

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCION

En la comunidad de La Huerta y Rejará (Municipio de Padcaya), tradicionalmente se ha cultivado papa de la subespecie *Solanum tuberosum* y *Solanum andigenum* por ser un alimento de consumo básico por sus características sensoriales, sabor y color neutro, puede ser parte de una alimentación saludable y variada como así también para la comercialización al mercado, que son sembradas en pequeñas parcelas con el transcurso de los años estos cultivares adquirieron gran importancia por los ingresos que generan, a la misma vez las variedades *Andígenas* existentes en la zona degradaron progresivamente, y desaparecieron. La presente investigación tiene por objetivo conocer las características e importancia de las variedades nativas o criollas de papa cultivadas en las comunidades en investigación.

#### 1.1. Presentación y Justificación del Trabajo Dirigido

El cultivo de papa es uno de los productos más importantes de Bolivia por la economía de los productores, como así también se trata de un cultivo imprescindible para la seguridad alimentaria de los productores del área rural y urbano.

El consumo de alimentos en Bolivia varía sustancialmente entre los diferentes productos; donde la papa se sitúa en primer lugar con un promedio de consumo de 92 kilogramos (Kg) al año por persona. El potencial productivo estratégico para la seguridad alimentaria también varía de acuerdo a las regiones. (INIAF, 2012).

La diversidad de papas nativas en Bolivia está concentrada en zonas denominadas micro centros de diversidad con particularidades ecológicas favorables para su conservación. En el pasado, si bien la conservación de las papas nativas en estos centros tenía un fuerte respaldo social porque buscaba principalmente la seguridad alimentaria, con el pasar del tiempo las lógicas conservacionistas fueron cambiando y

actualmente se observa una fuerte presión del mercado que hace prevalecer la producción de variedades de mayor rendimiento. Colateralmente, estos centros experimentaron la evolución de plagas y enfermedades que reducen cada vez más la cantidad y la calidad de las cosechas.

Otro aspecto que está promoviendo la erosión genética en estos centros son los cambios climáticos. El acortamiento del periodo de lluvias es el principal factor que está ocasionando la reducción de la producción de papa en muchas regiones andinas. En un futuro inmediato es posible que las variedades de ciclo tardío como son muchas de las variedades nativas de papa, no puedan adaptarse a estas nuevas condiciones y simplemente desaparezcan.

Por otra parte, los productos de la biodiversidad en la actualidad están siendo subutilizados y no generan los suficientes ingresos para los productores, siendo que tienen características atractivas para nichos de mercado de alto poder adquisitivo. (Alonso G., 2009).

El presente trabajo dirigido lleva por título **CARACTERIZACIÓN E IMPORTANCIA DE LAS VARIEDADES NATIVAS O CRIOLLAS DE PAPA CULTIVADAS EN LA COMUNIDAD DE LA HUERTA Y REJARÁ** es para conocer las diferentes características morfológicas , gastronómicas y la importancia que tienen las variedades nativas o criollas de papa cultivadas en las comunidades de La Huerta y Rejará, ya que es importante seguir sembrando las diferentes variedades nativas de papa por sus diferentes cualidades que presentan siendo más resistente a las plagas y enfermedades como así también por poseer alto contenido nutricional para el ser humano.

De esta manera se justifica el presente trabajo de investigación que se realizó en el INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuario y Forestal) en base al convenio suscrito entre la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.

## **1.2. Características y objetivos de la institución donde se realizó el trabajo.**

### **1.2.1. Creación del INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal)**

El Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) ha creado el instituto Nacional de Innovación Forestal (básica, aplicada y adaptada), de sistemas técnicas y extensión rural y de la promoción de semillas de calidad para los productores agropecuarios y forestales a nivel nacional, con énfasis en los pequeños y medianos productores para contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria de Estado Plurinacional. Con el INIAF se busca superar el rol de estado en la generación de ciencia y tecnología para el sector agropecuario y forestal mediante el aprovechamiento y articulación de las capacidades institucionales públicas y privadas existentes en los ámbitos de la innovación agropecuaria y forestal.

En éste contexto, mediante el Decreto Supremo No 29611 de 25 de junio de 2008 se creó el Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), con el mandato de contribuir en la construcción de una sociedad para el “vivir bien”, con base a la innovación agropecuaria y forestal, en correspondencia armónica con la naturaleza y respetando las formas de organización de cada una de las culturas que componen el Estado Plurinacional.

El INIAF se constituye en un importante instrumento para la implementación de los programas y componentes del PDS, en el marco de desarrollo de la investigación, generación y transferencia de tecnologías para el beneficio del conjunto de los actores rurales priorizando las necesidades de los sectores que históricamente no han tenido acceso a estos beneficios. En el marco de la plataforma de servicios para la Revolución Rural, el INIAF tiene la característica de una instancia Programática Operativa de carácter transversal a los programas de inversión como: EMPODERAR (PAR), CRIAR (PASA), RECREAR (EMAPA), SUSTENTAR (FORESTAL) y (SEMBRAR), cuya complementación y sinergia, permitirá promover y concretar el desarrollo agropecuario, forestal y rural del país.

## **1.2.2. Marco institucional**

### **1.2.2.1.Mandato Legal**

El Decreto Supremo No. 29611, es el sustento legal de la creación del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal - INIAF, como principal promotor de la innovación agropecuaria y forestal que permita contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria de la población del Estado Plurinacional.

### **1.2.2.2. Principios Rectores**

- El “Vivir Bien”, establece para la población boliviana el acceso y disfrute de los bienes materiales y de la realización efectiva, subjetiva, intelectual y espiritual, en armonía con la naturaleza y en comunidad con los seres humanos.
- Diálogo de saberes y respeto a la interculturalidad.
- Procesos participativos en el desarrollo de la investigación, extensión rural, conservación, manejo y uso de recursos naturales renovables.
- Convergencia y corresponsabilidad de los productores locales y las instituciones públicas y privadas.
- Complementariedad y sinergia en el marco de un trabajo coordinado y responsabilidad compartida para el uso óptimo de recursos.
- Respeto a los derechos intelectuales de carácter individual y colectivo.

### **1.2.2.3. Misión**

“Articular el sistema de innovación agropecuaria y forestal para el desarrollo sustentable, contribuyendo a la seguridad y soberanía alimentaria del Estado plurinacional, a través del dialogo de saberes para la generación y difusión de tecnologías, incorporando la base genética animal y vegetal al patrimonio del Estado.”

#### **1.2.2.4. Visión**

El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), es referente nacional e internacional en innovación agropecuario y forestal, con un modelo de gestión fortalecido e institucionalizado, para la generación y desarrollo de innovación tecnológica, gestión de políticas y de saberes, la provisión de servicios accesibles y de calidad, para beneficio de productores agrícolas, pecuarios y forestales y la sociedad boliviana en su conjunto.”

##### **1.2.2.4.1. Objetivo General del INIAF**

- Promover e incentivar la innovación agropecuaria y forestal, fortaleciendo la producción y productividad sustentable, coordinando acciones y optimizando los recursos y las capacidades institucionales propias y del sistema de innovación en su conjunto, para contribuir a la seguridad y soberanía alimentaria del Estado Plurinacional de Bolivia

##### **1.2.2.4.2. Objetivos Específicos**

- Generar, promover y aplicar, con enfoque integral y sustentable, la investigación y desarrollo tecnológico, revalorizando los saberes locales y conocimientos ancestrales, así como la gestión del patrimonio genético agropecuario y forestal para la innovación tecnológica.
- Desarrollar y mejorar las capacidades de gestión productiva, agropecuaria y forestal, a través de procesos participativos, intercambio de conocimientos y difusión de tecnologías amigables con la naturaleza.
- Garantizar que los productores agropecuarios y forestales dispongan de material genético de alta calidad fisiológica, física y sanitaria.
- Fortalecer la capacidad institucional, mediante la formación y la gestión del talento humano para el desarrollo agropecuario y forestal.

#### **1.2.2.4.3. Funcionamiento del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal**

La dinámica del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (SNIAF) considera dos elementos fundamentales, los mismos posibilitan el encuentro de los aspectos técnicos relacionados con las políticas y el marco institucional del país, para actuar en lo local con visión de país; estos elementos son:

- Proceso innovativo, que está vinculado a tecnologías, métodos y conocimientos que son desarrollados para satisfacer demandas y resolver problemas priorizados y emergentes, estas respuestas son el producto de la interacción y gestión conjunta con todos los actores en el territorio.
- Proceso político institucional que consiste en la implementación de espacios para el dialogo entre actores involucrados con la innovación agropecuaria y forestal, dando énfasis a la participación y concertación respecto a prioridades y lineamientos para el desarrollo del territorio.

#### **1.2.3. Instancias Institucionales**

##### **1.2.3.1. Instancia Directiva**

Representa la instancia resolutive y normativa, que garantiza la concordancia de las acciones del INIAF con respecto a las políticas de Estado y planes de desarrollo; asimismo, define políticas para el cumplimiento de su plan estratégico. Está conformada por el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (MDRyT) (quien asume la presidencia), Viceministerio de Desarrollo Rural y Agropecuario, un representante del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, un Representante del Ministerio de Medio Ambiente y Aguas y un representante del Ministerio de Planificación del Desarrollo.

### **1.2.3.2. Instancia Ejecutivas**

Está constituido por la Dirección General Ejecutiva, responsable del cumplimiento de las decisiones del Directorio, ejerce la representación legal e institucional del INIAF a nivel nacional e internacional; desarrolla y ejecuta planes, programas y/o proyectos vinculados a los objetivos institucionales; asimismo gestiona financiamiento, dirige, planifica, coordina, supervisa y evalúa las actividades; dirige el funcionamiento de sus centros de Investigación, oficinas departamentales y regionales, en el marco de sus competencias. También es su función promover la funcionalidad del Comité Consultivo Técnico Nacional.

### **1.2.3.3. Instancia Operativa**

En el nivel Nacional está constituido por las Direcciones y Unidades de Área y en lo Subnacional está constituido por las Oficinas Departamentales, Oficinas Regionales, Centros de Investigación, cada una de ellas con competencias y atribuciones definidas. Es la responsable de la ejecución de los proyectos.

Asimismo, son los responsables de dinamizar los Consejos Departamentales de Innovación, así como el desarrollo y prospección de demandas mediante los Comités de Gestión Local. El INIAF es el principal promotor de estos espacios, y se constituye en parte de su gestión operativa; en ese sentido, es el encargado de dinamizar el trabajo de los CDI, cumpliendo, convocando y dando seguimiento a los acuerdos y compromisos.

### **1.2.4. Participación Social**

Es fundamental para el posicionamiento del INIAF, que la sociedad civil organizada participe en la gestión; fundamentalmente en la búsqueda de la excelencia técnica de sus acciones, que sean pertinentes y estratégicas para el desarrollo del Estado Plurinacional. La participación se promoverá en los espacios de diálogo y concertación establecidos para sus diferentes niveles de organización.

### **1.2.5. Diálogo, Concertación**

Considerando que es función del INIAF articular y coordinar el trabajo con todos los actores sociales e institucionales del sector público y privado, a nivel nacional, departamental/regional y local, se consolida espacios de diálogo y concertación, en cada uno de los niveles mencionados, cuyo funcionamiento es responsabilidad del INIAF.

#### **1.2.5.1. Consejo Consultivo Técnico Nacional**

Está conformado por organizaciones sociales, económicas de representación nacional y regional tales como la CSUTCB, CIDOB, BARTOLINAS, CONAMAQ, CONFEAGRO, CIOEC, entre otros; así mismo es parte de esta instancia la CEUB como representante máxima de las universidades estatales. Su función permite garantizar la pertinencia técnica del accionar del INIAF, como articulador del SNIAF.

#### **1.2.5.2. Consejos Departamentales de Innovación**

Los Consejos Departamentales de Innovación (CDI), son espacios de los actores vinculados con la innovación tecnológica agropecuaria y forestal a nivel departamental, establecido para propiciar el diálogo horizontal y concertación entre los actores que lo conforman, además la búsqueda de integración de personas, instituciones, acciones, tiempo y recursos, dentro una misma visión estratégica para la innovación; evitando la duplicidad y dispersión de esfuerzos.

Mediante los CDI se logra: 1) analizar las demandas y potencialidades para el desarrollo del departamento y sus regiones; 2) concertar las prioridades, 3) proponer lineamientos, programas y proyectos; 4) posibilitar la corresponsabilidad de los actores en los proceso de innovación; 5) delegar responsabilidades y compromisos; 6) realizar el seguimiento a las actividades acordadas y el cumplimiento de compromisos.



No sólo garantiza la legitimidad del INIAF, como promotor de la innovación, a través de la participación de representantes a nivel departamental, sino que sirve de nexo entre la dirección nacional y las instancias operativas (oficinas departamentales y regionales).

En el marco de los CDI, se conformaran grupos de trabajo por áreas temáticas y mesas de trabajo y/o comisiones de acuerdo a los lineamientos estratégicos del INIAF y las oportunidades y prioridades de cada departamento o región.

#### **1.2.5.3. Comités de gestión local**

Es una instancia local (Municipios, OTB, comunidades), que conforman organizaciones sociales y productivas. Se constituye en el mecanismo para la identificación y prospección de demandas y oportunidades, a partir de ello se generan propuestas para su planteamiento en los CDI.

Estos ámbitos permitirán la revalorización de los conocimientos y saberes locales, promoviendo el dialogo de estos con el conocimiento científico.

### **1.3. Objetivos del Trabajo Dirigido**

El objetivo principal del Trabajo Dirigido es posibilitar que el estudiante al culminar sus estudios en la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales confronte las competencias (conocimientos, habilidades, destrezas y valores) desarrolladas en un proceso de formación profesional, con las nuevas realidades de las demandas técnicas, sociales y económicas del medio.

#### **1.3.1. Objetivo general**

Caracterizar y determinar la importancia de las variedades nativas o criollas de papa que se cultivan en la comunidad de La Huerta y Rejará.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar las variedades nativas o criollas de papa que se cultivan en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Determinar la importancia de las variedades nativas o criollas de papa que se cultivan en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Conocer las causas por lo cual se cultivan en menor cantidad las variedades nativas o criollas de papa.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Origen e historia del cultivo de papa

##### 2.1.1. Origen

El centro de origen del cultivo de papa está ubicado entre Perú y Bolivia, cerca del lago Titicaca. Cuando los españoles llegaron a América, la papa constituía el alimento básico de las poblaciones andinas. En 1537, Juan de Castellanos hizo la primera referencia de la papa cultivada en el Perú.

Alrededor del 70 % de las papas nativas de Perú, pertenecen a la subespecie *tuberosum*.

En la parte central de México se originaron especies silvestres de papa que se caracterizan por su tolerancia a la enfermedad conocida como tizón tardío provocada por el hongo *Phytophthora infestans*. (Montaldo, 1984).

##### 2.1.2. Historia

La papa era conocida en América desde hace 10500 años, su domesticación y cultivo han ocurrido en fecha posterior. Lo cierto es que en este continente surgieron dos pueblos cuya alimentación básica fue la papa: Los colla, que habitaban los altiplanos junto al Lago Titicaca.

Cultura Tiahuanaco y los araucanos, que vivían al sur del Rio Bio-Bio, Chile Este último pueblo no tuvo una evolución cultural comparable a los de los primeros.

Junto al cultivo de papa surgió en Perú la primera agroindustria americana: la fabricación de papa seca o chuño, que es una manera de conservar el tubérculo, aun en uso en esas regiones.

La historia triste de la papa es que fue llevada en el bagaje por el conquistador inglés, francés, alemán u holandés a Asia o África, como elemento de penetración y su misión de los pueblos calificados de primitivos y en los cuales había que seguir su explotación. (Montaldo, 1984).

## 2.2. Clasificación Taxonómica

Reino	Vegetal
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledonae
Orden	Tubiflorae
Familia	Solanaceae
Genero	Solanum
Especie	Tuberosum
Subespecie	Tuberosum -andigenum

**Fuente:** (Gutiérrez E., 2007).

## 2.3. Composición nutricional cada 100 gramos de muestra

Proteínas	3.00%
Hidratos de carbono	14.87%
Grasas	0.10%
Fibra	0.03%
Agua	80.00%
Minerales	2.00%
Total	100.00%

Contiene además una buena cantidad de vitaminas y proteínas, calcio, fosforo y proporciona un buen número de calorías. Ello hace que la papa en Bolivia sea un componente principal de la canasta familiar. (Vacaflor R. J., 2008).

#### **2.4. Botánica del cultivo de papa (*Subespecie Solanum tuberosum*)**

Pertenece la familia Solanaceae, cuyo nombre científico es *Solanum tuberosum*. Es una planta herbácea, vivaz, dicotiledónea, provista de un sistema aéreo y otro subterráneo de naturaleza rizomatosa del cual se originan los tubérculos. (Infoagro, 1997).

