necesario que los demandantes de papa conozcan sobre el verdadero riesgo del ingreso de eventos OVM, enfocado en la soberanía de las variedades nacionales. Dado que estudios citan que la demanda a mediano plazo es estática y se ha logrado incrementar debido al factor gustos y preferencias, la información que reafirme la necesidad de alimentarse con papa nacional, es relevante.

#### **En papas nativas**

Las papas nativas, a diferencia de las papas comerciales, se encuentran con tendencia creciente en el consumo de los mercados nacionales, en particular el Mercado Mayorista de Lima. Además los precios logrados por las papas nativas son más estables y más elevados que los logrados por papas comerciales. Por ello, es importante promover y apoyar los circuitos de comercialización de las papas nativas, en particular de los agricultores pequeños, que son los más vulnerables.

La comercialización de las papas nativas bajo procesamiento tradicional podría ser una nueva opción para difundir su consumo nacional además de su consumo como producto fresco.

La conservación de los espacios que poseen papas nativas, como estrategia de seguridad alimentaria es altamente relevante. Investigaciones demuestran que la papa nativa ya está siendo desplazada por variedades mejoradas, por ello es importante se puedan promover la conservación doble propósito: como autoconsumo y como generación de ingresos.

#### Investigación de nuevos usos de las papas

El mercado internacional demuestra que la papa está generando nuevos usos para alimentación humana, animal y como insumo industrial. Los países desarrollados vienen liderando el proceso y han generado estrategias para masificar y expandir sus negocios en papa. Sin embargo, el Perú puede generar negocios escalables innovadores en base a las variedades nacionales, nativas y convencionales a fin de poder mejorar su valor de mercado. Uno de los usos más innovadores son las harinas o almidones, alcoholes, la transformación en etanol y otras aplicaciones posibles en la investigación. Gonzales de Olarte (2018) señala que la papa como insumo tiene una demanda más alta, por lo que se podrían mejorar sostenidamente los ingresos de los agricultores.

#### Industrialización para consumo humano

Mientras la papa tenga una baja demanda industrial o para la gastronomía, el problema de sobreproducción y precios altos y bajos será una constante. Se requiere de una política que está más allá, en la industria, los servicios y la exportación de papas exóticas y ecológicas cuya calidad puede ser pagada por consumidores externos fácilmente.

El mercado actual de papa comercial no es atractivo para eventos OVM, no obstante es necesario fortalecer la industria local y regional de papa que reduzcan sus oportunidades de ingreso.

## v. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a la fecha indican que:

- Las empresas de Estados Unidos, Alemania, Argentina e Instituciones de Investigación de Rusia y de Egipto, desde 1996 producen cultivares con eventos OVM autorizados por USDA, FDA y UE, para resistencia a plagas como Plagas como la polilla y coleópteros, y a enfermedades como el tizón tardío, al virus PVY, podredumbre en almacenes; así como contenido de amilasa. Estos cultivares están adaptadas en altitudes menores a 200 msnm.
- En el Perú, el 90 de la producción de la papa está sobre los 3,200 msnm y como centro de origen, cuenta con cultivares nativos potenciales y adaptados hasta los 4,500 msnm, en donde los factores limitantes son los bióticos (gorgojo de los andes y verruga, enfermedad y plaga, respectivamente) y abióticos (heladas, sequia, granizo). Sin embargo, son prevalentes conocimientos y estrategias tradicionales para la mitigación y adaptación.
- En el Perú, por mejoramiento convencional o hibridación provenientes del CIP, se cuentan con cultivares alternativos a los OVM y para la producción en la costa y valles interandinos hasta los 3,200 msnm, por su productividad, resistentes a la polilla, al tizón tardío, al virus PVY y con demanda para frituras, especialmente.
- Los cultivares obtenidos, con eventos OVM y por hibridación, son sobre la base de la especie *Solanum tuberosum ssp andigena*. Sin embargo, en la sierra se cultivan y se conservan cultivares de ocho especies y parientes silvestres, como ventaja comparativa y competitiva en variaciones extremas de altitud, a factores bióticos y abióticos (resiliencia), formas de consumo tradicional (fresca y transformadas) y cocina novo andina.
- Los especialistas refieren que no existen suficientes evidencias que permitan comparar eventos OVM internacionales con las papas mejoradas nacionales debido a que los ecosistemas y los mercados son distintos. Por ello, desde el punto de vista económico, no hay evidencia que permita una comparación nacional entre ambos productos.
- No existe una oferta organizada de la papa; porque el 90 % de los productores entrevistados en Cajamarca, Huánuco, Lima y Arequipa manifiestan no pertenecer a organizaciones de productores de papa. Las organizaciones generadas por promoción institucional están inactivas. En Puno, el 100 % de los productores entrevistados manifiestan pertenecer a las organizaciones comunales originarias.
- En el contexto de Derechos de Propiedad Intelectual (DPI). Los DPI sobre cultivares con eventos OVM, cultivares nativos y obtenidas por hibridación son complejos y asimétricos. Las semillas de papa con eventos OVM son patentadas para su comercialización, bajo los criterios legales de novedad, carácter de invención no obvia y utilidad práctica; por lo que, sujeta a costo a pagar y

