

## CAPITULO I

### 1. INTRODUCCIÓN.

La papa (*Solanum tuberosum* L) es el cuarto cultivo sembrado, en más de cien países siendo el alimento básico de los países desarrollados (Europa y Estados Unidos), quienes consumen 75 kg percapita anuales. La importancia de la papa radica en que sus tubérculos son parte de la dieta de millones de personas a nivel mundial, contiene 80% de agua y la materia seca constituida por carbohidratos, proteínas, celulosa, minerales, vitaminas A y C proporcionan una dieta balanceada, además son utilizadas en la industria para la producción de almidón, comidas rápidas, papas a la francesa, chips, hojuelas y puré (INTA, 2004).

Se podría afirmar que hasta los años de 1950 ó 60, la papa era cultivada casi únicamente en las tierras Altoandinas de Bolivia. Posteriores años y al presente, gradualmente fue extendiéndose el cultivo a otras zonas no tradicionales como los valles meso térmicos (1000-2000 msnm), las zonas de transición andino amazónico (1000- 2000 msnm) y los llanos orientales (200 msnm) del trópico amazónico de Bolivia (Coca, 2012).

En Bolivia la papa se cultiva desde hace mucho tiempo. En el país la producción de semilla de papa de calidad se ha incentivado y fortalecido mucho a través de grupos, asociaciones de semilleras y productores privados. La papa es un alimento importante en el campo y en la ciudad y es la principal fuente de ingreso económico para la mayor parte de las familias campesinas de la zona del altiplano y los valles del país (Rioja y Barea, 2004)

Las zonas productoras en el departamento de Tarija, concentran su producción en las partes altiplánicas del departamento en las provincias Cercado y Méndez, aunque hay alguna producción en las provincias O'Connor y Arce (ZEVALLOS, *et all* 2009). Sin embargo autores como Rojas R. 1996, manifiestan que históricamente Con relación a la ubicación de las zonas semilleras, presentan una marcada concentración en los valles de Cochabamba, Potosí y Chuquisaca y, con menor importancia, Tarija con las zonas de Iscayachi, El Rosal, San Andrés, la Huerta, Huacata y otras

## **1.1 Justificación.**

La producción de semilla de papa en el departamento de Tarija, está limitada solo a algunas zonas específicas que cuentan con las condiciones climáticas adecuadas para la producción de semillas de buena calidad, que se encuentren libre de enfermedades y cuente con una brotación uniforme, además de la disponibilidad de semilla al productor.

Con el presente trabajo se pretende establecer los aspectos que se involucran dentro de la producción y comercialización de la semilla de papa, como: problemas de producción, comercialización, demanda, variedades producidas, volúmenes de producción entre otros aspectos que incurre en sus labores agrícolas el pequeño productor semillero de papa. Dado que las zonas productoras de semilla de papa son escasas en nuestro departamento, debido al requerimiento de condiciones climáticas específicas, las zonas de Iscayachi y Tucumillas fueron objeto de estudio por ser zonas con las condiciones climáticas para la producción de semilla de papa. De esta manera se trata contribuir y facilitar información al sector productivo, estudiantes y profesionales interesados en la producción de semillas de papa.

## **1.2 Objetivos.**

### **1.2.1 Objetivo general.**

- Realizar un análisis de la producción y comercialización de la semilla de papa en las zonas de Iscayachi y Tucumillas, que permita identificar la situación actual en la que se encuentra la producción y comercialización de semilla en las zonas de estudio, para contribuir con el rubro más importante que es la comercialización.

### **1.2.2 Objetivos específicos.**

- Identificar los canales de comercialización de la semilla de papa que realizan los productores de estas zonas de estudio.

- Determinar el momento adecuado de la producción y comercialización de la semilla de papa.
- Comparar la demanda y la oferta de semilla de papa que actualmente realizan los productores de las zonas que comprende la investigación.
- Fijar las variedades de mayor demanda por los productores como parte del proceso de comercialización.
- Analizar la relación beneficio/costo en función de los precios de mercado.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEORICO.

#### 2.1 Origen.

La papa (*Solanum tuberosum*), es una planta originaria de América, por lo que es posible encontrarla a través de gran parte del territorio donde la mayoría de los campesinos han tenido algún contacto con ella. Aunque la historia de la papa puede trazarse en el centro de origen del lago Titicaca (Bolivia – Perú). La adaptabilidad de la papa a diversas condiciones de temperatura fotoperiodismo, suelos entre otros y de producir desde los 80 o 90 días en adelante (Montaldo, 1984).

Existen varias versiones respecto al origen de la papa. Autores como Vavilov (1950), fundamenta su teoría en datos de la sistemática diferencial y la fitogeografía diferencial, argumentando que el centro de origen de un especie cultivada esta donde se encuentra una mayor variación entre sus formas cultivadas y especies silvestres y apoyado en este concepto dicho autor concluye que la papa proviene de dos centros de origen: 1) Perú, Ecuador y Bolivia, y 2) Chile.

Según Flores (1969), también a Méjico se lo considera como uno de los centros de origen agreste de la papa, debido a que se han encontrado en el territorio nacional diez series con 33 especies diversas que se han utilizado en el mejoramiento genético internacional predominando *Solanum houghasii*, *S. polytrichon*, *S. stoloniferum*, *S. pinntisectum*, *S. cardiophyllum*, *S. verrucosum*, *S. adinense*, *S. demissum* y *S. bulbocastanum*, las cuales además de haber formado parte de la alimentación básica de los Mayas y Aztecas, en la actualidad son utilizadas por el fitomejorador en retrocruzas para obtener variedades resistentes al tizon tardío provocado por el hongo *Phytophthora infestans*.

#### 2.2 Clasificación Botánica.

Montaldo (1984) indica que, la papa la papa pertenece a la familia *Solanáceae* siendo la principal especie cultivada *Solanum tuberosum* L. Por otra parte autores como Quispe (1997) y

Cárdenas (1989) mencionan que la papa corresponde a la Familia *Solanaceae*, Género *Solanum* Especie *S. tuberosum*.

Clasificación taxonómica (Human, 1982):

Reino: Vegetal

Subdivisión: Angiospermas

División: Fanerógamas

Clase: Dicotiledónea

Orden: Tubifloras

Familia: Solanácea

Género: Solanum

Especie: tuberosum

Nombre científico: *Solanum tuberosum* L.

### **2.3 Descripción Morfológica.**

Según Peña (1999), la papa es una planta herbácea, dicotiledónea, provista de un sistema aéreo y otro subterráneo de naturaleza rizomatosa del cual se originan los tubérculos.

#### **2.3.1 Raíces.**

La semilla sexual produce una raíz principal fibrosa con raíces absorbentes secundarias y terciarias. El tubérculo semilla produce varias raíces adventicias fibrosas que nacen en número de 3 a 5, en los brotes superiores de los nudos de la parte subterránea del tallo principal. Las raíces generalmente llegan hasta 30 cm de profundidad, pero pueden alcanzar 1 m o más (Bidwell R.G.S. (s/f)).

Las plantas de papa pueden desarrollarse a partir de una semilla o de un tubérculo. Cuando crecen a partir de una semilla, forman una delicada raíz axonomorfa con ramificaciones laterales. Cuando crecen de tubérculos, primero forman raíces adventicias en la base de cada brote y luego encima de los nudos en la parte subterránea de cada tallo. Ocasionalmente se

forman raíces también en los estolones. En comparación con otros cultivos, la papa tiene un sistema radicular débil, por lo cual necesita un suelo de muy buenas condiciones físicas y químicas para su desarrollo. El tipo de sistema radicular varía de delicado y superficial a fibroso y profundo (INIA, 2009)

### **2.3.2 Tallos.**

El sistema de tallos de la papa consta de tallos, estolones y tubérculos. Las plantas provenientes de semilla verdadera tienen sólo un tallo, principal mientras que las provenientes de tubérculos-semilla pueden producir varios tallos. Los tallos laterales son ramas de los tallos principales. (INIA, 2009)

Infoagro (2002), indica que el tallo de la papa es grueso, fuerte, anguloso, con una altura que varía entre 0.5 y 1 m, se origina en las yemas del tubérculo. Es herbáceo, flexible, delgado; el color puede variar de diferentes tonos de verde hasta púrpura. A la vez que tallos aéreos, la planta tiene tallos subterráneos. Los primeros son de color verde. Contienen un alcaloide tóxico, la solanina, que puede formarse también en los tubérculos cuando éstos se exponen prolongadamente a la luz.