**2.4.1. Raíces:** La planta de papa posee raíces de tipo adventicias, la papa se prolonga por tubérculos. En suelos arcillosos las raíces se profundizan menos que en suelos arenosos la mayoría de las raíces se encuentran en los primeros 40 cm del suelo. (Parsons, 1989)

**2.4.2. Tallos:** Son de sección angular y en las axilas de las hojas compuestas se forman ramificaciones. (Sotar O. I. 2008)

**2.4.3. Tubérculos:** Son los órganos comestibles de la patata. Están formados por tejido parenquimatoso, donde se acumulan las reservas de almidón. En las axilas del tubérculo se sitúan las yemas de crecimiento llamadas “ojos”, dispuestas en espiral sobre la superficie del tubérculo. (Infoagro, 1997).

**2.4.4. Hojas:** Son compuestas, imparipinnadas y con foliolos primarios, secundarios e intercalares. La nerviación de las hojas es reticulada, con una densidad mayor en los nervios y en los bordes del limbo. (Infoagro, 1997)

**2.4.5. Inflorescencias:** La inflorescencia de la papa es de tipo cima, compuesta. (Sotar O. I., 2008)

**2.4.6. Fruto:** Es una baya de color verde, donde se encuentra la verdadera semilla sexual, es de forma redonda y llega a medir hasta 2.5 cm, en el interior del fruto crecen las semillas, unas 200 por baya, el tiempo de maduración de las bayas es de 45 a 60 días después de la floración. (Molina, Santos y Aguilar B. 2004).

**2.4.7. Rizomas:** Son tallos subterráneos de los que surgen las raíces adventicias. Los rizomas producen unos hinchamientos denominados tubérculos, siendo estos ovales o redondeados (Infoagro, 1997)

## **2.5. Característica botánica de la papa (*Subespecie Solanum andigenum*).**

Es una planta de 60 cm. de alto, conformada por varios tallos herbáceos con muchas ramificaciones de donde brotan flores blancas o rojas que se conservan hasta el final del ciclo y hojas compuestas de color verde oscuro. El sistema radical se conforma de raíces con ramificaciones laterales y estolones a partir de los cuales se forman los tubérculos, que son órganos de reserva de la planta. El color de los tubérculos tiene distintos matices de amarillo y, en algunos casos, presenta tintes rojos; tiene forma redonda a ovoide, ojos u hoyos distribuidos por toda la superficie. En promedio, se estima que la planta produce hasta 40 tubérculos esparcidos en contorno. (jhonyelectro25, 2011).

## **2.6. Requerimiento edafoclimaticos del cultivo de papa**

### **2.6.1. Temperatura.**

Es el factor climático que condiciona, en mayor medida, el desarrollo del cultivo. Las temperaturas más favorables para el desarrollo de la planta y producción de tubérculos oscilan entre 15 y 20°C así las principales regiones paperas del mundo se encuentran en zonas templadas, de latitudes intermedias, con una temperatura promedio de alrededor de 18°C. Si la temperatura es demasiado elevada afecta a la formación de los tubérculos y favorece el desarrollo de plagas y enfermedades. (Rojas, Accatino, Callejas, Fernández, Banse, Castillo y López, 1986).

### **2.6.2. Heladas.**

Es un cultivo bastante sensible a las heladas tardías, ya que produce un retraso y disminución de la producción. Si la temperatura es de 0°C la planta se hiela, acaba

muriendo aunque puede llegar a rebrotar. (Biblioteca Técnica Servicios y Almacenes S.A La Serena CHILE).

### **2.6.3. Humedad.**

La humedad relativa moderada es un factor muy importante para el éxito del cultivo de papa. La humedad excesiva en el momento de la germinación del tubérculo y el periodo desde la aparición de las flores hasta la maduración del tubérculo resulta nociva. La humedad del suelo debe ser suficiente en los terrenos secos las ramificaciones del rizoma se alarga demasiado el número de tubérculos aumenta pero su tamaño reduce considerablemente los terrenos con excesiva humedad afectan a los tubérculos la que se hacen demasiado acuosos, poco ricos en fécula, poco sabrosos y conservables en resumen la humedad relativa moderada es un factor muy importante para una buena producción. La humedad excesiva en el momento de la germinación del tubérculo resulta nociva una humedad ambiental excesiva alta favorece el ataque de enfermedades por estas circunstancias habrá que tomar en cuenta (Vásquez G. S. 2007)

### **2.6.4. Suelo**

Los mejores suelos para papa son los orgánicos, fértiles, profundos y bien drenados. De ahí que los más indicados sean los francos. Francos- arenosos y francos-limosos, con subsuelos profundos y de buen drenaje. La planta no debe encontrar mucha resistencia mecánica al libre desarrollo de las raíces y tubérculos. Por esta razón no son convenientes los suelos arcillosos ya que impiden una buena formación de los tubérculos y dificultan la cosecha.

El suelo debe proporcionar a la planta un grado de humedad conveniente para no interrumpir su crecimiento y formación de los tubérculos, la papa se desarrolla muy bien en suelos moderadamente ácidos y neutros los mejores rendimientos se obtienen con PH entre 5.4 y 6.1. (Rojas et al., 1986).

### **2.6.5. Luminosidad**

La luminosidad tiene influencia sobre varios procesos fisiológicos de la papa, especialmente en el crecimiento vegetativo, desarrollo de estolones, floración y tuberización.

El crecimiento del follaje, de las distintas variedades de papa, aumenta con los días largos y tiende a reducirse cuando la longitud de los días disminuye. Sin embargo, la formación de tubérculos es mayor cuando los días son cortos. Por esta razón, las condiciones más favorables para una máxima producción son aquellas en la que la planta inicialmente está sometida a días largos, para desarrollar abundante follaje y posteriormente, a días más cortos, que estimulan la formación de tubérculos a expensas de los carbohidratos acumulados cuando cesa el crecimiento aéreo. (Rojas et al., 1986).

## **2.7. Labores agronómicas del cultivo de papa**

### **2.7.1. Siembra**

Lindao, 1991, señala una vez que la semilla esta brotada y desinfectada se procede a la siembra. Esta labor se realiza depositando la semilla al fondo del surco. El tape se puede hacer con azadón o yunta, tratando que la capa del suelo depositado sobre la semilla no sea mayor a 15 cm, la siembra se realiza por surcos, colocando el tubérculo semilla al fondo del mismo a la distancia previamente establecida. La profundidad de la siembra varía de acuerdo con la humedad existente en el suelo y las condiciones ambientales reinantes, es aconsejable no excederse de los 10 a 15 cm.

### **2.7.2. Preparación del suelo**

La aradura, el mullimiento (desterronado) y el surcado deben realizarse en suelo con humedad apropiada.



El suelo para la papa debe ser, con aradura profunda, muy suelto para favorecer el mejor crecimiento de las raíces. (Juscáfresa, 1882).

### **2.7.3. Distancias de plantación**

Las distancias de plantación en el cultivo de papa son distintas según la calidad de las tierras, que sean de secano o de regadío, según los climas y variedades de papa que se ha de cultivar. En las tierras de secano las distancias se respetan ajustándose a la calidad de las tierras y a la exigencia de las variedades implantadas. En las tierras fértiles y bien abonadas de naturaleza francamente ligeras se respetan por lo regular los 40-45 cm entre línea; y entre planta a planta a 40 cm. En las tierras abiertamente arcillosas las distancias suelen ser unos centímetros más espaciadas. En estas tierras de secano a veces se alteran estas distancias. A mayor distancia de plantación, mejor producción de cosecha y obtención de tubérculos de mayor tamaño. (Juscáfresa, 1882).

### **2.7.4. Fertilización**

La fertilización debe tener un balance nutricional que incluye todos los elementos necesarios para el buen desarrollo de la papa. Aún más importante que la fertilización es manejar correctamente el agua de riego, lo cual es un factor crítico para obtener una nutrición óptima ya que el cultivo se nutre a través del agua en el suelo. Es preciso enfatizar que el riego es el “nutriente” más importante que tiene la planta. Si se riega mucho se lixivia y se diluyen mucho los nutrientes. Si se riega poco la planta no tiene disponibilidad de los mismos.

El balance de los nutrientes es tan importante como las relaciones que deben existir entre el N: K, el K: Ca y el Ca: Mg, con el propósito de evitar tener antagonismo y poder controlar el desarrollo de las plantas y su resistencia a los factores ambientales o enfermedades. Una nutrición bien balanceada permite tener el desarrollo adecuado de la planta para optimizar el rendimiento., (Salvador A., y Ávila H. 2008)

### **2.7.5. Aporque**

Ensayos realizados señalan que esta práctica no produce aumento de rendimientos total a respecto a cultivos no aporcados; tampoco tiene efecto sobre el rendimiento por calibre. Es muy probable que iguales resultados se obtengan en suelos livianos, porosos o con buena estructura. Sin embargo la aporca es una práctica muy recomendable por facilitar la cosecha y proteger los tubérculos contra daños de insectos (polilla), enfermedades (tizón tardío) y accidentes climáticos (heladas, golpes del sol o verdeamiento). Esta labor debe realizarse con la siembra o cuando las plantas tienen 15 o 20 cm. De altura, procurando que las plantas no queden tapadas, ya que estas no pueden emerger nuevamente por haberseles acabado las reservas en el tubérculo- madre y la posibilidad de elaborar su propio alimento utilizando su sistema foliar.(Rojas et al., 1986).

### **2.7.6. Riego**

La papa es un cultivo muy exigente en agua aunque en exceso reduce el porcentaje de fécula y favorece el desarrollo de enfermedades desde la siembra el estado hídrico del suelo tiene influencia sobre todo la evolución del cultivo las alternancias de periodos secos y húmedos dan lugar a modificaciones en la velocidad del engrosamiento de los tubérculos ya que son el origen de ciertos defectos con grietas y surcos estrechamientos, etc., la papa necesita de 500 a 700 mm de agua durante su periodo vegetativo la evapotranspiración total de la papa sembrada varía desde 400 a 500mm la zona radicular de la papa profundiza solo hasta 30 a 60 cm el suelo típico de textura franco a franco arcilloso con bajos niveles de arena retiene alrededor de 100mm de agua por metro de profundidad ( Vásquez G. S., 2007)

### **2.7.7. Cosecha**

La cosecha se realiza después de 5, 6 a 8 meses de la siembra cuando las plantas están maduras, es decir, cuando el follaje está con bastante amarillamiento, la cosecha se puede adelantar cuando se tiene problemas de pudrición o daño de plagas y

enfermedades en los tubérculos. La cosecha se realiza de dos formas manual y mecanizada pero generalmente en forma manual. (Vacaflor R. J., 2008)

### **2.7.8. Almacenamiento**

Para el almacenamiento se indica que en la selección, proyección construcción y manejo de un método de almacenamiento se debe considerar su ubicación física postergando la cosecha o en pilas simples o montones cubiertas con paja y algunas veces con tierra, o en edificios ya sea especialmente construidos para almacenamiento de papa o modificados de manera conveniente. (Sotar O. I., 2008)

## **2.8. Producción mundial de papa**

La producción mundial de papa ha crecido en los últimos 7 años. En el año 2005 fue de 320 millones de toneladas, reflejando tendencias diferentes de la producción y utilización de la papa en los países desarrollados y en desarrollo. La producción de papa está creciendo muy poco en los primeros, especialmente en Europa, mientras que en los países en desarrollo está aumentando y representa el 35% de la producción mundial. La producción de Estados Unidos fue el 6.0% del volumen total de papa de los países en desarrollo. China, representa el 23 % de la producción mundial. La expansión en estos países es tanto a nivel de la oferta como de la demanda. El procesamiento es el sector de la economía de la papa a nivel mundial que está experimentando el crecimiento más acelerado. Más de la mitad de la cosecha de EEUU se procesa y está creciendo rápidamente en muchos países en vías de desarrollo como Argentina, Colombia, China, y Egipto. La rápida urbanización en países en desarrollo, unida a la creciente importancia en procesamiento, podría expandir el comercio mundial de papa estimulado por el crecimiento de la demanda de comida rápida (papas fritas), bocadillos y aperitivos (papas crocantes) en especial en Asia, África y América Latina por el cambio en los hábitos alimenticios. (FAO, 2005).

## 2.9. Producción de papa en Bolivia

En nuestro país, la producción de papa (*Solanum tuberosum*) es de vital importancia en la economía del país. Pues esta aporta el 3% del Producto Interno Bruto (P.I.B).

Este cultivo significa en términos económicos el 20% del sector agrícola, que involucra un 40% de la población total. A pesar de su marcada importancia económica los rendimientos están entre los más bajos del mundo, por lo cual el gobierno Boliviano recurrió a la Cooperación Internacional para fortalecer este sector. Como consecuencia, se implementaron dos proyectos con financiamiento externo: IBTA- PROINPA (programa de investigación de la papa. Convenio IBTA-CIP-CODESU) y PROSEMPA (Proyecto semilla de papa).es más este cultivo, ha sido considerado prioritario en el Programa Nacional de Semillas, donde a nivel departamental, la O.L.S. (Oficina y Laboratorio de Semillas), es la responsable la correspondiente certificación. (Gutiérrez E., 2007).

## 2.10. Variedades de papa cultivadas en Bolivia

La especie *Solanum tuberosum* se divide en las Subespecies *Tuberosum* y *Andigenum*, la primera es ampliamente cultivada en el mundo, la subespecie *Andígena* se cultiva mayormente en las regiones de América Central y América del Sur.

La subespecie *Andigenum* cuenta con una gran diversidad genética de innumerables variedades, además es la subespecie que ha dado origen a la *tuberosum*.

En la Región del Altiplano Boliviano existen variedades *antígenas* (Nativas), como la Waycha, Sani imilla, Imilla negra, Imilla blanca y otras con rendimiento relativamente bajo que varían entre 4-14 tn/ha.

En las regiones de los valles se producen estas variedades *andígenas* y otras *Tuberosas* como Desiré y Romano por las características geográficas y climáticas, en los valles se practica la siembra en diferentes épocas del año.

En los llanos orientales se realiza una siembra corta entre marzo y abril con la producción de variedades holandesas, que tienen como destino principal el consumo familiar. (Achacollo T., 2012).

### **2.11. Superficie cultivada, producción y rendimiento de la papa en Bolivia (campaña agrícola 2005-06/2011-12).**

DESCRIPCIÓN	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009 (P)	2009-2010 (p)	2010-2011 (p)	2011-2012 (p)
Superficie (ha)	161.014	170.158	179.407	182.942	180.416	182.896	187.520
Producción (t)	859.676	892.554	935.862	956.953	975.418	906.413	1.030.839
Rendimiento (tn/ha)	5,339	5,245	5,216	5,231	5,406	5,284	5,897

**Fuente:**(Achacollo T., 2012).

### **2.12. Producción de papa en Tarija**

En el departamento de Tarija en promedio se cultivan 7975,5 ha. De papa que corresponden a tres ciclos de producción, en el transcurso de un año agrícola, considerando este desde julio de un año determinado a junio del siguiente, en tres regiones, cada una de ellas con características propias, en cuanto a condiciones climáticas, disponibles de agua para el riego y altitud sobre el nivel del mar.

Las variedades de papa que se han venido siendo cultivadas en el departamento desde antaño y que han pasado de generación en generación de agricultores; en épocas recientes están siendo desplazadas por variedades de la Subespecie *Tuberosum* las

que poseen mayor capacidad productiva y son de ciclo vegetativo más corto, lo que permite al agricultor alzar hasta cosechas al año .

Estas variedades últimamente están siendo liberadas por el instituto Boliviano de Tecnología Agropecuario que cuenta con una Estación Experimental en la zona de Iscayachi, donde existe un plan piloto para la producción de semillas de papa.

Algunas experiencias realizadas en este centro dan cuenta de 4 experimentos en parcelas demostrativas, implantadas con variedades de la subespecie *Tuberosum* alcanzaron rendimientos de 14-15 ton/ha en el año 1985.

Al año siguiente (1986), en la Experimentación de Iscayachi se trabajó en la introducción de variedades de la subespecie *Tuberosum* y de la subespecie *andigenum*. (Muñoz O. 1990).

### **2.13. Superficie cultivada, producción y rendimiento de la papa en el departamento de Tarija (campaña agrícola 2005 – 06/ 2011- 12).**

<b>Descripción</b>	<b>2005-2006</b>	<b>2006-2007</b>	<b>2007-2008</b>	<b>2008-2009</b>	<b>2009-2010</b>	<b>2010-2011</b>	<b>2011-2012</b>
Superficie	9.350	9.232	9.305	9.488	9.203	9.732	9.905
Producción	58.849	58.216	58.787	60.112	60.713	67.006	67.510
Rendimiento	6,294	6,306	6,318	6,336	6,597	6,885	6,816

**Fuente:**(Achacollo Tola, 2012).

### **2.14. Plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa**

Existe una multiplicidad de enfermedades que atacan al cultivo de papa, patógeno que por lo general están presentes en el suelo o bien pueden ser portados por el tubérculo semilla enferma.

Todos los agentes patógenos se multiplican a medida que el huésped sea abundante y permanente, de esta manera, en la medida que el suelo este siendo utilizado como

monocultivo y /o se use papa-semilla de mala calidad, se aumentara el inoculo en el suelo y también las perdidas por baja de rendimiento se incrementaran.