monopolio comercial, bajo normas internacionales. Mientras que los recursos genéticos y conocimientos tradicionales para su manejo, no obstante, amparados por acuerdos internacionales como Convenio de Diversidad Biológica, Protocolo de Nagoya y Acuerdo de Cartagena no están difundidas y según, expertos, muestran virtudes, deficiencias y ambigüedades en el proceso de implementación.

- La tipología de productores en el Perú: a. agricultores de la costa bajo riego, con cultivo de variedades homogenizadas o estandarizadas y productos articulados al mercado, b. agricultores de valles interandinos, cultivos a secano y con riego suplementario, con cultivares nativos y convencionales, con productos articulados al mercado y autoconsumo, c. agricultores con cultivos a secano, con prevalencia de cultivares nativos y conservación de la AGD y productos para autoconsumo, d. agricultores orgánicos.
- La Ley de Promoción de Manejo Integrado de Plagas y su reglamento no ha sido difundido ni implementado. Los expertos sugieren que su implementación estará en función al conocimiento de la dinámica de los insectos benéficos y estrategias tradicionales en cada zona agroecológica.
- La calidad de la semilla de la papa es uno de los factores determinantes para la producción; sin embargo, predomina el comercio informal de semillas. No existe un sistema articulado de producción y difusión de semillas pre básica, básica, garantizada y autorizada.



## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROBIO. 2017. Tres papas GM reciben aprobación comercial en Estados Unidos. <http://www.agrobio.org/legislacion/3-papas-gm-reciben-aprobacion-estados-unidos/>
- BECERRA, J.J., C.2017. Montero y E. Urrego. Papa: Características de la Producción Nacional y de la Comercialización en Lima Metropolitana. MINAGRI. Lima, Perú.
- BERNET, T., Delgado, O. & Sevilla, M. (2008). Centros de acopio de papa: Factibilidad de promover e implementar este concepto en la sierra peruana. Lima, Perú: Cadenas Productivas Agrícolas de Calidad (CAPAC).
- BIOCHILE.2016. FDA autoriza papa GM Innate de 2° generación que suma resistencia al tizón tardío. <http://www.chilebio.cl/2016/01/15/fda-autoriza-papa-gm-innate-de-2-generacion-que-suma-resistencia-al-tizon-tardio/>,
- BLANCO, O. 1994. Tecnología Andina, Un Caso: Fundamentos científicos de la Tecnología Andina. En curso sobre Agroecología. Tomo I. CLADES. Lima, Perú
- BRAVO, E. 2005. Derechos de propiedad intelectual y los OGM. Universidad San Jose, Costa Rica. [file:///D:/PAPA\\_Webs/DPI/Bravo\\_DPI\\_OGM\).pdf](file:///D:/PAPA_Webs/DPI/Bravo_DPI_OGM).pdf)
- BUENDÍA, L. 2015. “SERVICIO PARA ELABORAR EL ESTUDIO SOCIO ECONOMICO DEL TOMATE NATIVO CULTIVADO EN LA REGION SAN MARTÍN”. Mimeo. MINAM. Lima, Perú. [http://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/02/tomate\\_sanmartin\\_socioec.pdf](http://bioseguridad.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/02/tomate_sanmartin_socioec.pdf).
- BURGOS, G.; Amoros, W.; Morote, M.; Stangoulis, J.; and Bonierbale, M. 2007. Iron and zinc concentration of native Andean potato cultivars from a human consumption perspective. *Journal of the Science of Food and Agriculture*.
- CAMADRO, E.L., A.O. MENDIBURU. 1988. Utilización de germoplasma en el mejoramiento de la papa. *Revista Latinoamericana de la papa*, 1, 35-43. INTA, Buenos Aires, Argentina.
- CANAHUA, A. 2006. Revaloración del Conocimiento Tradicional en la Gestión de la Agrobiodiversidad de la papa: Proyecto SIPAM, Puno. En: *Biodiversidad y Propiedad Intelectual en Disputa: Situación, propuestas y políticas públicas*. Ediciones CEPIC – ESAN. Lima, Perú.
- CANAHUA, A. y M. GUTIERREZ. 1993. Producción y difusión de semilla de cultivos andinos y adaptados. Programa de Microproyectos Rurales. PAMPA II. Comisión de Comunidades Europeas – Región J.C. Mariátegui. Puno, Perú.
- CANAHUA, A., M. TAPIA, A. ICHUTA y Z. CUTIPA.2002. Gestión del espacio agrícola y agrobiodiversidad en papa y quinua en las comunidades campesinas. En: *SEPIA IX*,

PERU: PROBLEMA AGRARIO EN DEBATE. Edit. SEPIA, OXFAM, CARE Peru. Lima, Perú. Pp 286-316.

- CARNEY H.J. 1980. Diversity, distribution and peasant selection of indigenous potato varieties in the Mantaro valley, Peru: A biocultural evolutionary process. Social Science Department Working Paper, 1980. International Potato Center, Lima, Peru.
- CATAFORA, G., 2008. PAPA transgénica en el centro de origen: riesgos e implicaciones
- Tierra Viva - Bolivia, RALLT. RAP-AL, Montevideo, Uruguay. [http://webs.chasque.net/~rapaluy1/transgenicos/Papa/papa\\_transgenica.html](http://webs.chasque.net/~rapaluy1/transgenicos/Papa/papa_transgenica.html).
- CHAVEZ, R. 2003. Sobre el origen, evolución y diversidad genética de la papa cultivada y la silvestre. Revista Ciencia y Desarrollo. <http://www.unjbg.edu.pe/coin2/pdf/01011002606.pdf>,
- CIP - Centro Internacional de la Papa (CIP). 2000. Desarrollo y Utilización de Papas Transgénicas Resistentes a Enfermedades Bacterianas. 24 al 26 de noviembre, 1998. Memorias del Taller. Lima y San Ramón, Perú
- CLARIN, 2015. Aprueban el primer transgénico de papa para consumo humano directo. [https://www.clarin.com/economia/Aprueban-primer-transgenico-consumo-humano-directo\\_0\\_ByCmWMKP7x.html](https://www.clarin.com/economia/Aprueban-primer-transgenico-consumo-humano-directo_0_ByCmWMKP7x.html)
- CONABIO. 2013. “avances en el desarrollo de metodologías de evaluación y monitoreo de efectos potenciales de los cultivos genéticamente modificados sobre organismos no blanco”. México, D.F. [https://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/MemoriasTaller\\_pweb.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/genes/pdf/MemoriasTaller_pweb.pdf)
- DEVAUX, M. Ordinola, A. Hibon, R. Flores. 2010. El sector papa en la región andina: Diagnóstico y elementos para una visión estratégica (Bolivia, Ecuador y Perú). Centro Internacional de la Papa.
- DIAZ, A. 2006. TLC y Propiedad Intelectual: Desafíos de Política Pública, en 9 países de América Latina y el Caribe. CEPAL. Rio de Janeiro, Brasil. [file:///D:/PAPA\\_Webs/DPI/TLC\\_DPI\\_CEPAL\\_2006.pdf](file:///D:/PAPA_Webs/DPI/TLC_DPI_CEPAL_2006.pdf)
- EGUSQUIZA, R. 2008. Las papas en el Perú: presente y futuro. Power Point. UNALM. Lima, Perú.
- EGUSQUIZA, R. 2013. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PAPA. UNALM – AGROBANCO. Cusco, Peru. <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/032-d-papa.pdf>