### **2.3.3 Estolones.**

Morfológicamente descritos, los estolones de la papa son tallos laterales que crecen horizontalmente por debajo del suelo a partir de yemas de la parte subterránea de los tallos. Los estolones largos son comunes en las papas silvestres y el mejoramiento de la papa tiene como una de las metas obtener estolones cortos. Los estolones pueden formar tubérculos mediante un agrandamiento de su extremo terminal. Sin embargo, no todos los estolones llegan a formar tubérculos. Un estolón no cubierto con suelo, puede desarrollarse en un tallo vertical con follaje normal. (INIA, 2009)

Según Aldabe y Dogliotti (2006), los estolones son tallos laterales que se forman en los nudos que crecen debajo del suelo, con crecimiento diageotrópico, entrenudos largos y cuya punta

termina en un gancho. Cuando se desarrollan los tubérculos, lo hacen desde la región subapical del estolón.

#### **2.3.4 Hojas.**

El follaje normalmente alcanza una altura entre 0.60 a 1.50 m. las hojas son compuestas y pinnadas. Las hojas primarias de plántulas pueden ser simples, pero una planta madura contiene hojas compuestas en par y alternadas. Las hojas se ordenan en forma alterna a lo largo del tallo dando un aspecto frondoso al follaje (Pumisacho y Stephen, 2002).

#### **2.3.5 Flores.**

El pedúnculo de la inflorescencia está dividido generalmente en dos ramas, cada una de las cuales se subdivide en otras dos ramas. De esta manera se forma una inflorescencia llamada cimosa. De las ramas de las inflorescencias salen los pedicelos, en cuyas puntas superiores se encuentran los cáliz. Cada pedicelo tiene una coyuntura o articulación en la cual se desprenden del tallo las flores o los frutos. Esta articulación es pigmentada en algunas variedades cultivadas. Las flores de la papa son bisexuales (tienen ambos sexos), y poseen las cuatro partes esenciales de una flor: cáliz, corola, estambres y pistilo. (INIA, 2009)

Las flores nacen en racimos y por lo general son terminales. Cada flor contiene órganos masculinos (androceo) y femenino (gineceo). Son pentámeras (poseen cinco pétalos) y los sépalos que pueden ser de varios colores, pero comúnmente blanco, amarillo, rojo y purpura (Andrade, 1997).

#### **2.3.6 Frutos y Semillas.**

Aldabe y Dogliotti (2006), Señala que la planta de papa puede llegar a producir semillas viables, pero la forma de propagación utilizada a nivel de la producción es la vegetativa. El fruto es una baya que contiene la semilla verdadera sexual.

Al ser fertilizado, el ovario se desarrolla para convertirse en un fruto llamado baya, que contiene numerosas semillas. El fruto generalmente es esférico, pero en algunas variedades son ovoides o cónicos. Normalmente, el fruto es de color verde, y en algunas variedades cultivadas tienen puntos blancos o pigmentados, o franjas o áreas pigmentadas. El número de semillas por fruto llega a más de 200 según la fertilidad de cada cultivar. Las semillas son planas, ovaladas y pequeñas (1.000-1.500 semillas/gramo). Cada semilla está envuelta en una capa llamada testa que protege al embrión y un tejido nutritivo de reserva llamado endospermo. Las semillas son también conocidas como semilla verdadera o botánicas, para distinguirlas de los tubérculos-semillas, usados para la producción. (Inostroza, 2009).

### **2.3.7 Tubérculo.**

Los tubérculos son tallos que se originan al extremo del estolón y tienen yemas y ojos. La formación de los tubérculos es consecuencia de la proliferación del tejido de reserva que estimula el aumento de las células hasta un factor de 64 veces. Los hidratos de carbono se almacenan dentro de las células del parénquima de reserva, de la medula y la corteza en forma de gránulos de almidón. (Barragán, 2007).

Inostroza *et all* (2009). Asegura que los tubérculos de papa son tallos modificados y constituyen los principales órganos de almacenamiento de la planta de papa. Un tubérculo tiene dos extremos: el basal, o extremo ligado al estolón, que se llama talón, y el extremo expuesto, que se llama extremo apical o distal. Los ojos se distribuyen sobre la superficie del tubérculo siguiendo una espiral, se concentran hacia el extremo apical y están ubicados en las axilas de hojas escamosas llamadas “cejas”. Dependiendo de la variedad, las cejas pueden ser elevadas, superficiales o profundas. Cada ojo contiene varias yemas.

### **2.3.9 Tubérculo Semilla.**

El tubérculo utilizado en la producción de papa para el consumo, se denomina tubérculo-semilla es más frecuentemente utilizado en la producción a nivel comercial ya que garantiza altos rendimientos a diferencia de la semilla botánica o verdadera. En el cultivo de papa, la



disponibilidad de tubérculos semilla de calidad, es muy importante, ya que de esto depende la expresión de variados factores que, en óptimas condiciones de manejo, permiten al cultivo expresar su potencial productivo y las características propias de la variedad. La calidad de la semilla se define en base a tres criterios: Identidad y pureza varietal; Estado fitosanitario y Edad fisiológica. (INIA, 2009)

### **2.3.10 Categorías de Tubérculo Semilla.**

El Programa PYMERURAL en el Manual de Producción de Semilla de Papa Mediante Técnicas de Reproducción Asexual. Brinda una descripción puntual de cada una de las categorías:

-Prebásica: semillas producidas en invernaderos, también denominadas mini tubérculos, provenientes de plántulas, producidas a partir de plántulas in vitro, y generadas en el laboratorio de cultivo de tejidos.

-Básica: semilla producida en casa malla y campo, a partir de semilla prebásica. Puede mantener su categoría hasta tres generaciones (básica 1, básica 2 y básica 3), si las condiciones de manejo fitosanitario de las plantas en las casas mallas lo permiten.

-Registrada: semilla producida a partir de la semilla básica. Por lo general, su multiplicación es en campo abierto. Puede mantener su categoría hasta dos generaciones (registrada 1 y registrada 2) dependiendo de las condiciones de manejo.

-Certificada: semilla producida a partir de semilla registrada. Su multiplicación es en campo abierto, bajo estrictas condiciones técnicas y con supervisión de un ente regulador, en este caso, SAG/SENASA.

-Semilla artesanal (fiscalizada): producción de semilla-tubérculo obtenida de una producción comercial y seleccionada por productores a partir de semilla certificada, que haya presentado buenas condiciones fitosanitarias y de rendimiento.

## **2.4 Fases Fenológicas.**

Los diferentes cambios externos que se producen en el desarrollo de los cultivos se definen como fases o estados fenológicos, los cuales se encuentran fuertemente influenciados por aspectos climáticos, hídricos y edáficos. El conocimiento del comienzo y fin de estas fases permite definir las regularidades en el crecimiento de las plantas en relación con su medio ambiente (Canqui y Morales, 2009)

### **2.4.1 Dormancia o Reposo de la Semilla.**

Es el periodo que transcurre entre la cosecha y la brotación. Para el tubérculo semilla esta etapa dura 2-3 meses, y para la semilla sexual, 4 a 6 meses. La dormancia puede ser rota o inducida por heridas o alguna enfermedad en el tubérculo; en estos casos la brotación ocurre en menor tiempo. También puede inducirse por tratamiento químico, utilizando el ácido giberélico, en dosis de 1 a 5 ppm (Román y Hurtado, 2002)

### **2.4.2 Brotación.**

Después del estado de dominancia apical, se desarrollan brotes adicionales y comienza el estado de brotación múltiple. Generalmente, éste es el estado óptimo para sembrar tubérculos semillas. Los tubérculos en este estado dan lugar a plantas con varios tallos. El estado de brotamiento múltiple puede durar varios meses, según la variedad, especialmente cuando se almacenan los tubérculos en temperaturas bajas.