Una regla general de gran utilidad semilla sana y rotación de cultivo. Las condiciones climáticas de alta temperatura y riego favorecen igualmente el desarrollo de vectores y enfermedades, por lo cual los controles químicos deben ser más intensivos en áreas con estas características.

La salinidad del cultivo es importante para obtener un producto de alta calidad. Existen muchas enfermedades que atacan a la planta y el tubérculo de papa reconocerlas constituye una necesidad para conseguir la protección adecuada y la calidad sanitaria ya indicada.

La sintomatología de las distintas enfermedades (aun cuando pueden ser de un determinado patógeno), el diagnóstico preciso, requiere de métodos de identificación de laboratorio (microscopia, test-bioquímico, test-serológicos, pruebas de plantas).

Sin embargo, se puede dividir, estos síntomas en pudriciones secas y húmedas, ambas con características muy particulares y provocadas por enfermedades fungosas o bacterianas, enanismo, enrollamiento, clorosis, decoloraciones, las que pueden constituir una sintomatología de virus. (Gutiérrez, E.,2007).

## **2.15. Descripción de las principales enfermedades que atacan al cultivo de papa**

### **2.15.1. Enfermedad de origen Bacteriano**

Las bacterias Fitopatógenas ocasionan el desarrollo de casi tanto tipos de síntomas en las plantas que infectan como los que producen los hongos. Producen manchas y tizones foliares, pudriciones blandas de frutos, raíces y órganos almacenados, marchitamientos, crecimientos excesivos, sarnas, canchales, etc. Cualquiera de estos tipos de síntomas pueden ser producidos por las bacterias patógenas de varios géneros y cada género contiene algunos patógenos capaces de producir diferentes tipos de enfermedades.

Las enfermedades bacterianas provocan, por lo general pudriciones húmedas. Los síntomas que provocan son manchas difusas desarrollándose alrededor de las lenticelas, extendiéndose al nivel de las yemas o talón, de grietas más o menos profundas, con una coloración oscura a escala vascular y una textura gomosa de la pulpa. Frecuentemente hay un mucus blanquecino a crema exudado por el tubérculo, que puede igualmente emitir un olor nauseabundo, y al final se descompone totalmente.

Se origina a través de bacterias y pueden ser provocados por organismos pertenecientes a varios géneros: *Phytophthora*, *Erwinia*, *Pseudomonas marginalis*, *P. solanacearum*, *Corynebacterium*, *Clostridium*, *Bacillus*, etc. Otras bacterias, normalmente no patogénicas (*Pseudomona fluorescens*), pueden igualmente entrar a la licuación del tubérculo sin embargo ellas están asociadas a la gangrena o fusariosis. (Gutiérrez, E., 2007).

#### **2.15.1.1. Pudrición blanda (*Erwinia carotovora*)**

Enfermedad responsable de la pérdida de muchas cosechas y en especial del cultivo de la papa criolla. *E. carotovora*, presenta bacilos pequeños, Gram negativos y flagelos peritricos; normalmente se encuentra en el suelo y puede causar pudriciones en los tubérculos. La bacteria entra al tejido a través de heridas y de aperturas naturales, si las condiciones de humedad del suelo le favorecen. También hay emisión de exudado de la pudrición que ocurre en los tubérculos en estado avanzado de la enfermedad; usualmente se encuentran microorganismos secundarios que ayudan a una descomposición rápida del material ya emitir olores fétidos. (Toro L.H., 2005).

#### **2.15.1.2. Marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)**

Es considerado como uno de los más graves problemas causados por bacterias y como enfermedad por el amplio rango de huéspedes que tiene.



La enfermedad suele manifestarse en la planta como una marchitez de hojas o ramas parciales de una planta, dando la impresión de falta de riego durante el día, pudiendo recuperarse durante las horas más frescas en la noche.

Si arrancamos la planta notaremos en los tubérculos al cortarlos transversalmente y presionarlos con los dedos un líquido en forma de pus que sale del sector más cerca de la corteza (anillo vascular). Si la infección es avanzada notaremos antes de cortar que el líquido purulento está saliendo por los ojos y logra que se pegue tierra en estos lugares.

Otra manera de identificar esta bacteria es cuando cortamos un tallo con síntomas de marchitez y si tratamos de unir y despegar el tallo cortado se forman unos hilos como de saliva.

Al poner un tallo cortado en agua cristalina podemos observar unos hilos lechosos que salen del tallo recién cortado.

Debemos tener cuidado pues hay muchos casos que estos síntomas y formas de reconocer la enfermedad pueden hacernos confundir con daños mecánicos en la planta y con otras enfermedades bacterianas y fungosas, por lo que es recomendable recurrir a un técnico en caso de dudas.

### **Control**

Teniendo en cuenta que después que la bacteria está en el suelo es difícil erradicarla esta enfermedad por lo tanto existe dos formas de poder controlar esta enfermedad

- Uso de semilla sana preferiblemente certificada.
- Rotación de cultivos con aquellos que no sean atacados por la bacteria.

(FOAIAP 1983)

### **2.15.2. Enfermedades de origen Fúngico**

Los síntomas que producen los hongos en sus hospedantes son de tipo local o general y pueden aparecer por separado en hospedantes distintos, en un mismo hospedante puede aparecer uno después de otro en un mismo hospedante. En general los hongos producen una necrosis local o general o muerte de los tejidos vegetales que infectan, hipertrofia e hipoplasia o atrofia de plantas completas o de sus órganos, e hiperplasia o crecimiento excesivo de ellos o de algunos de sus órganos.

Los hongos que atacan a la papa, producen pudriciones secas en la planta y el tubérculo, pudiendo general la muerte de la planta. Dentro de estas encontramos:

#### **2.15.2.1. Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)**

Enfermedad conocida como Gota, Añublo o Tizón tardío, la cual afecta hojas, tallos y tubérculos. Sobre las hojas aparecen manchas irregulares con bordes amarillo pálido. En épocas húmedas, las manchas incrementan rápidamente su tamaño y la parte central de las mismas se torna café oscuro o negra y finalmente hay muerte del tejido; a menudo las manchas tienen un tinte púrpura. Cuando hay fructificación del hongo se observa un crecimiento blanco alrededor de las áreas necrosadas. En épocas secas estas áreas se tornan húmedas alrededor de las manchas de color café. Con frecuencia, las necrosis empiezan en los ápices de las hojas y en casos severos cubren toda la hoja hasta causar la muerte de la misma. Los tallos y los tubérculos son infectados rápidamente, produciendo una esporulación blanca parecida al *Mildiu velloso*. (Toro L.H., 2005).

#### **2.15.2.2. Tizón temprano**

**Organismo causal:** (*Alternaría solani*.)

Enfermedad conocida como Añublo o Mancha de hoja, que comúnmente ataca hojas, tallos y tubérculos causando necrosis de color café o negro en las hojas y en menor grado en los tallos, los cuales presentan manchas pardas. Las plantas que carecen de

vigor son predisuestas al ataque del hongo. Las altas temperaturas y humedades relativas favorecen el desarrollo de la enfermedad. (Toro L.H., 2005).

### **2.15.2.3. Roña de la papa**

**Organismo causal** (*Spongospora subterranea*)

Afecta principalmente los tubérculos que, después de lavados, presentan pústulas marrones.

Usualmente no hay indicios de la enfermedad en la parte aérea de la planta. Los primeros síntomas se manifiestan con la aparición de pequeñas ampollas de color claro en la superficie del tubérculo.

Las raíces pueden formar agallas de hasta 15 mm. Su color, cuando son de formación reciente, es similar al de una raíz normal. Posteriormente, a medida que estas se van desintegrando, el color se oscurece rápidamente. (CIP., 1996).

#### **Síntomas**

La infección de los tubérculos se presenta en forma de costra de color claro al principio y cuando madura se torna de color castaño que se extiende debajo de la piel formando lesiones levantadas en forma de granitos o pústulas. Debajo de la costra se depositan las esporas o semillas de la enfermedad. La costra generalmente está rodeada por bordes levantados y desgarrados.

La infección más común en el departamento de Antioquia, se presenta en la raíz y los estolones (donde se forman las papas). Son pequeñas manchas que se transforman en verrugas de color blanco lechoso dando un aspecto de camándula.

Si se presentan muchas verrugas la planta se marchita y muere rápidamente.

Cuando las verrugas maduran se tornan de color castaño oscuro y se desintegran fácilmente y diseminan la enfermedad.

## Prevención

- Se recomienda el uso de variedades resistentes.
- Semilla certificada o libre de la enfermedad
- Rotación de cultivos por períodos de más de 20 años
- Siembra en suelos arenosos
- Evitar estiércol proveniente de ganado alimentado con papas enfermas.

### 2.15.2.4. Carbón de la papa

**Organismo causal:** (*Thecaphora solani*)

El carbón de la papa está restringido a las regiones tropicales de las Américas. Allí se presenta en las tierras altas y frías y en los desiertos de costa con riego artificial, donde puede causar problemas serios. Poco se conoce acerca de su biología. Es imprescindible evitar la diseminación de la enfermedad. Por lo tanto no se deben trasladar tubérculos infectados o suelo infestado hacia áreas libres de la enfermedad. Su ocurrencia debe ser cuidadosamente registrada.

**Síntomas.** Los síntomas consisten en protuberancias que; tienen forma de tubérculos en el tallo y en los estolones, con numerosas cavidades pequeñas llenas de esporas de color marrón a negro. Los tubérculos pueden contener pequeñas pústulas superficiales inconspicuas con algunas cavidades llenas de esporas o grandes protuberancias. Plantas individuales e incluso estolones individuales pueden tener al mismo tiempo tubérculos con protuberancias y tubérculos aparentemente sanos. Después de la maduración, las protuberancias enfermas se desintegran rápidamente formando masas de esporas de color marrón. Ciertos cultivares de papa como Antarqui muestran lesiones protuberantes de 3 a 10 mm de diámetro en la superficie del tubérculo. Después de 2-3 meses de almacenamiento, estas lesiones se hundren y subsecuentemente desarrollan tejidos hipertróficos en nuevos brotes o cerca de ellos. *Daturas tramonium* ('chamico') es una planta Hospedante sensible y propagadora de la enfermedad.

**Control.** La diseminación ocurre probablemente a través de semilla o suelo infestado o contaminado. Existen variedades resistentes o tolerantes. La rotación de cultivos es eficiente aunque, el hongo puede persistir en el campo durante muchos años. Se debe poner una cuarentena estricta para impedir la propagación de la enfermedad hacia nuevas áreas. Se puede erradicar la enfermedad con fumigaciones al suelo infestado, en complemento con el empleo de tubérculos semilla sanos provenientes de cultivares resistentes. (CIP., 1996).

### **2.15.3. Enfermedades de origen de virus**

Los virus de las plantas difieren ampliamente de todos los demás Fitopatógenos no solo en tamaño y forma, sino también en la sencillez de su constitución química y estructura física, método de infección, propagación, translocación dentro del hospedero, diseminación y los síntomas que producen dentro del hospedero. Debido a su tamaño pequeño y la transparencia de su partícula, los virus no pueden observarse ni detectarse mediante los métodos utilizados para otros patógenos. Los virus no son células ni constan de ellas.

Los virus provocan en la planta una serie de anomalías que no llevan de la misma. Dentro de estas anormalidades tenemos: Encarrujamientos, enanismo, decoloraciones, tubérculos más pequeño y deformes.

Como estos patógenos no matan la planta, la degeneran y hacen que su rendimiento sea menor y lo más grave es cada tubérculo hijo transmite para siempre la enfermedad.

Existen muchos virus que tienen la denominación de letras, por ejemplo PLRV SIGNIFICA Potasio Leaf Roll Virus, que corresponde al virus del enrollamiento de la hoja, sin embargo en la legislación de certificación de papa semilla se señala como:

- Virus graves: PVY, PVX, PLRV.
- Virus leves: PVA, PVS.

Fuera de estos existen muchos más, algunos identificados en Argentina y otros aun no presentes en el país.

Los virus de papa pueden ser transmitidos de plantas infectadas a sanas por:

- Contacto o transferencia de jugo infectado.
- Por semilla o polen.
- Por vectores como afidios, saltamontes. Trips y nematodos.

La transmisión de los virus pueden realizarse vía mecánica, es decir por contacto entre plantas, por equipos, maquinaria, animales y ropa de operarios. Probablemente esto ocurre por transmisión a plantas sanas vía heridas ocasionadas durante el manejo del cultivo. Los virus que se transmiten mecánicamente son: PVX, PVS, APRV, APLV, TMV y el viroide del tubérculo puntado (PSTV).

La transmisión por afidios, es la mayor relevancia, pues los dos virus PVY Y PLRV son los de mayor distribución y más graves del cultivo.

En su migración o búsqueda de huéspedes preferidos. Los afidios insertan sus estiletes en las hojas y pueden ocurrir que la planta no sea de su gusto y la abandonan inmediatamente y si la planta le gusta pueden quedarse el resto de sus vidas o pueden alimentarse un tiempo en la planta y luego abandonarla. Estos comportamientos dan lugar a los siguientes tipos de transmisiones de los virus:

No persistentes: Los virus son adquiridos y transmitidos en pocos minutos por afidios que están probando al huésped. Estos son los virus transmitidos por estiletes y son rápidamente eliminados por el insecto (PVY).

Persistente: Los virus de este tipo requiere un periodo más largo para ser adquiridos, y los afidios portadores pueden retener estos virus de por vida. El PLRV, es transmitido de esta manera.

Dentro de los virus transmitidos por hongos es importante mencionar al PMTV o Potato Mop-Top Virus, el cual provoca un amarillamiento característico de la hoja, el cual es transmitido por *Spongospora subterranea* (sarna polvorienta). (Gutiérrez, E., 2007).

## **2.16. Descripción de las principales plagas que atacan a la producción de papa**

### **2.16.1. Nematodos del Quiste (*Globodera: pallida* y *rostochiensis*)**

Los nematodos del quiste son una plaga seria en algunas de las principales zonas de cultivo de papa. Originarios de la zona andina, se han diseminado a algunas regiones de clima templado y a las zonas altas de algunos lugares tropicales, donde reducen considerablemente los rendimientos. El ataque de los nematodos favorece las infecciones de las plantas por la marchitez bacteriana y la marchitez por *Verticillium*.

**Síntomas.** La planta no presenta síntomas específicos en la parte aérea. Es común que haya un crecimiento deficiente, enanismo, amarillamiento y senescencia temprana. La única característica específica se da en las raíces y a veces en los tubérculos: el cuerpo esférico de las hembras (0.5 a 1.0 mm de diámetro), que son blancas o amarillas.

Las hembras finalmente toman un color marrón, y se convierten en quistes llenos de huevos cuya viabilidad persiste por varios años. La plaga se disemina cuando los quistes son llevados con la tierra adherida a los tubérculos, maquinaria recipientes y herramientas de campo.

**Control.** Diversas medidas reducen las poblaciones o los daños del nematodo: el empleo de variedades resistentes o tolerantes, rotaciones prolongadas por varios años y abonamientos con altas cantidades de materia orgánica. Los nematicidas suelen proteger las plantas jóvenes y aumentar el rendimiento del cultivo, pero las poblaciones de nematodos terminan recuperándose a la maduración de la planta. Algo parecido sucede con fumigantes de suelo. (CIP., 1996).

### 2.16.2. Nematodos del Nódulo (*Meloidogyne sp*)

Los nematodos del nódulo de la raíz son polípagos y se encuentran principalmente en las zonas cálidas. Sus daños son particularmente serios en suelos arenosos.

Los ataques de los nematodos favorecen las infecciones por la marchitez bacteriana. Por *Verticillium* y por otros patógenos. La adaptación de la papa a climas cálidos expone al cultivo a ataques más severos de estos nematodos.

**Síntomas.** Los síntomas en la parte aérea de la planta no son específicos. Las plantas crecen débilmente. Con escasas hojas pequeñas y cloróticas que tienden marchitarse en tiempo caluroso. Las raíces infectadas presentan nudos o agallas de tamaño variado según la intensidad del daño. Los tubérculos también se infectan. Y pueden presentar agallas. Deformarse o tener síntomas internos de la que del nematodo. Las plantas fuertemente atacadas pueden morir prematuramente.

**Control.** Diversas medidas culturales reducen la población de los nematodos o sus daños: rotación de cultivos con cereales. Períodos de barbecho con roturación del suelo y abonamientos con cantidades grandes de materia orgánica. El tratamiento con fumigantes de suelo suele ser muy costoso. La aplicación de nematicidas puede tener un efecto temporal favorable. (CIP., 1996).