- ELLIOTT A. Toevs, Joseph F. Guenther, Aaron J. Johnson, Christopher S. McIntosh, and Michael K. Thornton. 2011. An Industry Perspective of All-native and Transgenic Potatoes, University of Idaho. USA. <http://www.agbioforum.org/v14n1/v14n1a02-guenther.htm>.
- ESCOBAL, J. & Valdivia, M. (2004). Perú: Hacia una estrategia de desarrollo para la sierra rural. Lima, Perú: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- FAO. 2018. Producción de papa en el mundo. <https://es.actualitix.com/pais/wld/papa-paises-productores.php>
- FONSECA, C., Burgos, G., Rodríguez, F., Muñoa, L., Ordinola, M. 2014. Catálogo de variedades de papa nativa con potencial para la seguridad alimentaria y nutricional de Apurímac y Huancavelica. Lima: Centro Internacional de la Papa.
- GALARRETA, J.L. 2010. Cultivos Transgénicos, una oportunidad perdida. Revista AGRUM. UNALM. Lima, Perú.
- GATICA, L. 2008. Holanda se reinventa para mantenerse como potencia agrícola. Tomado de <http://www.chilepotenciaalimentaria.cl/content/view/282661/Holanda-se-reinventa-para-mantenerse-como-potencia-agricola.html>.
- GOMEZ, H. S/F. Aplicación de hongos entomopatógenos en el control de plagas. [http://www.muniate.gob.pe/ate/espacio/linea\\_verde/file/charlas-exposiciones-talleres/CHA-HONGOS-CONTROL-PLAGAS.pdf](http://www.muniate.gob.pe/ate/espacio/linea_verde/file/charlas-exposiciones-talleres/CHA-HONGOS-CONTROL-PLAGAS.pdf)
- GRAIN, 2001. La papa viajero global. En: Revista Biodiversidad 28. Abril 2001. <file:///C:/Users/WINDOWS/Downloads/grain-921-la-papa-el-nuevo-viajero-global.pdf>
- GUENTHER, A.J. JOHNSON, S. CHRISTOPHER and M. THORNTON. An Industry Perspective of All-native and Transgenic Potatoes. University of Idaho. USA. <http://www.agbioforum.org/v14n1/v14n1a02-guenther.htm>
- GUTIÉRREZ, Raymundo. 2008. Papas nativas desafiando al cambio climático / Raymundo Gutiérrez; Responsables de la sistematización del proyecto: Pedro Ferradas, Alcides Vilela, César Valencia, Rubén Aimituma, César Portocarrero, Yolanda Carazas, Washington Chañi, Marlene Rosario. — Lima: Soluciones Prácticas-ITDG.
- GUTIERREZ-ROSALES, R.O., J. A. ESPINOZA-TRELLES y M. BONIERBALES. 2007. UNICA: variedad Peruana para mercado fresco y papa frita con tolerancia y resistencia para condiciones climáticas adversas. Revista Latinoamericana de la Papa. (2007). 14(1): 41-50. <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/143-428-1-PB.pdf>