Se recomienda exponer los tubérculos de papa a luz indirecta o «luz difusa», con el fin de promover y prolongar una lenta brotación múltiple y que la mayoría de las yemas tenga la misma oportunidad de generar brotes. La exposición a luz indirecta genera un verdeamiento de la semilla por el desenmascaramiento del glicoalcaloide conocido como SOLANINA, manteniendo los brotes de color oscuro, cortos, fuertes y resistentes al ingreso de hongos como *Rhizoctonia* y *Fusarium*. (Malagamba, 1997.)

### **2.4.3 Emergencia.**

Alonzo (2003) y Canqui (2009) coinciden y aseguran que la emergencia del cultivo ocurre a los 25 a 35 días después de la siembra, alcanzando el 100% de brotación a los 45 días después de la siembra si se cuentan con las condiciones adecuadas de temperatura y humedad en el suelo, para su desarrollo.

### **2.4.4 Desarrollo de los Tallos.**

Comienza la fotosíntesis el desarrollo de tallos, ramas y hojas en la parte aérea y desarrollo de raíces y estolones en la parte subterránea. En esta etapa, hay crecimiento de follaje y raíces en forma simultánea; dura entre 20 a 30 días. (Theodoracopoulos *et al*, 2008)

### **2.4.6 Tuberación y Floración.**

La floración es señal de que la papa comienza a emitir estolones o que inicia la tuberización. En variedades precoces, esto ocurre a los 30 días después de la siembra; en variedades intermedias, entre los 35 a 45 días; y en las tardías entre 50 a 60 días. Esta etapa dura unos 30 días. (Román y Hurtado, 2002)

### **2.4.6 Desarrollo de los tubérculos.**

Román y Hurtado (2002), indican que los tubérculos alcanzan la madurez fisiológica a los 75 días, en variedades precoces, 90 días para intermedias y 120 días para variedades tardías. En esta etapa los tubérculos pueden cosecharse y almacenarse. Sin embargo autores como Canqui y Morales (2009) aseguran que la tuberación se inicia a los 75 días después de la siembra.

## **2.5 Requerimientos Edafoclimaticos.**

### **2.5.1 Temperatura.**

La producción de papa en el trópico se ve favorecida por las condiciones de clima que se da en las tierras altas, donde la temperatura es relativamente fresca debido a que la papa requiere

temperaturas de 15 a 20°C para su tuberización (formación de tubérculos) y crecimiento. La papa es considerada una planta termo-periódica, lo que significa que es necesario una variación, entre la temperatura diurna y la nocturna, de por lo menos 10°C. (Román y Hurtado 2002)

La temperatura influye en la brotación de los tubérculos semillas, en la utilización de nutrimentos, pérdida de agua y en las etapas fenológicas del cultivo. Según Fulgueira (1982) las mejores producciones en la región templada se obtienen bajo condiciones de las temperaturas ya antes mencionadas, y con 12 a 16 horas luz (según la especie cultivada).

### **2.5.2 Horas Luz.**

El cultivo de papa se comporta mejor con períodos de 8 a 12 horas luz. La luminosidad que reciben las plantas durante el día incide en la función de los cloroplastos y desencadena una serie de reacciones en las que interviene el dióxido de carbono y el agua, que ayudan a la formación de los diferentes tipos de azúcares que pasan a formar parte de los tubérculos. Además la luminosidad tiene influencia en la fotosíntesis y fotoperiodos requeridos por las plantas. (Cortez 1992)

### **2.5.3 Precipitación.**

La precipitación o cantidad óptima de agua requerida es de 600 mm, distribuida en todo su ciclo vegetativo; las mayores demandas se dan en las etapas de germinación y crecimiento de los tubérculos, por lo cual es necesario efectuar riegos suplementarios en los períodos críticos o cuando no se presenta lluvia. (Román y Hurtado 2002)

### **2.5.4 Viento.**

El viento debe ser moderado, ya que las plantas no resisten vientos con velocidades mayores de 20 km/hora, sin que estos causen daños o influyan en los rendimientos. (Terranova 2001)

### **2.5.5 Altitud.**

La altitud ideal para el desarrollo y producción del cultivo de la papa para consumo se encuentra entre los 1,500 a 2500 msnm, pero puede cultivarse en alturas menores a 460 msnm, en la época seca (noviembre a febrero) cuando existen condiciones de bajas temperaturas (FEDEPAPA, 1997).

### **2.5.6 Suelos.**

Los mejores suelos son los francos, franco-arenosos, franco-limosos y franco-arcillosos, de textura liviana, con buen drenaje y con una profundidad efectiva mayor de los 0.50 m, que permitan el libre crecimiento de los estolones y tubérculos y faciliten la cosecha (FEDEPAPA, 1997).

## **2.6 Variedades de Papa.**

La papa pertenece a la familia de las Solanáceas y al género *Solanum*, posee siete especies cultivadas y se reconocen 196 especies silvestres distribuidas en América, desde el sudoeste de Estados Unidos hasta el centro de Argentina y Chile. La evolución filogénica y las fuerzas evolutivas de selección, migración, mutación, hibridación, polinización e introgresión, han contribuido a la divergencia y a explicar el origen de la gran variabilidad genética presente en las especies silvestres y cultivadas. (Gabriel. J. *et al* 2011)

### **2.6.1 Variedades Comerciales.**

**-Désirée:** es una variedad de ciclo medio-tardío (90-120 días) con un desarrollo foliar en el campo vigoroso, que alcanza de 50 a 60 cm de altura. Produce flores de color violeta claro en abundancia media, estolones muy cortos y tubérculos ovalado-largos, de piel lisa y color rojo brillante; los cuales presentan un período de dormancia medio (2,5-4 meses). La carne del tubérculo es color crema y los ojos son superficiales. Los tubérculos son grandes y bastante

uniformes cuando la planta madura y se producen en abundancia mediana en el campo (15-20 tubérculos por planta). (Brenes, 2009)

### **Características agronómicas:**

- Rendimiento alto (mayor a 20 Tn/ha)
- Buena resistencia a enfermedades como al virus Y de la papa (PVY) y moderada susceptibilidad al virus de enrollamiento de la hoja (PLRV). Susceptible a la sarna común (*Streptomyces scabies*)
- Buena calidad culinaria, resistente a la cocción, de sabor neutro (Brenes 2009)

**-Marcela:** Es una variedad con un habito de crecimiento erecto, con flores de color lila que predomina en la variedad, la forma del tubérculo es redondo comprimido con ojos profundos, la piel de color rosado y de carne blanca.

### **Características agronómicas:**

- Rendimiento alto (en condiciones optimas 40Tn/ha)
- Buena resistencia a enfermedades como el tizon tardío (*phytophthora infestans*), la verruga de la papa (*syntrychiun endobioticum*) y a condiciones climáticas adversas.
- Dormancia media y verdeamiento tardío con muy buena adaptación a días cortos (Gabriel. J. *et al*, 2011)

## **2.7 Implementación de un Lote de Semillas.**

Para la multiplicación formal de semilla se exige la presentación de requisitos entre los cuales se requiere que un agricultor o grupo de agricultores se hayan capacitado y calificado, para producir semilla certificada, que es la que le permite la Ley; deben ser productores con amplia experiencia en el cultivo de papa y con conocimientos necesarios para producir semilla de excelente calidad fisiológica y física, además de producir altos rendimientos y responder a las exigencias de sanidad establecidas por la ley.