### 2.16.3. Polilla de la papa

**Organismo causal:**(*Phthorimaea operculella*)

Son lepidópteros de 7 a 9 mm de longitud que inician su ciclo realizando la oviposición sobre los montones de papa recién recolectadas las larvas realizan galerías en el interior de los tubérculos afectados de forma negativa a la calidad de los mismos en las galerías abiertas por las larvas se producen infecciones secundarias causadas por hongos y bacterias de suelo que ocasionan la pudrición de la papa para el control se recomienda sembrar profundo , aporcar bien y mantener el suelo bien regado y sin malas hierbas . También es necesario emplear papas semilla libre de



polillas luego es necesario realizar tratamientos con insecticidas en vegetación cuando se vea volar los adultos. Es recomendable desinfectar los locales de almacenamiento y retirar lo más antes posible la papa del campo. (Vásquez G. S., 2007)

#### **2.16.4. Pulgón /Pulguilla (*Epitrix sp*)**

Esta plaga es muy común y los productores no le dan la importancia debida. El adulto se alimenta del follaje reduciendo la capacidad fotosintética del cultivo y por consecuencia el rendimiento. Su presencia es mayor en la **etapa 2** del cultivo o sea desde que emerge hasta la diferenciación del tubérculo, pero el daño no se limita al adulto, ya que la larva se desarrolla en el suelo donde se alimenta de raíces y estolones reduciendo la masa radicular y la producción de tubérculos. Cuando el daño es severo la planta puede llegar a morir.

#### **Control**

- Eliminación de papa voluntaria
- Rotación de cultivo
- Buena preparación de suelo
- Buen manejo de riego ya que la sequía propicia su reproducción
- Aporque temprano y alto
- Buen control de malezas
- Un riego pesado nos puede ayudar a matar las larvas.

(Gutiérrez E., 2007).

#### **2.17. Alcance del trabajo**

En el presente trabajo se realizó a través de una investigación descriptiva, análisis e interpretación de las características morfológicas, gastronómicas e importancia de las variedades nativas o criollas de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta y

Rejará correspondiente al periodo 2013, así también con una retroalimentación bibliográfica de la información planteada en el objetivo del Trabajo dirigido.

El presente trabajo se realizó en unas de las zonas más productoras de papa a nivel departamental y conservadoras de diferentes variedades de papa.

## **2.18. Características climáticas de la comunidad de La Huerta**

### **2.18.1. Clima**

En el municipio de Padcaya se presentan varios tipos de climas, determinados por la orografía, altitud sobre el nivel del mar principalmente.

La comunidad de La Huerta presenta un clima subhúmedo. Para nuestro estudio se consideró la estación climatológica de Cañas considerando los datos meteorológicos para su análisis, esta estación se encuentra ubicada a 21°54'08" de Latitud Sur y 64°51'03" de Longitud Oeste.

#### **2.18.1.1. Temperatura**

La zona de estudio (La Huerta) presentan una temperatura media anual de 17.0°C, otorgado por la estación de CAÑAS, registrando una temperatura máxima en el meses de septiembre y octubre de 25.6°C y una temperatura mínima en julio de 28.8°C.

#### **2.18.1.2. Precipitación**

Según la estación de CAÑAS registro una precipitación anual de 746.9mm.

Habiéndose registrado la mayor precipitación anual en 1980 con 1215.5mm

#### **2.18.1.3. Humedad relativa**

La humedad relativa promedio registrada por la estación de CAÑAS es de 67%. Una máxima humedad relativa de 81.0% registrada en el mes de Febrero.

## **2.19. Condiciones climáticas de la comunidad de Rejará**

### **2.19.1. Clima**

La comunidad de Rejará presenta un clima templado a frío. Para nuestro estudio se consideró la estación climatológica de Cañas considerando los datos meteorológicos para su análisis, esta estación se encuentra ubicada a 21°54'08" Latitud Sur y 64°51'03" de Longitud Oeste.

### **2.20. Suelo**

Presenta terrenos muy fértiles para la producción de papa, oka y liza. El tipo de vegetación en la comunidad tenemos las cevinga, tola, alisos (Agnus Glutinosa). Con serranías adecuadas para la crianza de ganado ovino.

### **2.21. Comunidades colindantes**

La Comunidad de Rejará tiene las siguientes colindancias:

- Al sur con la comunidad de Santa Cruz (República Argentina).
- Al oeste con la comunidad de Huayllajara (Segunda Sección de la Provincia Avilés).
- Al norte con la comunidad de La Huerta.
- Al este con la comunidad de Marañuelo.

## CAPITULO III

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Tamaño de la muestra de la población encuestada

Según Copyright Survey Monkey, (1999-2014), Los índices de respuesta varían en gran medida de acuerdo con una serie de factores como la relación con los participantes objetivo, la extensión y complejidad de la encuesta, los incentivos y el tema de la encuesta. Para las encuestas en línea en las que no hay relación previa con los receptores, un índice de respuesta del 20 % al 30 % se considera muy exitoso. Un índice de respuesta del 10 % al 15 % es un supuesto más conservador y seguro si no ha encuestado antes a la población.

Por lo cual la encuesta se aplicó considerando un 20% de la asociación de productores semilleros de certificación de papa de la comunidad de la Huerta y Rejará. Siendo una muestra representativa de una determinada población donde el total de los agricultores de la comunidad de La Huerta son 40 agricultores y de la comunidad de Rejará 60 agricultores.

La metodología que se utilizó en el presente trabajo de investigación fue del tipo Descriptivo, y Explicativo, empleando la Técnica de la encuesta, las que fueron aplicadas a los agricultores de la comunidad de la Huerta y Rejará considerando que los mismos tienen mucha experiencia en este rubro.

También se recurrió a la Investigación bibliográfica mediante consultas de textos, libros y de las NTIC (nuevas tecnologías de investigación científica) de tal manera que se obtuvo información sobre las características morfológicas y gastronómicas de las variedades de papa cultivadas en las comunidades de La Huerta y Rejará donde también se obtuvo información de las causas determinantes de las variedades nativas o criollas que pertenecen a la Subespecie *Solanum andigenum* que se cultivan en menor cantidad.

Como así también se estudió otras variedades de papa que pertenecen a la Subespecie *Solanum tuberosum*.

### **3.2.Descripción Sistematizada del desarrollo del Trabajo Dirigido**

El presente trabajo de investigación se realizó siguiendo una sistematización descriptiva del mismo, además de la utilización de la investigación explicativa como sigue:

#### **3.2.1. Primera etapa**

- Se hizo un reconocimiento en campo de forma personal aprovechando las ferias de la papa que llevaron a cabo en cada comunidad donde se tomaron fotografías de las características morfológicas de la papa como ser: color de la piel forma del tubérculo
- Posteriormente se coordinó con la institución patrocinadora INIAF (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y Forestales) para determinar la fecha de visita a las comunidades de La Huerta y Rejará.

#### **3.2.2. Segunda etapa**

- Se estructuro la encuesta en base a los objetivos planteados en la investigación, de manera conjunta con el docente guía del INIAF (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal)

#### **3.2.3. Tercera etapa**

- Posteriormente se aplicó la encuesta a los agricultores de las comunidades objeto de estudio para retroalimentar la información obtenida, se consultó textos, tesis, NTIC (nuevas tecnologías de investigación científica).
- Obtenida la información de la encuesta elaborada se prosiguió a la tabulación, interpretación y análisis de los resultados obtenidos de la encuesta realizada en las comunidades de La Huerta y Rejará.

### **3.3.Métodos, técnicas y materiales empleados en el trabajo dirigido**

La técnica empleada para el desarrollo del trabajo dirigido fue:

- La encuesta

La encuesta es el instrumento más utilizado para recolectar datos, que consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. La encuesta utilizada en el desarrollo de investigación tiene los siguientes tipos de preguntas ANEXOS N° 5

#### **3.3.1. Preguntas cerradas o dicotómicas.**

Estas preguntas, llamadas también “limitadas” o “alternativas fijas”, solo pueden ser contestadas por un “sí” o “no”, y en último caso por un “no se” o “sin opinión”.

No hay en este caso matices de respuestas ni posiciones intermedias, ni da lugar a contestar a quienes todavía no se han formado un juicio sobre el problema.

#### **3.3.2. Preguntas de elección múltiple.**

Se trata en cierto modo de preguntas cerradas que, dentro de los extremos de una escala, permiten una serie de matices fijados de antemano en ellas, las respuestas posibles ya están dadas y estructuradas junto con la pregunta, y el interrogado solo tiene que elegir entre varios tipos de grado de opinión.

#### **3.3.3. Preguntas abiertas.**

Las preguntas abiertas que podríamos denominar también “libres” o “no limitadas”, son aquellas que la persona interrogada contesta con su propio vocabulario, diciendo cuanto desea sobre la cuestión y hallar ningún límite alternativo.

### **3.3.4. Materiales empleados en el trabajo dirigido**

Para la realización de este trabajo de investigación se utilizó los siguientes materiales:

#### **3.3.4.1. Materiales de campo**

- Movilidad
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo

#### **3.3.4.2. Materiales de gabinete**

- Computadora
- Impresoras
- Manuales o textos de consulta, etc.

### **3.4. Variables de respuesta**

- Variedades de papa cultivadas en comunidad de La Huerta y Rejará.
- Cantidad de semilla utilizada de cada variedad de papa en la siembra de la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Determinación de la procedencia de la semilla que utilizan para la siembra en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Tamaño de semilla que utilizan para la siembra en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Meses de siembra del cultivo de la papa en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Meses de cosecha del cultivo de papa en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Determinación del rendimiento promedio de cada variedad de papa cultivada en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Tipo de control de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de La Huerta y Rejará.

- Características morfológicas y gastronómicas que presentan las variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Importancia de las variedades nativas o criollas de papa para los agricultores de las comunidades en estudio.
- Motivos por lo cual siembran en menor cantidad las variedades nativas o criollas de papa en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Desde cuando vienen sembrando las variedades nativas o criollas de papa en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Variedades de papa que desaparecieron actualmente en las comunidades en estudio.
- Análisis estadístico de la superficie cultivada de papa en la comunidad de La Huerta y Rejará.
- Análisis estadístico del rendimiento de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta y Rejará.



## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1. Presentación, Análisis e Interpretación de la información recabada.

Concluido con el Trabajo Dirigido titulado **CARACTERIZACIÓN E IMPORTANCIA DE LAS VARIEDADES NATIVAS O CRIOLLAS DE PAPA CULTIVADAS EN LA COMUNIDAD DE LA HUERTA Y REJARÁ**, corresponde realizar el análisis general y su correspondiente interpretación con los datos reales recabados en el proceso de investigación ejecutado como sigue:

##### 4.1.1. Resultado de la muestra obtenida de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta

En el siguiente cuadro muestra las variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta.

Realizada la interpretación de resultados obtenidos mediante la encuesta aplicada en la comunidad de La Huerta, donde se cultivan variedades de papa de la Subespecie *Solanum tuberosum* y *Andigenum*, ya que es una zona que presenta las características adecuadas para obtener una producción de papa de muy buena calidad. De acuerdo con los datos obtenidos el 100% de los encuestados cultivan la variedad Desiré, un 37,5% la variedad Collareja, el 50% Runa cron, un 12,5% Waycha, el 25% Imilla blanca, un 25% Romano y el 25% cultivan la variedad marcela.

### CUADRO N° 1

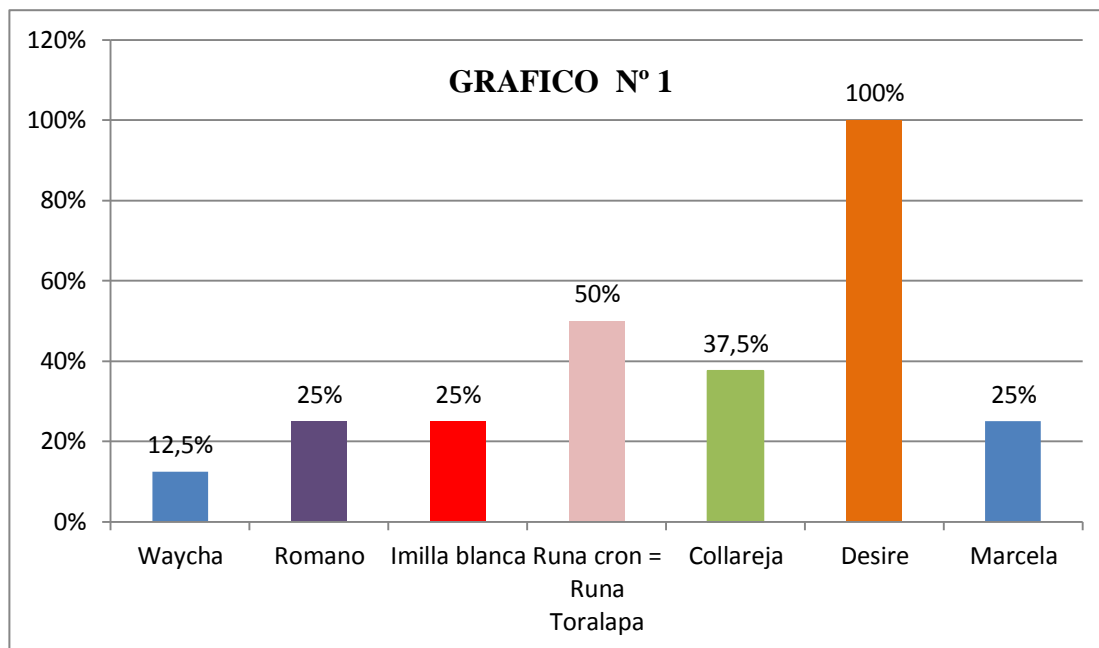
#### Variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta

	Variedades	Frecuencia absoluta
		%
LA HUERTA	<i>Desiré</i>	100
	<i>Collareja</i>	37,5
	<i>Runa cron = Runa Toralapa</i>	50
	<i>Waycha</i>	12,5
	<i>Imilla blanca</i>	25
	<i>Romano</i>	25
	<i>Marcela</i>	25

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según Vásquez G. S., (2007) Menciona que en Tarija se cultiva variedades de la subespecie *Solanum andigenum* como la Runa criolla, Collareja, Runa k`ala, Sani imilla Runa colorada, Runa blanca, y otras locales en condiciones específicas estas variedades forman parte de la riqueza en recursos genéticos de nuestro departamento además de existir especies genéticas silvestres.

#### 4.1.1.1. Gráfico de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta



**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

#### 4.1.2. Resultado de la cantidad de semilla que utilizan de cada variedad para la siembra en la comunidad de La Huerta y superficie cultivada

En el cuadro N° 2 muestra la cantidad de semilla de cada variedad que utilizan en la siembra en la comunidad de La Huerta.

Realizada la cuantificación de la cantidad de semilla que se utiliza en la siembra de acuerdo a la encuesta que se aplicó en la comunidad de La Huerta siembran la variedad Desiré 295qq, Runa cron 33qq, Collareja16qq, Romano7qq, Imilla blanca 0,6qq, Waycha 1qq, Marcela 15qq. Como se puede observar en el cuadro N° 2 que la mayor cantidad de semilla que utilizan en la siembra es la variedad Desiré por la facilidad de poder adquirir la semilla y posteriormente comercializar la producción.

Sin embargo las variedades de la Subespecie *Solanumandigenum* se siembra en cantidades inferiores a comparación de la subespecie *Solanumtuberosum* porque no se encuentra semilla para la siembra, su rendimiento es bajo y tiene poca demanda en el mercado.

## CUADRO N° 2

### Cantidad de semilla que utilizan en la siembra en la comunidad de La Huerta y superficie cultivada

Variedades	Cantidad	Sup. Cultivada (ha)
<i>Desiré</i>	295qq	8,42
<i>Runa cron= Runa Toralapa</i>	33qq	0,94
<i>Collareja</i>	16qq	0,45
<i>Romano</i>	7qq	0,2
<i>Imilla blanca</i>	0,6qq	0,02
<i>Waycha</i>	1qq	0,03
<i>Marcela</i>	15qq	0,43

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

#### 4.1.3. Procedencia de la semilla que utilizan en la siembra en la comunidad de La Huerta

En el siguiente cuadro presenta la procedencia de la semilla de cada variedad que se utiliza en la siembra en la zona en estudio. Donde el 100% de los encuestados adquieren la semilla de la variedad *Desiré* de Villazón, *Romano* 25% de Villazón, *Collareja* 25% Villazón y el 37,5% de La Huerta, *Runa cron* 12,5% de Villazón y el 37,5% de La Huerta, *Imilla blanca* 25% de Villazón, *Waycha* 12,5% La Huerta y la variedad *Marcela* el 25% de la comunidad de La Huerta.

También es importante mencionar que para adquirir una buena semilla debemos conocer su procedencia y que sea certificada de esta manera se garantiza la

producción. Los agricultores adquieren semilla de Villazón como la variedad Desiré y otras por ser esta zona productora de papa semilla de buena calidad, pero también los mismos agricultores de la comunidad de La Huerta producen su propia semilla para la siembra del próximo año.