- HALTERMAN, D.A.2008. Performance of Transgenic Potato Containing the Late Blight Resistance Gene RB, United States Department of Agriculture–Agricultural Research Service and Department of Plant Pathology; and Lara Colton Kramer, Susan Wielgus, and Jiming Jiang, Department of Horticulture, University of Wisconsin-Madison, Madison 53706. file:///D:/PAPA\_Webs/D\_Haltermam\_Performance\_Potato\_transgenica.pdf
- HALTERMAN, D., J. GUENTHNER, S. COLLINGE, N. BUTLER & D. DOUCHES. 2015. Biotech Potatoes in the 21st Century: 20 Years Since the First Biotech Potato. Am. J. Potato Res. DOI 10.1007/s12230-015-9485-1. [http://potatobg.css.msu.edu/Publications/Journal%20Publications/BiotechPotatoes\\_2015.pdf](http://potatobg.css.msu.edu/Publications/Journal%20Publications/BiotechPotatoes_2015.pdf)
- HERNANDEZ, E. 1985. Exploración etnobotánica y su metodología. En: XOLOCOTIA, Revista de Geografía Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo, México, D.F. p 163-189.
- HOLLE, M. 2006. ¿Por qué es bueno caracterizar? En: Manual para caracterización In Situ de Cultivos Nativo, Conceptos y procedimientos. INIA – Ministerio de Agricultura. Estrada et al, editores. Lima, Perú. Pp 13-17.
- HORTON, D. 1983. Potato farming in the Andes: Some lessons from on-farm research in Peru's Mantaro Valley. Agricultural Systems. 12(3): 171-184.
- INEI. 2014. IV Censo Agropecuario 2012. Resultados definitivos. INEI. Lima, Perú.
- INSTITUTO CUANTO. 2008. Factores determinantes para Incrementar el uso de Semilla de Papa de alta calidad. Informe Final. Lima, Perú. [http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/congreso\\_papa/factores\\_determinantes\\_incrementar\\_semilla\\_alta\\_calidad.pdf](http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/congreso_papa/factores_determinantes_incrementar_semilla_alta_calidad.pdf)
- JACOBSEN, E. S., M. SORENSEN, S. MARCUS & J. WEINER. 2013. Feeding the world: genetically modified crops versus agricultural biodiversity. *Journal of Sustainable Development Official journal of the Institut National de la Recherche Agronomique (INRA).. ISSN 1774-0746 Volume 33 Number 4. Agron. Sustain. Dev. (2013) 33:651-662* DOI 10.1007/s13593-013-0138-9. file:///D:/PAPA\_Webs/JacASDfinal\_Jacobsen\_Marten.pdf
- KAMIONSKAYA AM, Kuznetsov BB, Ismailov VY, Nadikta VD, Skryabin KG. 2012. Genetically Transforming Russian Potato Cultivars for Resistance to Colorado Beetle. *Clon Transgen* 1:101. doi:10.4172/2168-9849.1000101 <https://www.omicsonline.org/open-access/genetically-transforming-russian-potato-cultivars-for-resistance-tocolorado-beetle-2168-9849.1000101.pdf>
- KARST Weening, Nao. 2017. Export potential of processed potato products for ukraine. Ministry of agriculture, nature and food quality of the Kingdom of the

Netherlands in Ukraine - Netherlands Embassy in Ukraine - Ukrainian Association of Potato Producers.