Para iniciar el proceso de multiplicación de semilla se parte de una cuidadosa selección de lotes. Los principales criterios que deben tomarse en cuenta en la selección son:

- Ubicación sobre 3.000 m sobre el nivel del mar.
- Aislados de otros cultivos de papa, por lo menos 50 m.
- El lote no debe presentar ataque de enfermedades y plagas, como pudrición blanda, nematodos y otros que se diseminan por medio del tubérculo-semilla.
- Rotación de cultivos (por lo menos 4-5 años de no haber utilizado el lote con papa).
- Acceso a riego.
- Acceso vial adecuado para facilitar el transporte oportuno de insumos hacia el lote y la producción a la bodega o sitio de selección, durante todo el año. (Montesdeoca, 2005)

### **2.7.1 Compra de Semilla de Buena Calidad.**

Este es el camino ideal para iniciar un sistema de producción de semilla de alta calidad para el productor. Este tipo de semilla debe poseer una pureza varietal y calidad sanitaria garantizada por un sistema oficial de certificación. Existen empresas y productores situados en áreas libres de enfermedades cuarentenarias las cuales tienen prestigio de producir y vender tubérculos-semilla de buena calidad. Una manera anticipada de conocer la calidad de estos materiales es visitar directamente los planteles de semilla durante la floración (mes de Diciembre y hasta la primera quincena de Enero). Si estos planteles son vigorosos, uniformes y con plantas que presenten flores de un mismo color, es un buen indicio que el material de multiplicación que podría generar son de buena calidad (Rojas, 2005).

### **2.7.2 Rotación Apropiada.**

En el establecimiento del semillero es importante utilizar un suelo bien preparado que no haya tenido un cultivo de papa al menos cuatro años antes o en el que no existan “plantas de papas remanentes”, porque en ellas pueden sobrevivir virus y otros patógenos los que posteriormente pueden contaminar al cultivo sano. (Rojas, 2005)

### **2.7.3 Aislamiento del Semillero.**

Un plantel destinado a producir tubérculos-semilla sanos para el uso del productor debe establecerse separado de otras plantaciones de papa para el consumo o la industria. Además debe estar aislado de otros cultivos (tomate, aji, pimiento, tabaco, alfalfa, etc.) o malezas (tomatillo, chamico, etc.) que pueden ser portadores de enfermedad y/o plagas ó de sus vectores. En todo caso, un plantel destinado a producir tuberculos-semilla se ubica en direccion contraria con los vientos predominantes durante el ciclo de desarrollo a fin de evitar que los vectores alados lleguen a el desde los plantines vecinos. (Rojas, 2005)

### **2.7.4 Siembra.**

Hay que tener en cuenta que lo más importante, al momento de la siembra, es contar con semilla que haya desarrollado brotes múltiples y vigorosos, con una longitud de 1 a 2 centímetros. La densidad de siembra es importante, cuando se trata de multiplicar semilla de calidad. Se recomienda distancias de 1 m entre surcos y 0,25 m entre plantas; con esta distancia se tiene una densidad de 40.000 plantas/ha. Si se utilizan tubérculos - semillas de 60 g, en promedio, se necesitan 2.400 Kg. de semilla (52,8 qq). Con esta densidad y utilizando semilla de brotación múltiple, se puede obtener un número adecuado de tallos principales por hectárea que coadyuvan para lograr una buena producción, es decir, rendimientos de alrededor de 20 t/ha, y una tasa de extracción de 65 a 70% de semilla. (Montesdeoca, 2005)

### **2.7.5 Fertilización.**

Montesdeoca, (2005) en la guía de para la producción, comercialización y uso de semilla de Papa de Calidad, nos brinda la siguiente descripción de un factor muy importante en la producción de semilla de calidad: esta debe realizarse de acuerdo a los siguientes criterios:

- A base del análisis químico del suelo, se aplican fertilizantes químicos; una guía de la cantidad de fertilizantes a ser aplicados durante el cultivo.



- El Nitrógeno se aplica dividiéndolo en dos partes: 50% al momento de la siembra y el resto a los 45 días, aproximadamente, después de la siembra.
- Los otros elementos nutricionales (fósforo, potasio y azufre) se aplican en su totalidad al momento de la siembra.
- De ser necesario, se realizan fertilizaciones foliares al momento de ejecutar los controles fitosanitarios. Es preferible utilizar productos de formulación completa.

Para tomar la decisión de cómo fertilizar la papa y adicionar las cantidades necesarias y adecuadas de nutrición al suelo, es necesario la realización del análisis de suelo; debiendo determinarse el contenido de Nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), aluminio (Al), materia orgánica, acidez total, densidad aparente, textura y pH.

Los requerimientos nutricionales de la papa son: 150 kg. N, 120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 90 kg K<sub>2</sub>O. Además requiere cantidades moderadas de Mg, S y algunos micro-elementos como: B, Ca, Mo, Mn, Fe, Cu, y Zn. (Román y Hurtado, 2004)

La aplicación de abonos (fuentes orgánicas) y fertilizantes (fuentes inorgánicas) al suelo tiene por objeto proporcionar los nutrientes que requieren las plantas para su correcto crecimiento y producción. De otra manera, la aplicación de abonos y fertilizantes se realiza para restituir al suelo lo que extrae la cosecha de papa. (Egúsqüiza, 2011)

### **2.7.6 Control de Malezas.**

Las malezas son los enemigos número uno de los cultivos, ya que dentro del lote compiten por luz, agua y nutrientes, además son hospederos de plagas y enfermedades que afectan al cultivo. Hay algunas técnicas para reducir la cantidad de malezas en el cultivo. Primero, es necesaria la implementación temprana de las prácticas básicas que incluye una excelente mecanización entre 30 a 45 días antes de la siembra, además instalar un sistema de riego para pre-germinar malezas y hacer el control dependiendo de la maleza existente con el herbicida adecuado (Theodoracopoulos *et al*, 2008)

Normalmente con el aporque basta para sacar el cultivo sin problemas de malezas, pero también es cierto que hay momentos donde puede ser necesario el control químico de malezas.

### 2.7.7 Control Fitosanitario.

**-Control de plagas:** Antes de la siembra del cultivo se inicia el control preventivo de las plagas de suelo, siendo las principales: gallina ciega (*Phyllophaga spp.*), gusanos cortadores (*Agrotis spp.*), polilla de la papa (*Tecia solanivora*), y nematodos, como (*Meloidogyne spp.*). Una roturación temprana del suelo, de 15 a 30 días antes de la siembra, expone las larvas al sol y a depredadores naturales como los pájaros, bajando los niveles de población de las plagas presentes en el suelo. Durante el desarrollo del cultivo se presentan ataques de plagas del follaje. A grandes rasgos se clasifican en: insectos chupadores, como minadores de la hoja (*Liryomyza spp.*), áfidos, trips, mosca blanca (*Bemisia spp.*), ácaros, y actualmente la bactericera cockerelli (paratrioza, la que por su importancia se describe con mayor detalle). Entre los insectos masticadores se encuentran las tortuguillas (*diabroticas*), coleópteros, pulgones, chinches, falso medidor, saltamontes y larvas de lepidópteros, entre otros.

La prevención y control de plagas está enmarcada en un manejo integrado, que incluye prácticas culturales, como: preparación anticipada de suelo, uso de trampas amarillas, manejo de rondas libres de malezas en alrededores del cultivo, y barreras vivas, entre otros. Además de un conocimiento e identificación de plagas y su ciclo de vida, niveles críticos, y sus enemigos naturales, se realiza un muestreo periódico en la plantación y a nivel de trampas amarillas (uno por semana). Por último, se hace un uso adecuado y seguro de plaguicidas. En el caso de los insecticidas, se usan piretroides a partir de los 50 días después de siembra, con una rotación de productos con base en las familias de los agroquímicos (no con base en el ingrediente activo).