### CUADRO N° 3

#### Respuesta obtenida de la procedencia de la semilla

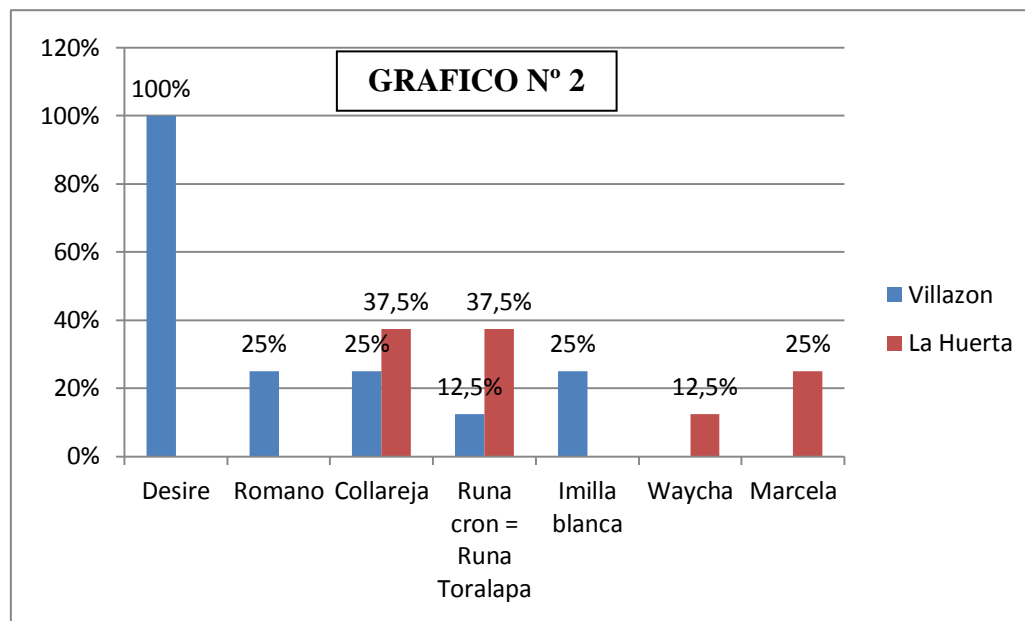
Variedades	Origen de la semilla	
	Villazón	La Huerta
	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta
Desiré	100%	-
Romano	25%	-
Collareja	25%	37,5%
Runacron= Runa Toralapa	12,5%	37,5%
Imilla blanca	25%	
Waycha	-	12,5%
Marcela	-	25%

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según, Macías V., Reyes M., Robles E. (2000), recomienda usar semilla certificada, la cual deberá ser producida bajo estrictas normas fitosanitarias para garantizar una mejor germinación y un menor número de plantas enfermas. La producción de semilla de buena calidad se realiza en lugares más elevados o altos. En estas áreas la producción generalmente es de temporal, lo que origina tubérculos de tamaño apropiado para la siembra, además de ser libre de plagas y enfermedades.

Por los motivos expuestos, es conveniente que el productor se dirija a dichos lugares para obtener la semilla deseada.

#### 4.1.3.1. Gráfico de la procedencia de la semilla de papa de cada variedad de papa cultivada en la comunidad de La Huerta



**Fuente:** Elaboracion propia, 2013.

#### 4.1.4. Respuesta del tamaño de semilla que utilizan de cada variedad en la comunidad de La Huerta

El cuadro No 4 presenta el tamaño de cada variedad que utilizan los agricultores de la comunidad de La Huerta para la siembra.

Realizada la interpretación de los resultados obtenidos, en la comunidad de La Huerta los agricultores de la zona utilizan diferente tamaño de semilla de cada variedad como se presenta en el cuadro N° 4 siendo importante tomar en cuenta el tamaño de semilla a utilizar porque mientras la semilla sea más pequeña obtendremos tallos de menor vigor por ese motivo es aconsejable que se utilice semilla de tamaño I y II.

#### CUADRO N° 4

##### Tamaño de semilla de papa que utilizan para la siembra

Variedades	Tamaño
<i>Desiré</i>	I-II-III-IV
<i>Romano</i>	I
<i>Collareja</i>	I-II
<i>Runa cron = Runa Toralapa</i>	I-II
<i>Imilla blanca</i>	II
<i>Waycha</i>	III
<i>Marcela</i>	I - II

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según Marcías V.et al. (2000), La semilla, generalmente está compuesta por una mezcla de tubérculos de diferente tamaño, por lo cual se recomienda separarlas por tamaños con el fin de que al sembrar se tengan poblaciones homogéneas, debido a que los tubérculos grandes emiten más tallos que los tubérculos pequeños ya que tienen mayor número de yemas.

La semilla de papa se clasifica en cuatro categorías, primera, segunda, tercera y cuarta Dependiendo del tamaño de los tubérculos para la siembra, se requerirá de 1.5 a 4.0 ton/ ha.

#### 4.1.5. Respuesta de los meses de siembra en la comunidad de La Huerta

En siguiente cuadro presenta los meses que se siembra en comunidad de La Huerta.

Realizada la investigación a través de la encuesta el 100% de los encuestados de la comunidad de La Huerta los meses siembra de las diferentes variedades de papa que en la zona se lleva a cabo en los meses de Septiembre y Octubre. Donde ya no se corre el riesgo de que el cultivo pueda ser afectado por las heladas tardías, ya que este cultivo es muy susceptible a temperaturas bajas.

## CUADRO N° 5

### Meses de siembra en la comunidad de La Huerta

<b>LA HUERTA</b>	<b>Siembra</b>
	<b>Sept.- Oct.</b>
	Frecuencia absoluta
	100%

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. (1991). Cuando se siembra este cultivo en verano, para obtener una mejor cosecha se recomienda: emplear semilla pequeña para reducir la densidad del follaje o bien sembrar tubérculos más grandes, pero a una distancia mayor y más profundo, hasta 25 cm.

Según Marcías V. et al., (2000), la papa se siembra en dos épocas: febrero y julio. La más recomendable comprende del 10 al 30 de febrero porque la planta tiene mejor desarrollo en virtud de las condiciones ambientales frescas que favorecen la formación y desarrollo de tubérculos. Mientras tanto, las siembras de julio, por exponerse a un ambiente más cálido, reducen significativamente la producción, pudiendo bajar el rendimiento hasta en un 40 por ciento, en comparación con la siembras de febrero.

#### **4.1.6. Respuesta obtenida de los meses de cosecha de papa en la comunidad de La Huerta**

En el siguiente cuadro presenta los meses de cosecha de cada variedad de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta.

La cosecha de papa en La Huerta es realizada el 100% de los encuestados en los meses de Enero - Febrero la variedad Desiré, Collareja el 62,5% Marzo- Abril, Runa cron= Runa Toralapa 50% Marzo-Abril, Imilla blanca 25% Marzo-Abril, Romano 100% Enero-Febrero, Waycha 12,5% Marzo-Abril y la variedad Marcela 25% es cosechada en los meses de Enero-Febrero.



Es importante mencionar que una vez que se realiza la cosecha el producto es posteriormente comercializado al mercado de manera directa e indirecta.

### CUADRO N° 6

#### Meses de cosecha del cultivo de papa en la comunidad de La Huerta

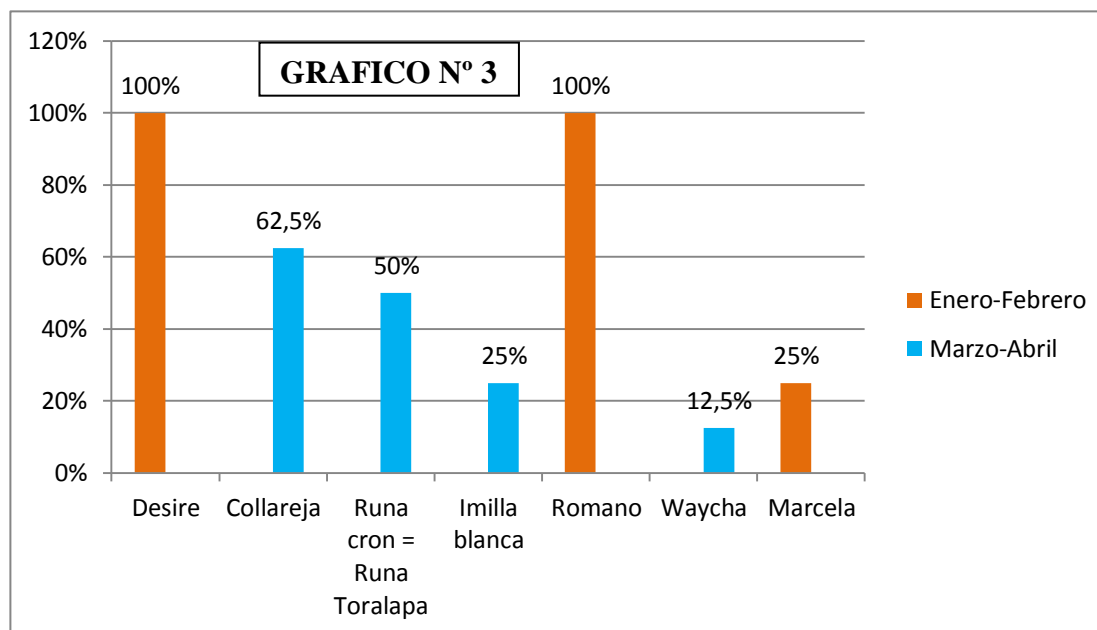
Variedades	Meses	
	Enero -Febrero	Marzo-Abril
	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta
Desiré	100%	-
Collareja	-	62,5%
Runa cron=Runa Toralapa	-	50%
Imilla blanca	-	25%
Romano	100%	-
Waycha	-	12,5%
Marcela	25%	-

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según Suquilanda V., (1999). La cosecha de la papa, dependiendo de la variedad y de la altitud sobre el nivel del mar donde se encuentre el cultivo, se produce entre los 6 a 7 meses después de la siembra. Para cosechar la papa, previamente se debe hacer un muestreo, extrayendo algunas 14 plantas al azar para tomar sus tubérculos y frotarlos con la mano, si no se desprende la cáscara, el tubérculo ya se encuentra maduro, si por el contrario se desprende fácilmente le falta madurez. Comprobada la madurez de los tubérculos debe procederse a realizar el “cave” de los surcos, lo que puede hacerse a mano utilizando herramientas manuales de labranza como azadones y palas o realizando 2 a 3 pasadas de yunta con el fin de sacar todos los tubérculos. En el mismo campo se clasificará las papas separando la comercial de la llamada papa “cuchi” que incluye tubérculos dañados por gusanos, podridos, verdeados, pequeños, etc. Si el objetivo de la cosecha de papa es para consumo inmediato, ésta se deberá hacer entre el tercer día de luna menguante, hasta el tercer día de luna nueva (noche oscura), pero si por el contrario la cosecha se va a destinar a semilla o almacenamiento, la cosecha

se hará entre el cuarto día de luna creciente y el cuarto día de luna llena, pues en este estado el tubérculo tiene menos agua y hay menos riesgo de que se pudra.

#### 4.1.6.1. Gráfico de los meses de cosecha de la papa en la comunidad de La Huerta



**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

#### 4.1.7. Información obtenida del rendimiento promedio de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta

En el siguiente cuadro presenta el rendimiento promedio de las diferentes variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta.

Obtenido los resultados de la encuesta elaborada a los agricultores de la comunidad de La Huerta como se observa en el cuadro N° 7, que la variedad Desiré tiene un rendimiento promedio de 14,2tn/ha, Collareja 10,2 tn/ha, Romano 13 tn/ha, Runa cron= Runa Toralapa 11,7tn/ha, Imilla blanca 4,9tn/ha, Waycha 6,8tn/ha y la variedad Marcela con un rendimiento promedio de 11,8tn/ha. Es importante resaltar como se puede observar en el cuadro N° 7 que las variedades de la Subespecie

*Solanum andigenum* tienen un rendimiento inferior en comparación con las variedades de la Subespecie *Solanum tuberosum*.

#### CUADRO N° 7

#### Rendimiento promedio de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta.

	Variedades	Rendimiento promedio Tn/ha
<b>LA HUERTA</b>	<i>Collareja</i>	10,2
	<i>Desiré</i>	14,2
	<i>Romano</i>	13
	<i>Runacron=Runa Toralapa</i>	11,7
	<i>Imilla blanca</i>	4,9
	<i>Waycha</i>	6,8
	<i>Marcela</i>	11,8

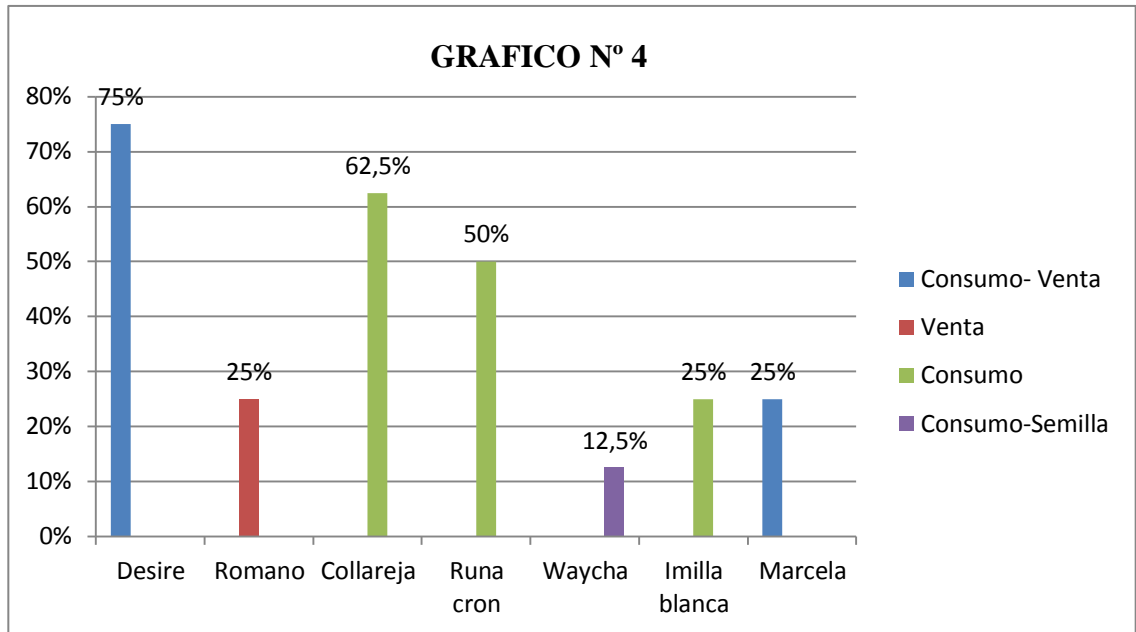
**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según Carvajal S. L, (2005) en la comunidad de Santa Ana de Agua Rica los rendimientos del cultivo de papa se encuentran alrededor de 300qq/ha donde son comercializados al mercado como semilla como así también para el consumo en la familia.

#### 4.1.8. Resultado del destino que tiene la producción de papa en la comunidad de La Huerta.

En la comunidad de La Huerta de acuerdo a la encuesta aplicada a los agricultores, la producción de papa tiene diferente destino donde las variedades de la Subespecie *Tuberosum* son destinadas para la venta y consumió y las variedades *Andigenas* son destinadas para el consumo y semilla como se presenta en ANEXOS N° 1.

#### 4.1.8.1. Grafico del destino de la producción de papa en la comunidad de La Huerta.



**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

De acuerdo a la investigación mediante encuesta la producción del cultivo de papa en la comunidad de La Huerta, tiene diferentes destinos como se puede observar en el GRAFICO N° 4 donde se tomó en cuenta los datos mayores para su interpretación grafica de cada variedad como sigue: La Desiré es cultivada en mayor cantidad donde el 75% es para el consumo y venta, Romano 25% venta, Collareja 62,5% consumo, Runa cron 50% consumo, Waycha 12,5% consumo y semilla, Imilla blanca 25% consumo y la variedad Marcela 25% es destinada para el consumo y venta.

Según Gabriel, J. Bajos, J. Mamani, P.(2007). La producción y destino de papa en Bolivia es como se describe en el siguiente cuadro:

<b>Producción y destino de la papa</b>	<b>Ton.</b>	<b>%</b>
Pérdidas diversas	117.200	15.4
Autoconsumo	92.075	12.1
Semilla auto consumo	233.361	30.7
Semilla certificada	2.000	0.3
A mercado	315.865	41.5
<b>Total producido</b>	<b>760.951</b>	<b>100.0</b>

#### **4.1.9. Resultado obtenido de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de La Huerta**

En el siguiente cuadro se presenta las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en La Huerta.

Realizada la interpretación de los resultados obtenidos a través de la encuesta las diferentes variedades de papa cultivadas en la comunidad se ven afectadas por diferentes enfermedades y plagas donde el 25% es atacada por el Tizón temprano, 87,5% Tizón tardío, 12,5% Marchitez bacteriana, 87,5%, como así también el cultivo se ve afectado por las siguientes plagas como ser: La pulguilla 87,5%, y la polilla de la papa el 12,5%.