- MALDONADO, L., SUAREZ, V. y G. THIELE. 2008. Estudio de la adopción de variedades de papa en zonas pobres del Perú. Centro Internacional de la Papa (CIP), Lima, Perú. Documento de Trabajo 2008-2. 37 p. file:///D:/PAPA\_Webs/CIP\_Adopc\_Var\_Papa\_Encañada\_Chaglla\_Huanmachuco.pdf
- MALETA, H., Y DE LA TORRE, J. 2016. Una nueva forma de medir y analizar la pequeña agricultura familiar en el país. Universidad del Pacífico. Lima, Perú. file:///D:/PAPA\_Webs/Agricult\_familiar\_Maletta.pdf,
- MAXIMIXE. 2008. Factores determinantes para el incremento del consumo de papa en el Perú: Síntesis de resultados. Lima, Perú: MINAG.
- MERCADEANDO. 2008. Investigación sobre la situación y perspectivas del negocio de procesamiento de papa en tiras para pollerías, restaurantes y supermercados. Lima, Perú: Mercadeando.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO MINAGRI. 2008. Costos de producción de la papa blanca en el “Norte Chico” y estimación del precio de equilibrio. Campaña 2008. Minagri. Lima, Perú.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. s/f. Catálogo de papa cultivada en el Perú.
- MINISTERIO DEL AMBIENTE. 2015. Perú. Ministerio del Ambiente Lineamientos para la compensación ambiental en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) : R. M. n.º 398-2014-MINAM / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. – Lima, Perú. <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp-content/uploads/sites/6/2013/09/Lineamientos-de-Compensacion-Ambiental-170915.pdf>
- MONSANTO. 2002. Safety Assessment of NewLeaf <sup>®</sup>Plus Potatoes Protected Against Colorado Potato Beetle and Infection by Potato Leafroll Virus. USDA. <https://research.cip.cgiar.org/confluence/download/attachments/2984/Safety%20Assessment%20.pdf?version=1&modificationDate=1164034077000&api=v2>
- MUÑOZ, C. Y W. ESTAÑA. 2012. Diversidad y variabilidad genética de papa nativa en Puno. Proyecto Cultivos Andinos. Dirección Regional de Agricultura – Gobierno Regional Puno. Puno, Peru. 89p
- NATURAL – Vanguardia. 2014. Estados Unidos autoriza el cultivo de una nueva patata transgénica. <http://www.lavanguardia.com/natural/20141111/54419756891/innate-patata-transgenica-j-r-simplot-autorizada-estados-unidos.html>.

- NOBLECILLA, P. 2016. Boletín Estadístico de producción Agrícola, Pecuaria y Avícola. SIEA. MINAGRI. Lima, Perú.
- NORERO, D. 2014. Super-papa genéticamente modificada con ventajas para el agricultor, la salud y el medio ambiente. <http://www.siquierotransgenicos.cl/2016/01/15/super-papa-geneticamente-modificada-con-ventajas-para-el-agricultor-la-salud-y-el-medio-ambiente/>.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU). 2011. Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica: texto y anexo / Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. <https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-es.pdf>
- ORDINOLA, M., Devaux, A., Manrique, K., Fonseca, C., & Thomann, A. (2009). Generando innovaciones para el desarrollo competitivo de la papa en el Perú. Lima: Centro Internacional de la Papa.
- PAREDES Durand, Javier. Economía de la papa en el Perú. Cooperación Alemana al Desarrollo GTZ – Proyecto de Asesoría en Planeación Agraria. Agosto, 2001.
- PRADEL, Willy. 2012. Importance of in-situ conservation initiatives in conservation of native potato varieties in the Andes of Peru. International Potato Center (CIP).
- PRADEL, W., HAREAU, G., QUINTANILLA, L., SUAREZ, V. 2017. Adopción e Impacto de Variedades Mejoradas de Papa en el Perú: Resultado de una encuesta a nivel nacional (2013). Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. pp. 48. <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/83497/CIP-Adopcion-e-impacto-de-variedades-de-papa.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- PROEXPANSION. (2011). Cambios del sector papa en el Perú en la última década: Los aportes del proyecto Innovación y Competitividad de la Papa (INCOPA). Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú. 179 pp. [file:///D:/PAPA\\_Webs/Cambios\\_Papa\\_INCOPA\\_2011.pdf](file:///D:/PAPA_Webs/Cambios_Papa_INCOPA_2011.pdf)
- PROSAAMER. 2005. Estudio de la rentabilidad de la papa, valle Tambo. MINAGRI. [http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/boletin\\_papa\\_tambo.pdf](http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/boletin_papa_tambo.pdf)
- RAJESH K. Rana, N.K. Pandey, Arun Pandit and N.R. Kumar, Estimation of Demand for Processed Potato Products and Processing Quality Potato in Punjab. Agricultural Economics Journal, 2000.