**-Control de enfermedades:** En la producción de papa con fines de obtención de semilla sana y de excelente calidad, la presencia de enfermedades en el cultivo y sus niveles de tolerancias están regulados en la normativa presentada y descrita en porcentajes de tolerancias en las diferentes categorías de semilla:

Enfermedades y plagas	Categoría de la semilla		
	Básica	Registrada	Certificada
Tizón tardío ( <i>Phytophthora infestans</i> )	0%	2%	4%
Rhizoctonia solani	4%	6%	8%
Pierna negra ( <i>Erwinia spp.</i> )	0%	1%	2%
Marchitez bacteriana ( <i>Pseudomonas spp.</i> y <i>Ralstonia solanacearum</i> )	0%	0%	0%
Polilla de la papa	0%	0%	1%
Fusarium	0%	1%	4%
Sarna de la papa	0%	0%	1%

### 2.7.8 Riego.

El Programa PYMERURAL. Manual de Producción de Semilla de Papa Mediante Técnicas de Reproducción Asexual (2013) afirma que, el riego es fundamental durante todo el ciclo del cultivo para poder obtener una buena producción. Existen diferentes tipos de sistemas de riego, sin embargo, se recomienda la utilización del sistema de riego por goteo, ya que es más eficiente y tiene muchas ventajas para el cultivo como:

- Aplicación de fertilizantes solubles en agua.
- Reducción del índice de enfermedades.
- Aumento en un 30% de la producción en comparación con otros sistemas de riego.
- Aprovechamiento racional del agua.

### 2.7.9 Desmezcle y Saneamiento.

Una práctica indispensable en lotes de producción de semilla es el observar cuidadosamente el cultivo y eliminar plantas enfermas (con síntomas de Rhizoctoniasis, Pierna Negra, Virus); así mismo eliminar plantas que no pertenezcan a la variedad y malezas (nabos, rábanos, lengua de vaca, gramas, etc). Esta práctica se recomienda realizar, preferentemente, en la época de floración (Montesdeoca, 2005)

### **2.7.10 Defoliación y Cosecha.**

El programa PYMERURAL (2013), indica que 70 días después de la siembra del cultivo, se debe realizar un muestreo para verificar el número de tubérculos por planta, y su tamaño, ya que para semilla sólo se aceptan pesos entre 45 y 110 gramos por tubérculo, sobre todo, para la producción de material certificado. La defoliación generalmente dependerá del muestreo de producción, ya que la principal limitante es el tamaño de los tubérculos. Se realiza aplicando un herbicida de contacto, específicamente a base de paraquat. En una media general, la defoliación se hace a los 85 días después de la siembra.

Después de la defoliación, los tubérculos se dejan en el suelo, para que se tubericen (fortalecimiento de la epidermis o cáscara), y así evitar daños mecánicos, o raspones durante la cosecha. Este período varía de acuerdo a la época y variedad, pero en promedio se obtiene entre 15 y 20 días después de la defoliación del cultivo. Luego de esto, los tubérculos están listos para ser cosechados

### **2.7.11 Selección.**

La selección se realiza en la bodega de semilla y consiste en separar los tubérculos deformes, rajados, picados para dejar como tubérculos-semilla solamente los sanos, que corresponden a las características de la variedad (color y forma) y de tamaño apropiado para semilla. La selección de semilla es un factor clave para obtener buenos rendimientos en el cultivo. La semilla debe ser de una variedad bien aceptada en el mercado. Lo más importante es que la semilla esté libre de plagas y enfermedades, ya que muchas de las peores enfermedades son transmitidas por las semillas. (Theodoracopoulos *et al*, 2008)

### **2.7.12 Clasificación de los Tubérculos.**

La semilla se clasifica dependiendo del peso y tamaño de cada tubérculo;

<b>Clasificación</b>		
<b>Tamaño</b>	<b>Longitud (cm)</b>	<b>Peso (gr)</b>
Tamaño I	7 a 8	101 a 120
Tamaño II	6 a 6.9	81 a 100
Tamaño III	5 a 5.9	61 a 80

La clasificación por tamaños es importante ya que repercute en la uniformidad de la germinación del futuro cultivo y hay que atender las preferencias de los compradores de la semilla, pues unos prefieren semilla de tamaño pequeño y otros prefieren semillas de tamaño mediano o grande. (Almeida y Villalva 2003)

### **2.7.13 Almacenamiento.**

Se recomienda almacenar en un lugar ventilado y con luz difusa; lo mejor es utilizar silos verdeadores, pero si no es posible su construcción se recomienda guardar en una bodega en sacos ralos, sin hacer rumas. Si la semilla aún no está lista para la siembra y se requiere de material, se recomienda almacenarla en un lugar abrigado (16-20° C) con lo cual se logra acelerar la brotación. En caso contrario, si la semilla está por brotar o recién brotada y todavía no se la va a sembrar, se la debe almacenar, en lugares más fríos (8-10° C). (Montesdeoca 2005)

### **2.8 Comercialización de la Semilla.**

Para muchos agricultores es la etapa más difícil porque aún persiste un sistema cargado de informalidad, transacciones con altos niveles de desconfianza y a veces escaso nivel de información de precios y mercados. En consecuencia, los agricultores deben informarse sobre los canales de comercialización formales (cadenas productivas), deben mejorar sus medios de información y, sobre todo mejorar su capacidad de negociación a través de la oferta de calidad. (Egúsqiza, 2011)

La comercialización de la semilla resulta ser un tema importante y conflictivo a la vez. Los temas que hay que tener presente son: oportunidad de abastecimiento, transporte y precio. (Montesdeoca, 2005)

### **2.8.1 Oportunidad de Abastecimiento.**

A los agricultores que necesitan aprovisionarse de semilla para realizar siembras oportunas se les recomienda adquirirla con la debida anticipación. Esta anticipación ayuda al agricultor a realizar un manejo adecuado de la semilla, dotándola de ambientes apropiados de acuerdo a la urgencia con que requieran utilizarla. (Montesdeoca, 2005)

### **2.8.2 Transporte.**

El transporte de la semilla debe realizarse con mucho cuidado de manera que no se estropeen los brotes que se han formado en los tubérculos que estuvieron en estado de reposo. Lo mejor es transportar la semilla en cajas de madera para cuidar la integridad de los brotes. (Montesdeoca, 2005)

### **2.8.3 Precio.**

En cuanto al precio se lo acuerda entre el comprador y el vendedor y tiene influencia de los costos de producción y de las circunstancias del mercado de papa para consumo, a mayor oferta menor precio y viceversa. (Montesdeoca, 2005)

El precio se lo acuerda entre el comprador y el vendedor y se debe tomar en cuenta los costos de producción y las circunstancias del mercado de papa, a mayor oferta menor precio y viceversa. (Montenegro 2013)

## **2.9 Producción de Papa Dentro del Departamento de Tarija.**

Tarija, concentra su producción en las partes altiplánicas del departamento en las provincias Cercado y Méndez, aunque hay alguna producción en las provincias O'Connor y Arce.

---

**Datos básicos sobre la producción superficie y rendimiento de papa en Tarija**

---

<b>Producción (Tn)</b>	<b>Superficie cultivada (Ha)</b>	<b>Rendimientos (kg/Ha)</b>
64497	9655	6677

---

Fuente: ZEBALLOS *et all*, 2009

Tarija tiene un rendimiento promedio de 6.5 toneladas por hectárea en la producción de semilla de papa, por lo cual el iniaf en Tarija en los últimos años se desarrolla un trabajo de investigación en la zona de Iscayachi junto a la asociación de productores de la zona para mejorar los rendimientos con trabajos desde laboratorios e invernaderos para la producción de semilla básica y pre básica y posteriormente semilla certificada, entre las variedades investigadas se encuentra la variedad marcela que presenta un rendimiento que supera las 30 toneladas por hectárea.(Diario El País, 2015)

### **2.9.1 Comercialización de Semilla de Papa en Tarija.**

El servicio departamental agropecuario SEDAG de la gobernación del departamento de Tarija, en mayo del 2011 informa y destaca la consolidación de mercados nacionales para la asociación de productores de semilla de papa en Tarija (APASIR, APROSEPAIS Y APROCHU), la comercialización de 5000qq de semilla de papa (3.000 Rejará, y 2.000 Huacata), a productores de los valles Mesotérmicos de Santa Cruz y, bajo el enfoque de promover la seguridad alimentaria.