### CUADRO N° 8

#### Plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de La Huerta

Agente causal	Enfermedad y plagas	LA HUERTA
	Enfermedades	Frecuencia absoluta
<i>Alternaria solani</i>	Tizón temprano	25%
<i>Phytophthora infestans</i>	Tizón tardío	87,5%
<i>Ralstoniasolanacearum</i>	Marchitez bacteriana	12,5%
	<b>Plagas</b>	
<i>Epitrix</i> sp.	Pulguilla	87,5%
<i>Phthorimaea operculella</i>	Polilla de la papa	12.5%

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según INIAF(2012)manifiesta que el cultivo de papase ve contrastada por el ataque de ciertas plagas que afectan la productividad de este cultivo, en particular el “gorgojo de los andes” o “gusano blanco de la papa” (*Premnotrypesp, Rhigopsidiuspiercei.*)

El "gusano blanco de la papa" es una de las principales plagas de este cultivo en las zonas altas de los Andes. Este insecto reviste importancia económica, señalando que es corriente encontrar cosechas hasta con 40% de tubérculos atacados. Este problema causa justificada inquietud, compartida entre el INIAF y los productores, ya que la papa producida con este daño, lógicamente, no tiene aceptación en los mercados.

Según Borda, (2008)La papa presenta varias enfermedades, que incluyen infecciones por hongos, bacterias y virus.

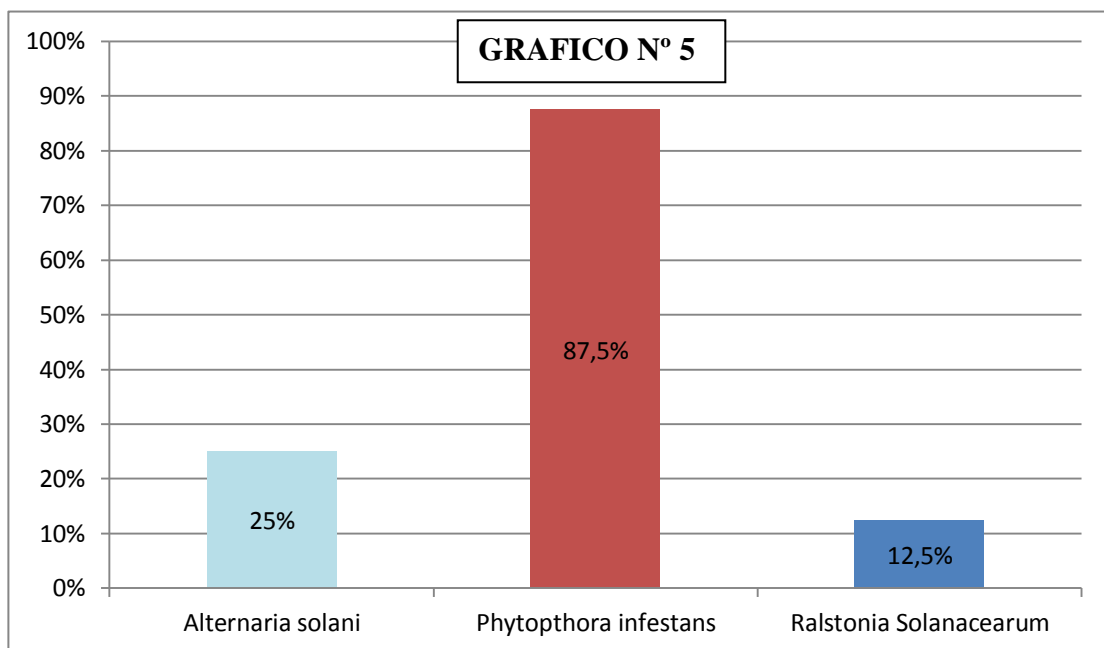
Entre las infecciones por hongos se encuentra el tizón temprano ocasionado por *Alternariasolanii* el tizón tardío que es causado por *Phytophthorainfestans*. Ambas plagas son controladas mediante el uso de fungicidas.

La bacteria que causa mayor daño a los cultivos de papa se llama *Ralstoniasolanacearum*. Además de provocar la pérdida del tubérculo y la planta, se fija en el suelo, por lo que esa tierra debe ser abandonada para este cultivo.

Las virosis presentan una dificultad importante porque comprometen el rendimiento del cultivo. Esto se intenta combatir con la compra de semillas libres de virus, pero no significa una solución, ya que si el cultivo se vuelve a contagiar, se pierde esa producción y genera una dependencia a la importación de semillas.

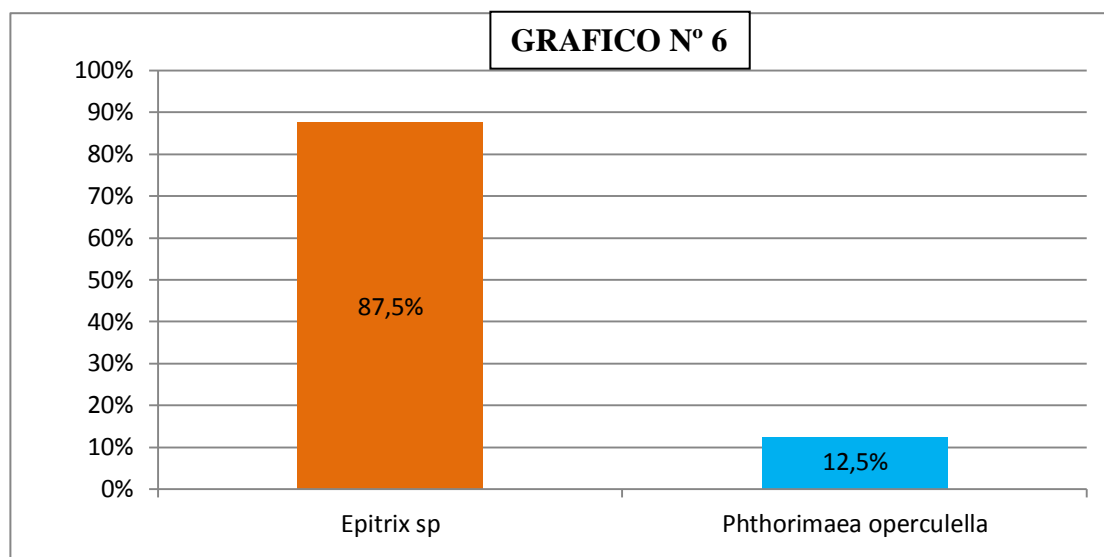
Todas estas afecciones de la papa se ven agravadas por la siembra en monocultivos, un mal manejo y selección de las tierras aptas y por la ausencia de variedades que logren controlar las plagas. Aquí radica la importancia de asegurar la diversidad de semillas de la papa, que es la garantía para este alimento fundamental de la dieta mundial.

#### 4.1.9.1. Gráfico de las enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de LaHuerta



**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

#### 4.1.9.2. Gráfico de las plagas que ataca al cultivo de papa en la comunidad de La Huerta



**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

#### 4.1.10. Respuesta del control de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de La Huerta

En el siguiente cuadro presenta la forma de control de las plagas y enfermedades.

#### CUADRO N° 9

##### Control de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa

<b>LA HUERTA</b>	<b>Control de plagas y enfermedades</b>
	<b>Control químico</b>
	Frecuencia absoluta
	100 %

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Recabada la información a través de la encuesta realizada a los agricultores de comunidad de la Huerta, el cultivo de papa es afectados por diferentes plagas y enfermedades mencionadas anteriormente en el CUADRO N° 8 y 9 donde el 100% de



los encuestados el único medio de control que realizan es a través de la utilización de productos químicos de manera preventiva y curativa para evitar tener posteriormente grandes pérdidas en la producción.

#### **4.1.11. Características Morfológicas y Gastronómicas de las Variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta.**

##### **Características morfológicas**

##### **Desiré**

##### **Valor agronómico:**

Esta variedad precoz de alto rendimiento, buen almacenaje y susceptible a la sequía.

##### **Desarrollo vegetativo:**

Desarrollo bastante rápido, con numerosos tallos largos y firmes, de crecimiento inclinado con hojas pequeñas, erectas, de color verde oscuro.

##### **Inflorescencia:**

Inflorescencia numerosa, de tallos largos con flores grandes de color violeta claro. Se forma gran cantidad de bayas.

##### **Tubérculos:**

Grandes, ovalados alargados, con piel colorada, de yema superficial y pulpa amarilla clara.

##### **Resistencia a enfermedades:**

Resistencia de campo a tizón tardío, susceptible al enrollamiento, poco susceptible al virus y susceptible a la sarna común, poco susceptible a la formación de manchas ferruginosas.

**Imilla blanca**

**Color de la flor:** Blanca.

**Forma del tubérculo:** Redondo con ojos profundos.

**Color de la piel:** Amarillo con jaspe rosados en la inserción del estolón.

**Color de la pulpa:** Crema.

**Waycha**

**Color de la flor:** Lila con rojo morado.

**Forma del tubérculo:** Redondo con ojos profundos.

**Color de la piel:** Rojo con áreas de color amarillo alrededor de los ojos.

**Color de la pulpa:** Crema.

**Romano**

**Color de la flor:** Esta variedad tiene su color de la flor celeste con blanco.

**Forma del tubérculo:** Oblonga-alargada, con profundidad de ojos medios.

**Color de la piel:** Rojo- morado claro

**Color de la pulpa:** Amarillo claro.

**Collareja**

**Color de la flor:** Morado oscuro

**Forma del tubérculo:** Alargada con ojos profundos

**Color de la piel:** Morado claro con manchas dispersas de color blanco- crema.

**Color de la pulpa:** Blanco crema.

**Runa cron = Runa Toralapa**

**Color de la flor:** Morado claro

**Forma del tubérculo:** Largo oblonga, profundidad de ojos medios.

**Color de la piel:** Blanco crema

**Color de la pulpa:** Blanca

**Marcela**

**Color de la flor:** Morado oscuro- Rojizo.

**Forma del tubérculo:** Redondeada con ojos profundos

**Color de la piel:** Rozada.

**Color de pulpa:** Blanca

**Características gastronómicas.**

**Desiré**

**Sabor:** Esta variedad presenta un sabor dulce

**Consistencia:** Harinosa

**Pulpa:** Firme se utiliza de consumo directo. Apropriada para la preparación de papas fritas.

**Imilla blanca**

**Sabor:** Dulce

**Consistencia:** Harinosa

**Pulpa:** Firme excelente para ser consumida como papa hervida y en puré.

**Waycha**

**Sabor:** Dulce

**Consistencia:** Harinosa

**Pulpa:** Firme excelente para ser consumida como papa hervida y en puré.

**Collareja**

**Sabor:** Dulce

**Consistencia:** Harinosa

**Pulpa:** Firme esta variedad es excelente para ser consumida como hervida y en puré.

**Runa cron= Runa Toralapa**

**Sabor:** Dulce

**Consistencia:** Semi harinosa

**Pulpa:** Firme buena para la elaboración de Chips y consumo en fresco.

**Romano**

**Sabor:** Dulce

**Consistencia:** Harinosa

**Pulpa:** Blanda, consumida mayormente en puré.

**Marcela**

**Sabor:** Dulce

**Consistencia:** Harinosa

**Pulpa:** Firme

Realizada la descripción de las características morfológicas y gastronómicas de las variedades de papa cultivada en la comunidad de La Huerta se observó que tienen diferencias de una variedad a otra en la forma de tubérculo, color de la flor, color de la pulpa, como así también en sus características gastronómicas como ser en su consistencia, sabor donde las variedades nativas son consideradas de mucha importancia por sus características gastronómicas y nutritivas que presentan.

**4.1.12. Preguntas Elaboradas a los Agricultores de la Comunidad de La Huerta****4.1.12.1. ¿Usted cree que es importante seguir sembrando estas variedades nativas o criollas de papa? sí o no ¿Por qué?**

Respuesta obtenida a través de encuesta donde los agricultores de la comunidad de La Huerta señalaron que es muy importante que se siga cultivando las diferentes variedades nativas o criollas de papa sin bien tienen rendimiento inferior a las variedades de la Subespecie *Tuberosum*, mencionaron que también son muy importantes por sus diferentes cualidades Gastronómicas, consumo local y seguridad alimentaria.

Donde lo consumen en papa hervida para asado, para el consumo diario siendo muy excelentes en su sabor y consistencia, como así también señalaron que estas variedades nativas de papa llevan a la exposición de las ferias que se llevan a cabo cada año en las comunidades de La Huerta y Rejará y de esta manera incentivar a las ferias.

#### **4.1.12.2. ¿Por qué siembra en menor cantidad estas variedades?**

Los agricultores indicaron que la comunidad de La Huerta se considera una zona conservadora de diferentes variedades de papa de la Subespecie *Solanum andigenum* y *Solanum tuberosum*.

Sin embargo mencionan el motivo por el cual siembran en menor cantidad las variedades nativas o criollas, es que esta Subespecie *Solanum andigenum* tiene menor rendimiento, no se encuentra semilla para sembrar, como así también existe muy poca demanda del producto en el mercado.

#### **4.1.12.3. ¿Desde cuánto tiempo viene sembrado estas variedades?**

Los agricultores de la comunidad de La Huerta indican que las diferentes variedades de papa son cultivadas desde muchos años atrás ya que el producto los utilizan para el consumo, semilla y por ser muy ricas y nutritivas.

#### **4.1.12.4. ¿Qué variedades de papa desaparecieron actualmente? ¿Por qué?**

La comunidad de La Huerta es una zona productora de papa de muy buena calidad por las características que presenta la comunidad donde se cultivaban diferentes variedades de papa donde los agricultores respondieron a través de la encuesta mencionaron las variedades que antiguamente se cultivaban y que en la actualidad desaparecieron.

Y estas son: La Revolución, Americana, Radosa, Cardinal y Karina. Donde los agricultores indicaron el motivo que hizo que estas variedades de papa desaparezcan en la actualidad en la comunidad fue que estas variedades tenían menor rendimiento, no existía semilla y no fueron mejoradas estas variedades para poder seguir sembrando.

#### 4.1.1. Resultado de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de Rejará

En siguiente cuadro presenta las variedades de papa cultivadas en la comunidad de Rejará.

La comunidad de Rejará es otra de las comunidades perteneciente al Municipio de Padcaya Provincia Arce, productora de diferentes variedades de papa de muy buena calidad como se puede observar en el cuadro N° 1 donde según los resultados de la encuesta el 50% cultivan la variedad Collareja, 25% Imilla negra, 50% Runa cron = Runa Toralapa, 8,3% Runa k'ala, 100% Desiré, 25% Marcela, 16,6% Asterix, Romano 50%, Sani imilla 25% y la variedad Waycha es cultivada el 16,6%.

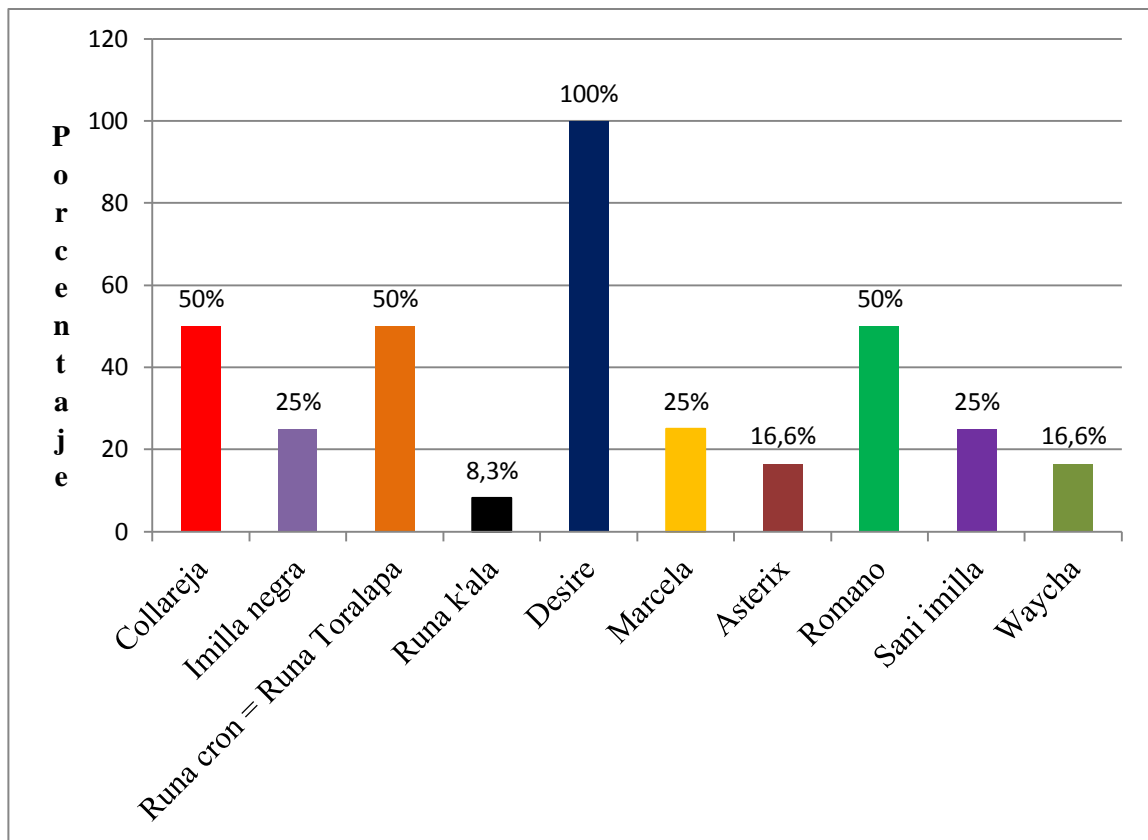
**CUADRO N° 1**

#### Variedades de papa cultivadas en la comunidad de Rejará

<b>Variedades</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>
<i>Collareja</i>	50%
<i>Imilla negra</i>	25%
<i>Runa cron = Runa Toralapa</i>	50%
<i>Runa k'ala</i>	8,3%
<i>Desiré</i>	100%
<i>Marcela</i>	25%
<i>Asterix</i>	16,6%
<i>Romano</i>	50%
<i>Sani Imilla</i>	25%
<i>Waycha</i>	16,6%

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

#### 4.1.1.1. Gráfico de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de Rejará



**Fuente:** elaboración propia, 2013.

#### 4.1.2. Respuesta de la cantidad de semilla de papa de cada variedad que utilizan en la siembra en la comunidad de Rejará

El cuadro N° 2 muestra la cantidad de semilla de cada variedad que utilizan para la siembra en la comunidad de Rejará.