- REGANOLD, J. and J.M. WATCHER. 2016. Organic agricultura in the twenty – first centure. Article Number 15221. Washington University. USA. file:///D:/PAPA\_Webs/Agricl\_organic\_SigXXI.pdf
- RESTREPO, J., D.I. ANGEL y M. PRAGER. 2000. Agroecología. CEDAF. Santo Domingo. República Dominicana. file:///D:/PAPA\_Webs/Agroecologia\_AgroecosistemaFao.pdf
- RIDLER, K.2016. U.S. approves 3 types of genetically engineered potatoes. NEWS HEALTH THE NEVNER POST By THE ASSOCIATED PRESS. USA. <https://www.denverpost.com/2017/02/28/us-genetically-modified-gmo-potatoes/>
- ROBERTSON, A.E.2015. Performance of Transgenic Potato Containing the Late Blight Resistance Gene RB. USA. <https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdfplus/10.1094/PDIS-92-3-0339/Spooner, D. et al. 2005. A single domestication for potato based on multilocus amplified fragment length polymorphism genotyping. http://www.pnas.org/content/102/41/14694>
- ROCA, S.T. editor. 2016. Biodiversidad y Propiedad Intelectual en Disputa: Situación, propuestas y políticas públicas. Ediciones CEPIC – ESAN. Lima, Perú.
- ROMAN, N. Y E. LOZANO. 2014. Formación de papas transgénicas de papa resistentes a polillas con Genes CRY 1Ab de Basillus thuringiensis, utilizando cepas de Agrobacterium thumefascie. <https://issuu.com/pepelhc/docs/transgenicospapa>.
- ROMERO, J. 2013. Derecho y alimentos transgénicos. Revista de Ciencias Jurídicas N0 132 (89-138) setiembre-diciembre 2013.
- ROSE, D.; Burgos, G.; Bonierbale, M.; and Thiele, G. 2009. Understanding the role of potatoes in the Peruvian diet: An approach that combines food composition with household expenditure data. Journal of Food Composition and Analysis.
- SARANDON, J.S. Y C.C. FLORES. 2014. Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agro ecosistemas sustentables. Universidad Nacional de la Plata. Buenos Aires, Argentina. E-Book: ISBN 978-950-34-1107-0. file:///D:/PAPA\_Webs/agroecologia\_Agroecosistemas2014.pdf
- SANZ, T. 2016. Transgénicos y patentes, punto de vista jurídico. Legislación Ambiental. EHU/UPV.
- SCHEIFLER, M. de Reno. 2010. Los cultivos transgénicos – la patata Amflora. Universidad del País