### **2.9.2 Canales de Comercialización.**

Los canales de la comercialización lo constituyen los intermediarios y el propio campesino, quienes utilizan el trueque y el dinero, alternativamente, en la venta de este tubérculo. Entre los intermediarios hay que distinguir los mayoristas y minoristas. Los intermediarios mayoristas, además de comercializadores son los principales agentes del mercado de capitales al que acuden los campesinos; en efecto, los primeros financian a menudo el capital de trabajo

necesario para la producción, o hacen adelantos en dinero al campesino que le permitan mantener a su familia hasta la cosecha. (ZEBALLOS, H. *et all*, 2009)

### **2.9.3 Importancia de la Producción de Semilla de Papa en la Zona Alta de Tarija.**

La zona alta presenta las condiciones agroclimáticas más desfavorables para el desarrollo de actividades productivas agropecuarias, solamente el 3% (unas 10.800 has) de su territorio tiene potencial agrícola. Este potencial está localizado en los Valles Altos de San Juan del Oro, pequeños Valles del Norte (Paicho, Tomayapo) y las planicies de Iscayachi, que permite el desarrollo de la producción de haba y ajo, semillas de papa, alfalfa y hortalizas y frutales de pepita y carozo. La zona alta de Tarija es productora tradicional de semillas por lo cual la producción de semilla genera un movimiento económico de miles de bolivianos dentro de esta zona. (Plan departamental de Ordenamiento Territorial Tarija, 2004)

### **2.10 Costos de Producción.**

El cálculo de los costos de nos sirve para conocer cuánto vamos a gastar en la producción, que precio vamos a poner a la semilla y el beneficio que vamos a tener (Rioja y Barea, 2004)

Los costos de producción son una relación de eficiencia económica entre el costo total para la obtención de un producto determinado y el rendimiento obtenido de en una unidad de producción, dado un sistema productivo o tecnología utilizada. Conocido también como costo unitario o costo medio, sirve como referencia de la competitividad de un producto frente a los precios de mercado. Los costos de producción se pueden utilizar como una medida de eficiencia, como una medida de referencia respecto al precio y también para comparar respecto a los resultados logrados en otras temporadas o por otras empresas (INIA 2005)

#### **2.10.1 Costos fijos.**

Los costos fijos son aquellos necesarios para la obtención del producto final, con independencia del volumen de producción obtenida, pues aunque por cualquier razón, la producción fracasara los costos para implantar el cultivo y a veces gran parte de los trabajos



culturales de post emergencia deberán efectuarse de igual modo. De ahí su carácter de "costos fijos por Ha. cultivada" (Osorio, 2005)

### **2.10.2 Costos Variables.**

Como éstos corresponden a aquellos que en su cuantía total varían en función de la producción, como el trabajo realizado por terceros, costos de cosecha, costos de transporte y comercialización. (Osorio, 2005)

### **2.10.3 Costos Directos.**

Son aquellos que pueden identificarse directamente con un objeto de costos, sin necesidad de ningún tipo de reparto. Los costos directos se derivan de la existencia de aquello cuyo costo se trata de determinar, sea un producto, un servicio, una actividad, como por ejemplo, los materiales directos y la mano de obra directa destinados a la producción. Por ejemplo el valor de la semilla y fertilizante, éste está directamente relacionado con la producción (F.A.O, 2010)

### **2.10.4 Costos Indirectos.**

Son los que no tienen ninguna relación con la producción en un producto determinado, son necesarios para la producción pero no se pueden identificar con un costo específico de algún producto, por ejemplo los costos de la electricidad, no necesarios para la empresa pero se hace difícil saber cuánto corresponde a cada uno de los productos (Barreto, 2009)

Los costos directos o indirectos pueden ser fijos o variables, así mismo éstos pueden ser directos o indirectos.

### **2.10.5 Costos Totales.**

Los costos totales de producción de por ejemplo una hectárea de papa no son suficientes para evaluar la eficiencia de la producción mientras no se tome en cuenta el rendimiento por

hectárea. Los costos totales por quintales de papa producidos se consideran tanto los costos como el rendimiento, lo que resulta en un mejor dato para la comparación de la eficiencia de la producción (Barreto, 2009)

#### **2.10.6 Relación Beneficio Costo.**

La Relación Beneficio Costo contiene los mismos elementos que el VAN, pero, en lugar de la diferencia entre ingresos actualizados y egresos actualizados, se hace un cociente entre ambos términos.

En consecuencia, si la Relación beneficio/Costo es igual 1, ello significa que los beneficios esperados solo cubren los costos esperados, es decir, no se produce ningún excedente. Por este motivo, mientras mayor a 1 sea este indicador, más conveniente será el proyecto.

Cuando los proyectos son de beneficio social la Relación  $B/C = 1$ , pero cuando son proyectos de inversión de capital, la Relación  $B/C$  debe ser mayor a 1. (Montenegro 2013)

#### **2.11 Rendimiento.**

En agricultura y economía agraria, rendimiento de la tierra o rendimiento agrícola es la producción dividida entre la superficie cultivada. La unidad de medida más utilizada es la Tonelada métrica por Hectárea. El Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), demostró variedades resistentes a enfermedades como el tizón tardío de la papa que producen entre 15 y 20 toneladas por hectárea, mientras que la capacidad de las variedades tradicionales es de 8 a 10 toneladas (INIAF, 2013).

#### **2.12 Ingresos.**

Los ingresos, en términos económicos, hacen referencia a todas las entradas económicas que recibe una persona, una familia, una empresa, una organización, una actividad agrícola, etc. El cultivo de papa tiene una importancia económica significativa para los agricultores, puesto

que es la principal fuente de ingresos; ya que involucra alrededor del 60% de la población de los valles y el altiplano de Bolivia. (Barreto, 2009)

### **2.12.1 Ganancias.**

La ganancia también es conocida como beneficio económico e implica el resto económico del que un actor se beneficia como resultado de realizar una operación financiera. En pocas palabras, es la proporción entre los ingresos totales menos los costos totales de producción, distribución y comercialización (Definiciones económicas, 2007).

## CAPITULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS.

#### 3.1 Localización y Ubicación.

Tarija, está ubicado en el extremo sur de Bolivia, el departamento se constituye de seis provincias: Cercado, Arce, Avilés, Méndez, Gran Chaco y O'Connor. El estudio se realizó en la zona alta del departamento de Tarija, esta zona comprende el 10% del departamento con una extensión de 3836 km<sup>2</sup> y alturas de 2500 a 4000 m.s.n.m la misma está conformada por los municipios de Yunchara que pertenece a la provincia Avilés y El Puente en la provincia Méndez (Plan Departamental de Ordenamiento Territorial Tarija, 2004)

Las zonas que participaron en el estudio: municipio El Puente: Iscayachi, que se encuentra localizado geográficamente entre los paralelos 21° 30' 45" de latitud sur y 64° 58' 32" de longitud oeste, a una altitud de 3.460 m.s.n.m.; municipio de San Lorenzo: Tucumillas, geográficamente posicionada entre los paralelos 21° 27' 40" de latitud sur y 64° 49' 52" de longitud oeste a una altura de 2.557 m.s.n.m. (Servicio nacional de meteorología e hidrología-SENAMHI, 2014).