## CUADRO N° 2

**Cantidad de semilla de cada variedad que utilizan en la siembra en Rejará y superficie cultivada**

Variedades	Cantidad	Superficie cultivada (ha)
<i>Collareja</i>	<b>4,6qq</b>	<b>0,13</b>
<i>Imilla negra</i>	0,8qq	
<b><i>Runa cron = Runa Toralapa</i></b>	<b>13qq</b>	<b>0,37</b>
<i>Runa k'ala</i>	0,5qq	
<b><i>Desiré</i></b>	<b>510qq</b>	<b>14,57</b>
<b><i>Marcela</i></b>	<b>2qq</b>	<b>0,05</b>
<i>Asterix</i>	2qq	
<b><i>Romano</i></b>	<b>13,25qq</b>	<b>0,37</b>
<i>Sani imilla</i>	8qq	
<b><i>Waycha</i></b>	<b>1qq</b>	<b>0,02</b>

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

La cantidad de semilla que utilizan en la siembra los agricultores de la comunidad de Rejará son diferentes de una variedad a otra como se presenta en el cuadro N° 2 donde la variedad Desiré es utilizada en mayor cantidad por su facilidad de poder obtener la semilla y tiene un rendimiento alto y mucha demanda en el mercado.

La subespecie *Solanum mandigenum* utilizan en menor cantidad de semilla porque no existe semilla y tiene menor rendimiento, respuesta obtenida a través de la encuesta realizada a los agricultores.

### **4.1.3. Respuesta de la procedencia de la semilla que se utiliza en la siembra en la comunidad de Rejará**

El cuadro N° 3 presenta la procedencia de la semilla que utilizan para la siembra los agricultores de la comunidad de la Rejará.

Así como la variedad Collareja el 50% adquieren de Rejará, Imilla negra 25% Rejará, Runa cron = Runa Toralapa 50% Rejará, Runa k'ala 8,3% Rejará, Desiré 100%

Villazón, Marcela 8,3% Villazón y el 16,6% Rejará, Asterix 8,3% Villazón y 8,3% Rejará, Romano 25% de Villazón y 25% de Rejará, Sani imilla 25% Rejará y la variedad Waycha es obtenida el 16,6% de la semilla de la comunidad de Rejará.

### CUADRO N° 3

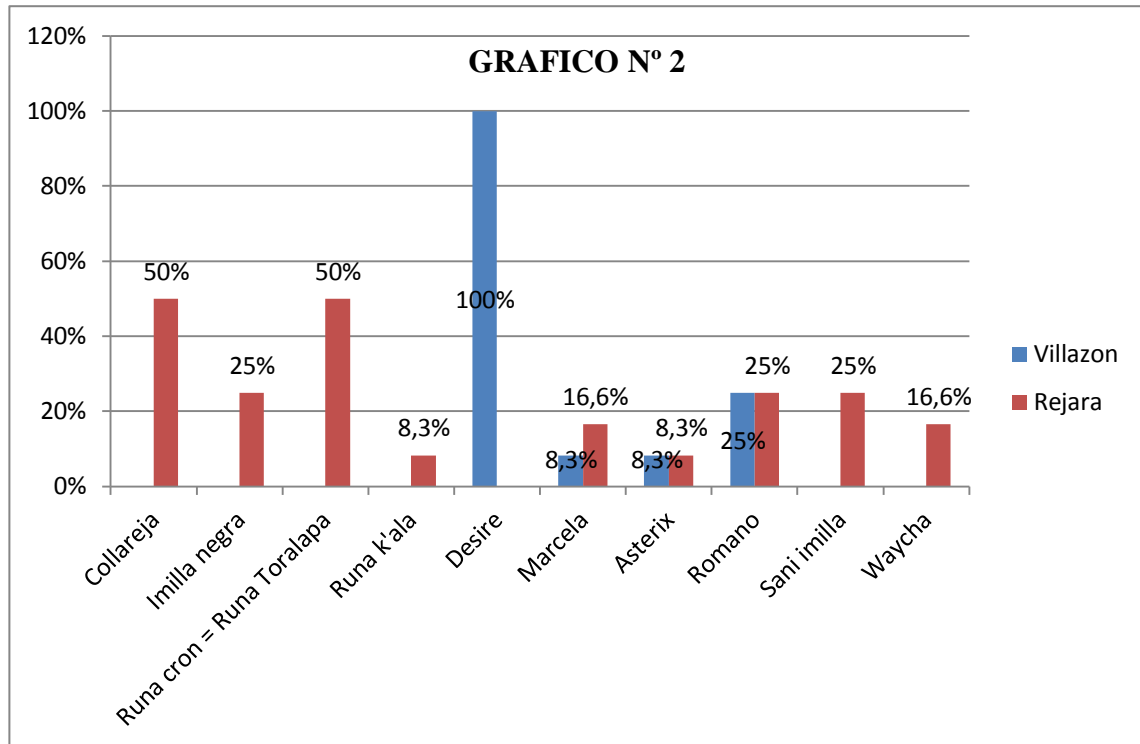
#### Procedencia de la semilla de papa en la comunidad de Rejará

Variedades	Origen de la semilla	
	Villazon	Rejará
	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta
Collareja	-	50%
Imilla negra	-	25%
Runa cron= Runa Toralapa	-	50%
Runa k'ala	-	8,3%
Desiré	100%	-
Marcela	8,3%	16,6%
Astrix	8,3%	8,3%
Romano	25%	25%
Sani imilla	-	25%
Waycha	-	16,6%

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según, Hidalgo, O. A. y H. (1989) La producción de semillas (SSP a tubérculos-semillas) debe hacerse en ambientes que sean favorables para la producción de papa. Sin embargo, no todos los lugares apropiados para la producción de papa la son para producir semillas. Las zonas de producción de semillas deben reunir ciertos requisitos básicos relacionados con el aislamiento, altitud (altura sobre el nivel del mar), latitud, ausencia de factores limitantes como plagas y enfermedades, facilidades para la rotación, acceso a los caminos, etc. La conjunción de estos factores, y no cada uno individualmente, hacen que una zona sea más a menos propicia para la producción de semillas.

#### 4.1.3.1. Gráfico de la procedencia de la semilla de papa en la comunidad de Rejará



**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

#### 4.1.4. Respuesta del tamaño de semilla de cada variedad que utilizan en la siembra en la comunidad de Rejará.

En el siguiente cuadro presenta el tamaño de papa semilla de cada variedad que utilizan en la siembra.

### CUDRO N° 4

#### Tamaño de la semilla de papa que utilizan en la comunidad de Rejará

Variedades	Tamaño
<i>Collareja</i>	I – II – III – IV
<i>Imilla negra</i>	II – III
<i>Runa cron Runa Toralapa</i>	I – II – III
<i>Runa k'ala</i>	III
<i>Desiré</i>	I – II – III – IV
<i>Marcela</i>	I – III
<i>Asterix</i>	I – II
<i>Romano</i>	I – II
<i>Sani imilla</i>	II – III – IV
<i>Waycha</i>	II – III

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta realizada, a los agricultores de la comunidad de Rejará como se presenta en el CUADRO N° 4 los agricultores, utilizan diferentes tamaños de semilla para la siembra de cada variedad como se describe de la siguiente manera La variedad Collareja tamaño I-II-III -IV, Imilla negra tamaño II -III, Runa cron tamaño I-II-III, Runa k'ala tamaño III, Desiré tamaño I-II-III-IV, Marcela tamaño I-III, Asterix I-II, Romano tamaño I-II, Sani imilla tamaño II-III-IV y Waycha tamaño II-III.

Según Juscafresa, B. (1982) el tamaño del tubérculo no deja de tener su importancia. No debe ser ni demasiado grande ni demasiado pequeño, siendo el más recomendable el que sobrepasa un poco más el tamaño de un huevo de gallina, que permita fraccionarlo en dos partes, en sentido vertical y de polo a polo, donde las yemas de una y otra parte contienen las fuerzas equilibradas para el desarrollo de la planta.

Según El Rincón del Vago, en Salamanca, (1998), En relación al tamaño adecuado, se indica que un tubérculo-semilla de 90 gramos o del tamaño de un huevo es recomendable.

#### 4.1.5. Respuesta obtenida de los meses de siembra del cultivo de papa en la comunidad de Rejará

En el siguiente cuadro presenta los meses de siembra en la comunidad de Rejará.

Los meses de siembra del cultivo de papa en la comunidad de Rejará se llevan a cabo el 100% al igual que la comunidad de La Huerta. En los meses de Septiembre – octubre por ser los ideales para llevarse adelante esta actividad agrícola.

#### CUADRO N° 5

##### Meses de siembra del cultivo de papa en la comunidad de Rejará

<b>REJARÁ</b>	<b>Siembra</b>
	<b>Frecuencia absoluta</b>
	100%

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según Carvajal S. L., (2005) la época de siembra son llevadas adelante desde el 15 de octubre al 15 de noviembre cuando comienza las lluvias.

#### 4.1.6. Respuesta obtenida de los meses de cosecha del cultivo de papa en la comunidad de Rejara

En el siguiente cuadro se presenta los meses de cosecha de cada variedad.

De acuerdo de la información obtenida de la encuesta los meses de cosecha del cultivo de papa en la comunidad de Rejará son diferentes de una variedad a la otra así como la variedad Desiré el 100% es cosechada en los meses de Febrero – Marzo, Collareja 33,3% Febrero – Marzo y 16,6% Abril - Mayo, Imilla negra 25% Abril – Mayo, Runa cron = RunaToralapa 33,3% Febrero – Marzo y el 16,6% Abril- Mayo, Ruan k'ala 8,3% Abril – Mayo, Marcela 25% Febrero – Marzo, Asterix 16,6% Febrero – Marzo, Romano 50% Febrero – Marzo, Sani imilla 25% Febrero – Marzo y la variedad Waycha 16,6% es cosechada en los meses de Febrero - Marzo.

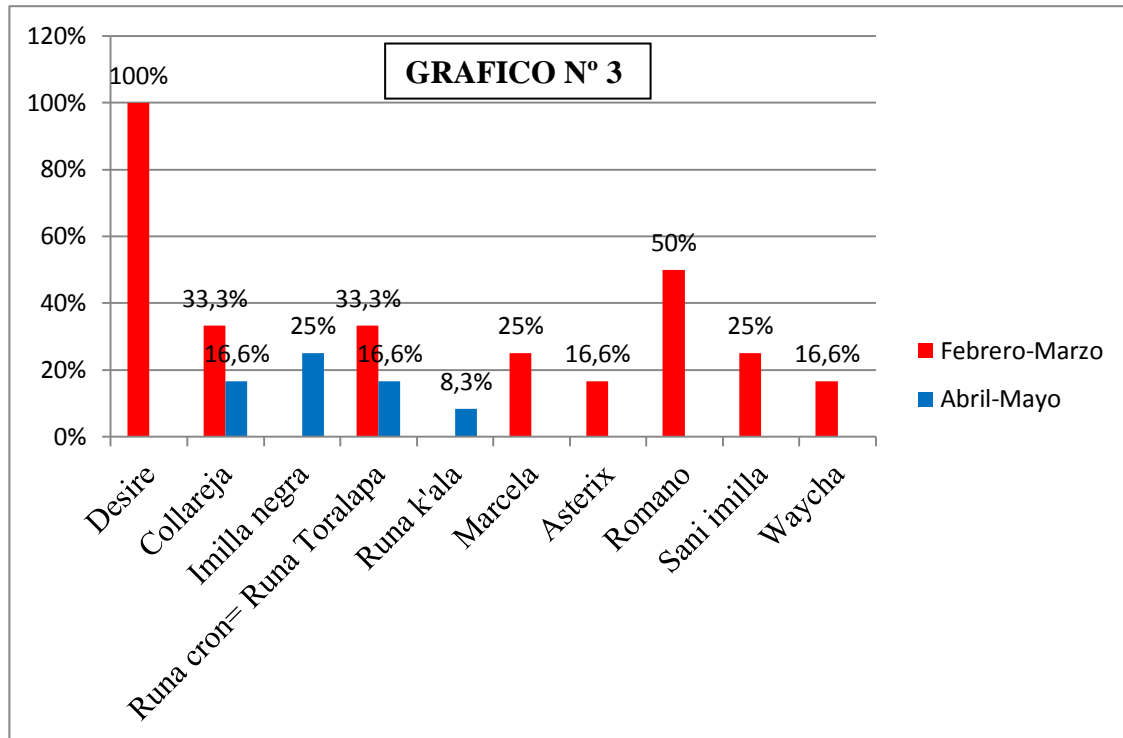
**CUADRO N° 6**

**Meses de cosecha del cultivo de papa en la comunidad de Rejará**

Variedades	Meses	
	Febrero - Marzo	Abril - Mayo
	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta
Desiré	100%	-
Collareja	33,3%	16,6%
Imilla negra	-	25%
Runa cron = Runa Toralapa	33,3%	16,6%
Runa k'ala	-	8,3%
Marcela	25%	-
Asterix	16,6%	-
Romano	50%	-
Sani imilla	25%	-
Waycha	16,6%	-

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

#### 4.1.6.1. Gráfico de los meses de cosecha de cada variedad de la cultivada en la comunidad de Rejará



**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

#### 4.1.7. Respuesta obtenida del rendimiento promedio de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de Rejará.

En el siguiente cuadro presenta el rendimiento promedio de cada variedad cultivada en la comunidad de Rejará.

De acuerdo a los resultados de la encuesta elaborada a los agricultores de la comunidad de Rejará el rendimiento de cada variedad son diferentes entre una variedad de la Subespecie *Solanumtuberosum* y *Solanumandigenum*.

**CUADRO N° 7**

**Rendimiento promedio de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de Rejará**

	Variedades	Rendimiento promedio Tn/ha
	<b>REJARÁ</b>	<i>Collareja</i>
<i>Imilla negra</i>		5,5
<i>Desiré</i>		10,5
<i>Runa cron=Runa Toralapa</i>		7,7
<i>Runa k'ala</i>		4,5
<i>Marcela</i>		11
<i>Asterix</i>		11,4
<i>Sani imilla</i>		6,4
<i>Waycha</i>		5,6
<i>Romano</i>		8,9

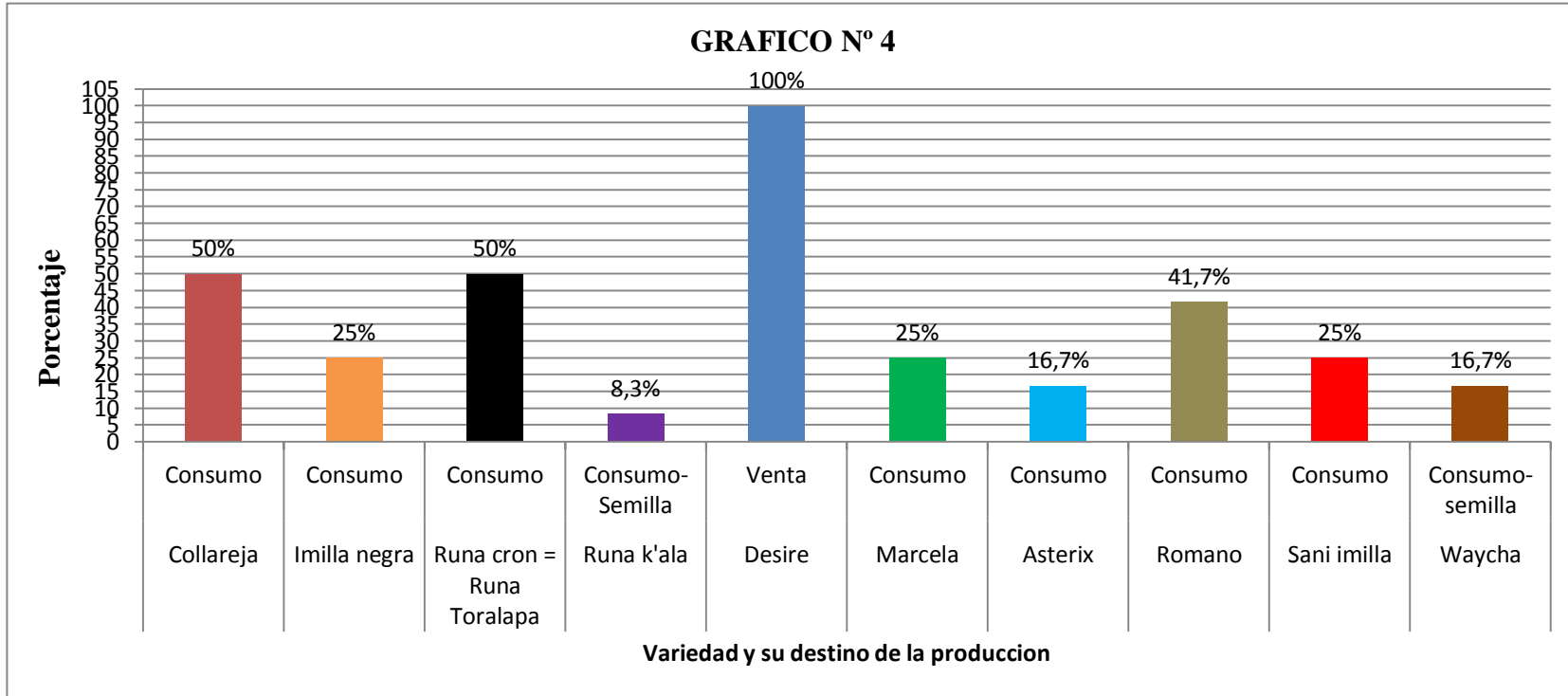
**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

**4.1.8. Resultado obtenido del destino de la producción de papa en la comunidad de Rejará**

En la comunidad de Rejará de acuerdo a la encuesta que se aplicó a los agricultores, la producción de papa tiene diferente destino donde las variedades de la Subespecie *Tuberosum* son destinadas para la venta y consumo y las *Andigenas* son destinadas para el consumo y semilla.