- SCOTT, G. (2011). Tendencias cruzadas: El consumo y utilización de la papa en América Latina entre 1961 y 2007 y sus implicancias para la industria. *Revista Latinoamericana de la Papa*, 16 (1), 1-38.
- SCOTT, G., & Ocampo, J. (2013). Costos efectivos, tasas de cambio y competitividad: el caso de los procesadores de papa en Lima, Perú. Recuperado de [www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v9/actual%20costs.pdf](http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v9/actual%20costs.pdf), 9(2), 2-26.
- SELA. 2016. Propiedad Intelectual. Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe – SELA. Caracas, Venezuela. [file:///D:/PAPA\\_Webs/SELA\\_propiedad-intelectual-sary-levy.pdf](file:///D:/PAPA_Webs/SELA_propiedad-intelectual-sary-levy.pdf)
- SEMINARIO, J. 2008. Diversidad y variabilidad de papa con énfasis al norte Peruano. Universidad Nacional de Cajamarca. <http://investigacionyacademia.blogspot.pe/2011/05/variedades-de-papa-nativa-y-mejorada.html>
- SENASA s/f. COMPONENTES DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publ/migl/metastaller\\_SENASA\\_PI\\_meta36\\_2.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/migl/metastaller_SENASA_PI_meta36_2.pdf)
- SENASA. 2002. Ley N° 26744 Manejo Integrado de Plagas. Lima, Perú.
- SIDUS.2017. TECNOPLANT: Papas resistentes al virus PVY OVM Papa en Argentina. <http://sidus.com.ar/post/382/tecnoplant-papas-resistentes-al-virus-pvy.html>
- SIERRA EXPORTADORA. 2013. Plan de Negocio de la Asociación de Productores Monte Wasi y Monte Azul. Huánuco.
- SIERRA EXPORTADORA. Sistematización del Modelo de Sierra Exportadora. [http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/c-educacion\\_extension/c30/modelo\\_sierra\\_exportadora.pdf](http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/c-educacion_extension/c30/modelo_sierra_exportadora.pdf)
- SPOONER, D. et al. 2005. A single domestication for potato based on multilocus amplified fragment length polymorphism genotyping. <http://www.pnas.org/content/102/41/14694>
- STEP DE HAN y C. Bustos. 2012. Catálogo de nuevas variedades de papa. Sabores y colores para el gusto peruano. INIA, CIP. REDLATINPAPA. Lima, Perú. <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2013/08/005909.pdf>
- TAPIA, B. 2012. Los altibajos del mercado de la papa. Recuperado de <http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/6305.pdf>.
- TAPIA, M. 1992. Agrobiodiversidad andina y su distribución. Fundación Friederich Ebert. Lima, Peru



- TOEVS, E.A., J. GUENTHNER, A.J. JOHNSON, S. CHRISTOPHER and M. THOIRNTON. 2016. An Industry Perspective of All-native and Transgenic Potatoes. University of Idaho. USA. <http://www.agbioforum.org/v14n1/v14n1a02-guenthner.htm>
- TOLEDO, M. 2015. Manejo de la Mosca Minadora (*Liriomyza huidobrensis*) en Papa. PRIICA – IICA. Honduras. <http://repiica.iica.int/docs/B4172e/B4172e.pdf>
- TRIVEÑO, G., Ordinola, M., Samanamud, K., Fonseca, C., Manrique, K., & Quevedo, M. (2011). Buenas prácticas para el desarrollo de la cadena productiva de la papa: Experiencias con el proyecto INCOPA en el Perú. Lima: Centro Internacional de la Papa.
- URIBE, M. 2016. Derechos de los agricultores y convenio UPV/91. Universidad externada de Colombia. [file:///D:/PAPA\\_Webs/Dialnet-DerechosDeLosAgricultoresYConvenioUPOV91-5610003.pdf](file:///D:/PAPA_Webs/Dialnet-DerechosDeLosAgricultoresYConvenioUPOV91-5610003.pdf)
- VENERO, H. (2009). Las posibilidades de exportación de la papa y los efectos de su inserción en el mercado internacional sobre el nivel de vida de los pequeños productores. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- YAIPÉN, R. (2013). Perú: las mermas en productos frescos son las más grandes del mundo. Recuperado de <http://www.agraria.pe/noticias/peru-las-mermas-en-productos-frescos-son-las-mas-grandes-del-mundo>.
- YAYA-LANCHEROS Y L. CHAPARRO-GIRALDO. 2007. Derechos de propiedad intelectual y agro-biotecnología: limitaciones y alternativas. Revista Colombiana de Biotecnología, vol. IX, núm. 1, julio, 2007, pp. 49-58 Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia. [file:///D:/PAPA\\_Webs/DPI/DPI\\_Agrobiotecnologia.pdf](file:///D:/PAPA_Webs/DPI/DPI_Agrobiotecnologia.pdf)