### 3.2 Características Agroclimáticas.

La zona alta del departamento de Tarija se caracteriza por presentar un clima frío árido, siendo frecuentes las temperaturas frías con nevadas en cualquier época del año, registrando temperaturas mínimas de hasta  $-9.5^{\circ}\text{C}$  y temperaturas promedio de  $14^{\circ}\text{C}$ , con precipitaciones de 200 a 800 mm al año (VACAFLORES *et al*, 2003)

#### 3.2.1 Características Agroclimáticas Iscayachi

Cuadro N. 1 componentes del clima Iscayachi

Componentes del clima	Meses del cultivo					Total promedio
	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MAR.	
Temp. Max. Media $^{\circ}\text{C}$	19,5	18,8	17,5	17,8	18,1	18,34
Temp. Min. Media $^{\circ}\text{C}$	3,4	4,4	4,6	4,2	3,8	4,08
Temp. Media $^{\circ}\text{C}$	11,4	11,6	11,0	11,0	11,0	11,2
Humed. Relativa %	54	56	61	62	62	59
Evapo. Media mm/día	6,01	5,55	4,62	4,39	4,30	4,97
Radiación Solar cal/cm <sup>2</sup> /día	398,3	385,2	337,1	349,2	365,0	366,96
Precipitación mm	19,6	67,8	95,5	84,9	54,1	64.38

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología 2014

El distrito de Iscayachi, presenta temperaturas durante los meses de cultivo máximas promedio de  $18.34^{\circ}\text{C}$ , media de  $11.2^{\circ}\text{C}$ , mínima promedio de  $4.08^{\circ}\text{C}$  y una mínima extrema de  $-9.5^{\circ}\text{C}$ , es importante señalar las temperaturas más bajas se presentan en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre, durante los meses del cultivo la humedad relativa es de 59%, una precipitación promedio de 64.38 mm, evapotranspiración promedio de 4.97 mm/día y radiación promedio de 366.96 cal/cm<sup>2</sup>/día (SENAMHI, 2014).

##### 3.2.1.1 Suelos.

Suelos superficiales poco profundos pendientes ondulados y escarpados, buena fertilidad elevada pedregosidad, poco aptos para uso agrícola, bajo contenido de materia orgánica y proceso de desertificación avanzado en más del 50% de la superficie (PDM El Puente, 2012)

### 3.2.3 Cultivos Agrícolas

Los principales productos que generan ingresos económicos son: semilla de papa (*Solanun Tuberosum*), papa de consumo, ajo (*Allium Sativum*), haba (*Vicia Faba*), manzanilla (*Chamaemelun Nobile*) y arveja (*Pisum Sativum*). Para su seguridad alimentaria se tiene zanahoria (*Daucus Carota*), cebolla (*Allium Cepa*), papaliza (*Ullucus Tuberosus*) y trigo (*Triticum*). Como forrajes se tiene avena y cebada. Vocación Pecuaria. Al igual que para la actividad agrícola, el municipio presenta diversas condiciones climáticas y ecológicas ideales para la producción pecuaria, a pesar de las limitaciones en el manejo de los recursos; la producción de ganado (camélidos, caprinos y ovinos) aunque con deficiencias se constituye en una caja de ahorro y genera recursos económicos especialmente para emergencias y necesidades inmediatas de las familias. Por otro lado, la obtención de estiércol como fertilizante orgánico es importante este insumo para las familias incorporando al suelo en la producción de cultivos. (PDM El Puente, 2012)

### 3.2.4 Vegetación.

Amplia variedad de especies, Pocas especies son conocidas disminución especies forestales, leñosas y otros vegetales nativos. Disponibilidad temporal abundante de forraje y reducida oferta fauna y baja regeneración de especies forestales.

### 3.2.5 Características Agroclimáticas Tucumillas

Cuadro N 2. Componentes del clima Tucumillas

Componentes del clima	Meses del cultivo					Total promedio
	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	
Temp. Max. Media °C	21,2	21,3	22,1	21,8	21,5	21,58
Temp. Min. Media °C	4,2	5,2	8,6	9,4	10,7	7,62
Temp. Media °C	12,7	13,2	15,3	15,6	16,1	14,58
Precipitación mm	4,0	9,0	40,9	77,4	147,9	55,84
Días con Lluvia	1	2	5	8	11	5,4

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología 2014

Tucumillas, durante los meses del cultivo ostenta temperaturas máximas promedio de 21.58° C, media de 14.58° C, mínima promedio de 7.62° C, precipitaciones promedios de 55.84 mm y 5.4 días con lluvia en promedio (SENAMHI, 2014).

### **3.2.5.1 Suelos**

Suelos muy superficiales, poco desarrollados, ecológicos, con vocación productiva superficiales que permite la diversidad afloramientos rocosos. En la producción agrícola. Son de topografía pendiente se presentan procesos erosivos por cárcavas, la erosión por cárcavas y la baja fertilidad de los suelos son las restricciones más importantes en la zona (PDM San Lorenzo, 2012)

### **3.2.6 Cultivos Agrícolas.**

La producción agrícola predominante en Tucumillas es la de semilla de papa (*Solanum tuberosum*) la variedad runa iscayachi, revolución, runa imilla, Desirée y la producción de trigo (*Triticum*) semilla y para el consumo. La producción de ganado (bovinos, ovinos y caprinos) para el auto consumo y un reserva económica para la familia. (PDM San Lorenzo, 2012)

### **3.2.7 Vegetación.**

El 61% de la zona está cubierta con vegetación arbustiva con predominancia de gramíneas asociadas con pequeños arbustos, especialmente en la zona central. Un 14% de la superficie está en actual uso de agricultura anual extensiva.(PDM San Lorenzo, 2012)

### **3.3 Área del Estudio.**

El presente estudio se realizó en el distrito de Iscayachi que es un referente histórico y nacional de la producción de semilla de papa, que cuenta con 19 comunidades de las cuales tres serán objeto de estudio (San Lorencito, El Molino y San Antonio). Tucumillas que se ha posicionado en los últimos años como un excelente productor de semillas.

### **3.4 Materiales.**

#### **3.4.1 Material Vegetal**

El material vegetal a utilizar en el presente estudio será básicamente la papa (*Solanum tuberosum L.*) cultivada para semilla en las comunidades de San Lorencito, El Molino, San Antonio (Iscayachi) y Tucumillas.

### **3.4.2 Materiales de Campo.**

En el proceso de recolección de datos y realización de encuestas se utilizaran los siguientes materiales:

- Encuestas
- Cámara fotográfica
- Tablero
- Transporte (motorizado)
- Libreta de campo

### **3.4.3 Materiales de Escritorio.**

En la etapa final de redacción y corrección del documento se utilizaran los siguientes materiales de escritorio:

- Computadora
- Libreta de apuntes
- Calculadora
- Papel bond
- Impresora

### **3.5 Metodología.**

La técnica de investigación, para la elaboración del presente estudio fue la encuesta como herramienta de recolección de información para iniciar el estudio de situaciones, eventos o hechos relativos que enfrentan los productores de semilla de papa en la siembra, producción, cosecha y comercialización del producto.



La encuesta es una herramienta a través de la cual podemos obtener información y datos que nos posibilita determinar la situación actual de la producción y comercialización de semilla de papa en las zonas de estudio, sobre este aspecto podemos destacar la participación de los productores, ya que la entrevista es de forma directa entre el encuestador y la persona a encuestar, por lo tanto se realizó una explicación clara a los semilleristas sobre los objetivos y la finalidad del estudio que se realizó en sus comunidades.

-Antes de la aplicación de la encuesta se informó en una reunión ordinaria a toda la comunidad de Tucumillas la intención del estudio y la finalidad del mismo, se dio conocer la estructura de la encuesta y por supuesto el nombre de los encuestadores; en las comunidades de Iscayachi se informó la presidente de la asociación de semilleristas (Juan Beites) así como también se presentó la encuesta en una reunión de semilleros a la que se tuvo la oportunidad de asistir.