4.1.8.1. Grafico del destino de la producción de papa de la comunidad de Rejará



#### 4.1.9. Respuesta obtenida de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de Rejará

En el siguiente cuadro se presenta las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de Rejará.

De acuerdo a la respuesta de los agricultores que se les hizo a través de la encuesta el 100% de los encuestados señalaron que las enfermedades y plagas que atacan al cultivo de la papa en la zona son: *Phytophthora infestans* y el *Epitrixsp.* Por presentar las condiciones adecuadas la comunidad para que estas plagas y enfermedades se desarrollen y afecten severamente al cultivo.

**CUADRO N° 8**

#### Plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de Rejará

Agente causal	Enfermedad y plaga	Condiciones predisponentes	Observaciones	Frecuencia absoluta
Phytophthora infestans	Tizón tardío	Presencia de neblina y humedad	Manchas presentes en hojas	100%
Epitrixsp	Pulguilla	Sequía y presencia de plantas voluntarias	Hojas con síntomas de daño característico.	100%

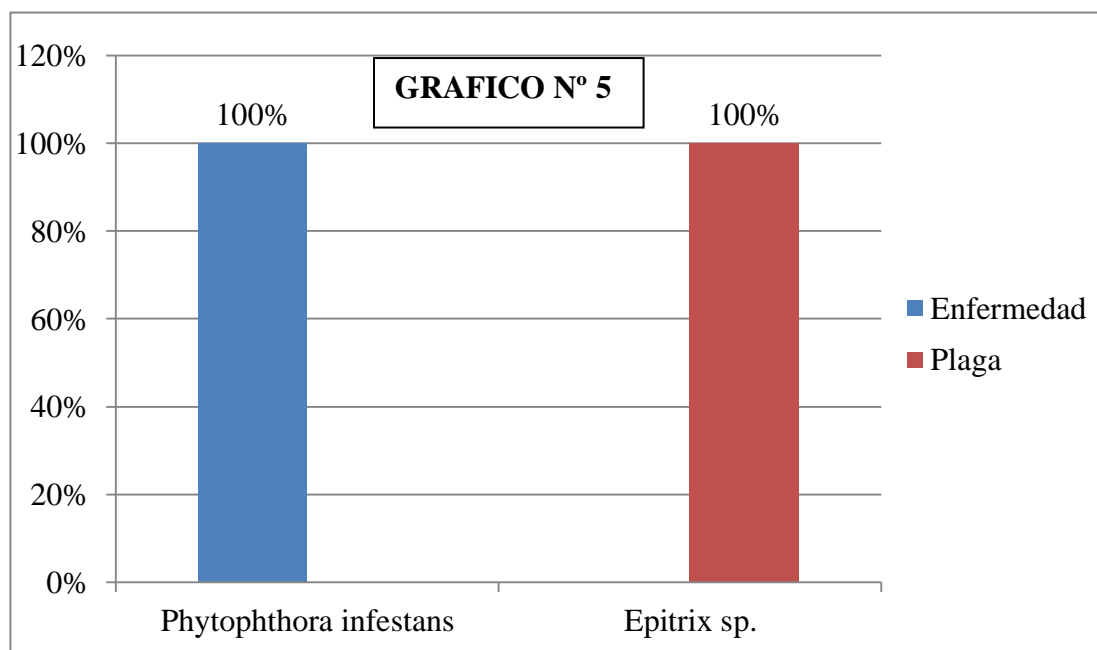
**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según Fernández E., J. (2007), unos de los factores de gran importancia están referidos a las enfermedades bacterianas, fungosas, viróticas etc. la incidencia de estas enfermedades como es el virus del enrollamiento de la hoja y del tizón tardío, destacan entre los principales.

Factores limitantes, que incrementan los costos de producción e incrementan el riesgo de pérdidas. De tal forma elevan los costos necesarios para combatir las

enfermedades, disminuyendo así los rendimientos, reduciendo así la rentabilidad del productor.

#### 4.1.9.1. Gráfico de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de Rejará



**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

#### 4.1.10. Respuesta obtenida del control de plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de Rejará

En el siguiente cuadro presenta como controlan las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de Rejará.

De acuerdo a la información obtenida de la encuesta, el 100% de los encuestados indican que la forma de control de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad es a través de la utilización de productos químicos de manera preventiva y curativa ya que estas plagas y enfermedades atacan severamente al cultivo y obteniendo grandes pérdidas en la producción.

### CUADRO N° 9

#### Control de plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa

<b>REJARÁ</b>	<b>Control de las plagas y Enfermedades</b>
	<b>Control Químico</b>
	Frecuencia absoluta
	100%

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Según Fernández E., J.,(2007) Los productos químicos como fungicidas, insecticidas y otros. Estos son utilizados para tratar de controlar plagas y enfermedades, de esta forma incrementan los rendimientos de toneladas por hectárea, pero el inconveniente es que cada uno de estos productos son cada día más costosos, de tal forma que nos cuesta más controlar una enfermedad o una plaga, incrementando costos de producción, sin embargo se tienen que aplicar para poder tener buenas ganancias y ser rentable.

#### **4.1.11. Características morfológicas y gastronómicas de las variedades cultivadas en la comunidad de Rejará**

La comunidad de Rejará perteneciente a la Primera Sección de la Provincia Arce Municipio de Padcaya al igual que la comunidad de La Huerta, se cultivan diferentes variedades de papa donde fueron mencionadas y descritas sus características morfológicas y gastronómicas anteriormente como la variedad Desiré, Collareja, Romano, Runa cron= Runa Toralapa, Waycha y Marcela.

Por lo cual se describen las características morfológicas y gastronómicas que presentan las variedades cultivadas en la comunidad de Rejará como sigue:

## Características morfológicas

### Imilla negra

**Color de la flor:** Azul morado con jaspes violetas.

**Forma del tubérculo:** Redondo con ojos profundos.

**Color de la piel:** Negro.

**Color de la pulpa:** Blanco.

### Sani imilla

**Color de la flor:** Azul con bandas moradas en el envés.

**Forma del tubérculo:** Redondo con ojos profundos.

**Color de la piel:** Marrón con puntos dispersos de morado en toda la superficie del tubérculo.

**Color de la pulpa:** Crema

### Runa k`ala

**Color de la flor:** Rojo-morado oscuro.

**Forma del tubérculo:** Oval alargada

**Color de la piel:** Azul claro con ojos intermedios

**Color de la pulpa:** Blanca

### Asterix

**Color de la flor:** Blanco pálido claro con celeste

**Forma del tubérculo:** Oval- alargada

**Color de la piel:** Roja

**Color de la pulpa:** Amarilla, ojos superficiales.

### **Características gastronómicas**

#### **Sani imilla**

**Sabor:** Dulce

**Consistencia:** Semiharinosa

**Pulpa:** Firme excelente para ser consumida como papa hervida y papa frita.

#### **Imilla negra**

**Sabor:** Dulce

**Consistencia:** Semiharinosa

**Pulpa:** Firme excelente para ser consumida como papa hervida y en puré.

#### **Runa k'ala**

**Sabor:** Dulce

**Consistencia:** Harinosa

**Pulpa:** Blanda

#### **Asterix**

**Sabor:** Dulce

**Consistencia:** Harinosa

**Pulpa:** Firme tiene buen contenido de materia seca, es buena para cocción y para papas fritas en bastones.

### CUADRO N° 10

#### 4.1.12. Análisis estadístico de la superficie cultivada de papa en la comunidad de La Huerta y Rejará

LA HUERTA	REJARÁ
Varianza ( $S^2$ ) = 19.93	Varianza ( $S^2$ ) = 34.80
Desviación típica o estándar (S) = 4.46	Desviación típica o estándar (S) = 5.87
Coefficiente de Variación (CV) = 22	Coefficiente de Variación (CV) = 25
Media ( $\bar{X}$ ) = 1.75	Media ( $\bar{X}$ ) = 0.59
Error estándar (Es) = 1.55	Error estándar (Es) = 2.66
<b><math>t_c = 0.28 &gt; t_t = 2,53</math> No existe diferencia significativa</b>	

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Realizando el análisis estadístico y la (t) DE STUDENT al 5 %, como se puede observar en el cuadro en el cuadro N° 10 no existe una diferencia significativa de acuerdo, entre la superficie cultivada de papa entre la comunidad de La Huerta y Rejará.

### CUADRO N° 11

#### 4.1.13. Análisis estadístico del rendimiento de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta y Rejará.

LA HUERTA	REJARÁ
Varianza ( $S^2$ ) = 6.57	Varianza ( $S^2$ ) = 4.18
Desviación típica o estándar (S)=2.56	Desviación típica o estándar (S)=2.04
Coficiente de Variación (CV) =22	Coficiente de Variación (CV) =22
Media ( $\bar{X}$ )= 11.28	Media ( $\bar{X}$ )=8.98
Error estándar (Es) = 5.15	Error estándar (Es) =4.10
<b><math>t_c = 1.72 &gt; t_t = 2.53</math> No existe diferencia significativa</b>	

**Fuente:** Elaboración propia, 2013.

Realizando el análisis estadístico y la (t) DE STUDENT al 5%, como se puede observar en el cuadro N° 11 no existe una diferencia significativa sobre el rendimiento de las variedades de papa cultivadas en la comunidad de La Huerta y Rejará.

#### 4.1.14. Preguntas Elaboradas a los Agricultores de la Comunidad de Rejará

##### 4.1.14.1. ¿Usted cree que es importante seguir sembrando las variedades nativas o criollas? Si o no ¿Por qué?

Respuesta obtenida de los agricultores de la comunidad de Rejará señalaron que es muy importante que se sigan sembrando las variedades nativas o criollas porque son ricas para el consumo, también mencionaron por el hecho que se encuentra muy poco en el mercado para su comercialización cuando se vende tienen un precio más alto en comparación que la variedad Desiré, son llevadas a las ferias anuales con el fin de



incentivar y hacer notar que la comunidad es una zona conservadora de variedades nativas o criollas de papa.

#### **4.1.14.2. ¿Por qué siembran en menor cantidad estas variedades?**

La comunidad de La Huerta se considera una zona conservadora de diferentes variedades de papa de la Subespecie *Solanum andigenum* y *Solanum tuberosum*.

Sin embargo los agricultores mencionan el motivo por la cual siembran en menor cantidad las variedades nativas o criollas es que esta Subespecie de *Solanum andigenas* tienen menor rendimiento, no se encuentra semilla para sembrar, como así también existe muy poca demanda del producto en el mercado.

#### **4.1.14.3. ¿Desde cuánto tiempo viene sembrando estas variedades?**

Los agricultores de la comunidad de Rejará indican que las diferentes variedades de papa son cultivadas desde muchos años atrás ya que el producto los utilizan para el consumo y semilla las variedades nativas y las variedades de la Subespecie *Tuberosum* son utilizadas principalmente para la venta siendo la principal fuente de ingresos económico para la comunidad y el sustento de las diferentes familias de zona.

#### **4.1.14.4. ¿Qué variedades de papa desaparecieron actualmente? ¿Por qué?**

Los agricultores de la comunidad de Rejará señalaron mediante la encuesta que se aplicó que en la zona se cultivaban diferentes variedades de papa como la Imilla blanca, Radosa, Revolución, Americana, Colorada, Robusta, pero al pasar los años estas variedades tomaron menor importancia y desaparecieron.

Donde los agricultores indicaron el motivo que hizo que estas variedades de papa desaparecieran en la comunidad que tenían menor rendimiento, no existía semilla para volver a sembrar y no fueron mejoradas la semilla de estas variedades para que de esta manera mejorar el rendimiento y seguir cultivando estas variedades.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación **CARACTERIZACIÓN E IMPORTANCIA DE LAS VARIEDADES NATIVAS O CRIOLLAS DE PAPA CULTIVADAS EN LA COMUNIDAD DE LA HUERTA Y REJARÁ**, permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- Existe iniciativa de seguir conservando y sembrando las variedades nativas o criollas de papa por parte de los agricultores de las comunidades de La Huerta y Rejará por sus cualidades gastronómicas que presentan como así también para incentivar a las ferias que se lleva a cabo cada año.
- Las principales causas o motivos por la cual se cultiva en menor cantidad las variedades nativas o criollas de papa en la comunidad de La Huerta y Rejará, es porque no existe semilla para que los agricultores vuelvan a sembrar, tienen menor rendimiento en comparación a las variedades de la Subespecie *Solanum tuberosum*.
- En la comunidad de La Huerta se cultivan variedades de la Subespecie *Solanum andigenum* como la Collareja, Waycha, Imilla blanca. Como así también en la comunidad de Rejara se cultivan variedades *Andigenas* como la variedad Collareja, Runa K´ala, Imilla negra, Sani imilla y Waycha. Cómo así también, otras variedades que fueron introducidas y son cultivadas por los agricultores en las comunidades en estudio como la Desiré por tener un alto rendimiento y mucha demanda en el mercado.

- Los meses de siembra del cultivo de papa en la comunidad de La Huerta y Rejará de acuerdo a la información recabada, se llevan a cabo de en los meses de Septiembre y Octubre.
- En la comunidad de La Huerta, las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa son: la polilla, pulguilla, tizón temprano, tizón tardío y marchitez bacteriana ya que esta enfermedad recientemente se está presentando en la zona.
- El control de estas plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de La Huerta se realiza a través de productos químicos de manera preventiva y curativa de acuerdo a recomendaciones de las Agroquímicas.
- Las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de papa en la comunidad de Rejará de acuerdo a la información recibida de los agricultores son: la pulguilla y tizón tardío y el control se lo realiza a través de productos químicos de manera preventiva y curativa.
- Las variedades de la subespecie *Solanum andigenum* presentan un rendimiento inferior a comparación de las variedades de la Subespecie *Solanum tuberosum* siendo el principal motivo que no se utiliza semilla certificada.

## CAPITULO VI

### RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los agricultores sigan cultivando las diferentes variedades nativas o criollas de papa por sus diferentes cualidades gastronómicas que presentan, para que de esta manera se contribuya a la seguridad alimentaria de las diferentes familias del área rural como también ofrecer al mercado productos a diferentes gustos del consumidor.
- Se recomienda que se siga cultivando las diferentes variedades nativas o criollas de papa si bien tienen un rendimiento inferior y no se encuentra semilla a comparación de las variedades de la *Subespecie tuberosum* son de mucha importancia por sus diferentes cualidades gastronómicas que presentan.
- Se recomienda hacer una limpieza viral de las semillas criollas o nativas de papa para recuperar e incrementar su potencial productivo.
- El INIAF debe seguir con este tipo de investigación para que de esta manera se pueda conocer las causas o motivos por los cuales están desapareciendo las variedades nativas o criollas a parte de las causas citadas o nombradas anteriormente y así orientar y dar a conocer a los agricultores de la zona la importancia que se tiene en seguir cultivando y conservando este germoplasma.
- Se recomienda prestar mayor atención o asistencia técnica en prevención y control de las plagas y enfermedades que atacan al cultivo de la papa en la comunidad de La Huerta y Rejará.