-La aplicación de la encuesta se realizó mediante la visita directa y de manera continua a las comunidades y la entrevista de manera personal con los productores para la obtención de los datos.

-Una vez culminada la recolección de datos mediante el llenado de encuestas se procedió al análisis de las mismas

-Con los datos recolectados se procede a la tabulación de cuadros donde se logra identificar: tipos de semilla, categorías de semilla, precios de venta, canales de comercialización, problemas dentro de la producción y comercialización, costos de producción y la relación beneficio costo

-En la tabulación de datos el tamaño de la muestra se llevó al 100% de la población, mediante la aplicación de una regla de tres para todas las comunidades y variables analizadas.

### **3.5.2 Número de Productores.**

El número de productores es un dato fundamental para la determinación del tamaño de la muestra los siguientes datos fueron proporcionados por el instituto nacional de innovación agrícola y forestal (INIAF, 2014)

Comunidad	Número de productores
San Lorencito (Iscayachi)	13
El Molino (Iscayachi)	24
San Antonio (Iscayachi)	11
Tucumillas	30

} 48

### 3.5.3 Determinación del Tamaño de la Muestra.

El tamaño de la muestra se calculó con la fórmula de Gauss, que nos proporciona un 95% de veracidad y un 5% de error, la fórmula también nos presenta un resultado mayor debido al reducido número de población mientras más grande sea el número de población menor será el número de muestra

$$n = Z_{\alpha}^2 \left( \frac{N * p * q}{i^2(N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q} \right)$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra.

$Z_{\alpha}$  = Valor correspondiente a la distribución Gauss 1.96

N = Tamaño de la población.

p = Prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse, aplicar la opción más desfavorable (p= 0.5), que hace mayor el tamaño de muestra.

q = 1-p (Si p=40%, q=60%)

i = Error que se prevé cometer, para un error del 10% se introduce en la fórmula el valor de 0.1, para un error del 0.5% se introduce en la fórmula el valor de 0.05.

### 3.5.3.1 Datos Iscayachi.

#### San Lorencito

$$n = 1.96^2 \left( \frac{13 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(48 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{13 * 0.25}{0.0025(47) + 3.8416 * 0.25} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{3.25}{0.1175 + 0.9604} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{3.25}{1.0779} \right)$$

$$n = 3.8416(3.01)$$

$$n = 11.58$$

$$n = 12$$

#### El Molino

$$n = 1.96^2 \left( \frac{24 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(48 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{24 * 0.25}{0.0025(47) + 3.8416 * 0.25} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{6}{0.1175 + 0.9604} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{6}{1.0779} \right)$$

$$n = 3.8416(5.56)$$

$$n = 21.38$$

$$n = 21$$

#### San Antonio

$$n = 1.96^2 \left( \frac{11 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(48 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{11 * 0.25}{0.0025(47) + 3.8416 * 0.25} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{2.75}{0.1175 + 0.9604} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{2.75}{1.0779} \right)$$

$$n = 3.8416(2.55)$$

$$n = 9.8$$

$$n = 10$$

### 3.5.3.2 Datos Tucumillas.

$$n = 1.96^2 \left( \frac{30 * 0.5 * 0.5}{0.05^2(30 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{30 * 0.25}{0.0025(29) + 3.8416 * 0.25} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{7.5}{0.0725 + 0.9604} \right)$$

$$n = 3.8416 \left( \frac{7.5}{1.0329} \right)$$

$$n = 3.8416(7.2611)$$

$$n = 27.89$$

$$n = 28$$

### 3.5.4 Tabulación y Análisis de Datos.

Los datos que se obtuvieron mediante la aplicación de la encuesta, fueron ordenados, tabulados y analizados aplicando la estadística descriptiva para cada variable (factor), tomando en cuenta la distribución de frecuencias relativas y/o acumuladas expresadas en porcentajes (Hernández *et all* 1999). También se utilizaron los paquetes informativos Windows, Excel y Power Point para la respectiva presentación del trabajo de investigación. El cálculo se realizó sobre la base de la siguiente formula:

$$\text{Porcentaje} = \frac{NC}{NT} \times 100$$

#### **Dónde:**

NC= Número de casos o frecuencias absolutas

NT= Número total de casos

### **3.6 Variables a Estudiar.**

- Determinar la situación actual de la comercialización de semilla de papa.
- Establecer los volúmenes de producción en cada zona de estudio.
- Puntualizar los volúmenes de venta en cada zona de estudio.
- Identificar los problemas más frecuentes, que afrontan los productores.
- Detallar el origen de la semilla utilizada por los productores en cada zona de estudio.
- Definir la categoría de semilla producida en ambas zonas d estudio.
- Fijar el destino de la producción en las zonas de estudio.
- Especificar las variedades de mayor demanda en cada zona de estudio.
- Determinar si la producción de semilla de papa, es la principal fuente de ingresos de los productores.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Semilla Utilizada por los Productores

Cuadro 3. Semilla utilizada

Semilla	Tucumillas	El Molió	San Lorencito	San Antonio	Productores	Total %
<b>Propia</b>	6.70	8.30	7.70	--	5	6.4
<b>Compra</b>	93.30	91.70	92.30	100	73	93.6
<b>porcentaje</b>	100	100	100	100	--	100

Fuente: Elaboración propia

Los resultados expresados en el cuadro 3 indican que aproximadamente en Tucumillas el 93.30% de los productores compra la semilla y el 6.70% no solo utiliza la semilla que compra sino que también utilizan su propia semilla en la producción, en la comunidad El Molino 91.70% utiliza semilla comprada y 8.30% maneja semilla propia y comprada, en San Lorencito 92.30 % compra la semilla 7.70% utiliza semilla propia y comprada, en la comunidad de San Antonio el 100% indica que compran la semilla, haciendo un total promedio en las zonas estudiadas de 93.6% de productores que compran semillas y un 6.4% en promedio indican que utilizan semilla propia y también compran semillas.

Entre los productores existe la cultura de guardar semilla para la próxima siembra así, cuando los precios de la papa son altos, el agricultor deja para sí mismo los tubérculos más pequeños, mientras que cuando bajan los precios prefieren guardar los tubérculos más grandes y de mejor calidad pero lo más recomendable es la compra u obtención de semilla de calidad (Montesdeoca, 2005).

#### 4.2 Origen de la Semilla

Cuadro 4. Origen de la semilla utilizada

Origen	Tucumillas	El Molino	San Lorencito	San Antoio	Productores	Total%
<b>Iscayachi</b>	16.70	--	--	--	5	6.4
<b>Villazon</b>	83.30	100	100	100	73	93.6
<b>Porcentaje</b>	100	100	100	100		

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4 se puede observar, el origen del cual los productores obtienen la semilla que utilizan en la siembra independiente de la semilla que ellos poseen de la gestión

anterior ya que todos los productores en determinado momento compran semilla. En Tucumillas proviene de Iscayachi y Villazon ya que el 16.70% aseguran que obtienen la semilla tanto de Iscayachi como de Villazon, mientras que el 83.30% de los productores testifican que utilizan semilla proveniente de Villazon por ser esta de buena calidad como semilla. En la zona de Iscayachi (El Molino, San Lorencito y San Antonio) el 100% de los productores encuestados indican que obtienen la semilla exclusivamente de Villazon.

Por lo tanto se pudo evidenciar mediante la aplicación de la encuesta que, la semilla utilizada en las zonas de estudio son de alta calidad ya que los productores se abastecen de semillas debidamente certificadas y de zonas que se han caracterizado en la producción de semillas a lo largo de los años tanto en el departamento como en el país.

En Tarija las zonas productoras de tubérculos-semilla cuentan con características climáticas favorables en la producción de semillas. Según los datos del INIAF, los lugares donde se produce la semilla de papa son: Iscayachi, Rejara, La Huerta y Huacata. Entre las asociaciones que producen esta la asociación la asociación de productores de semilla de papa Iscayachi (APROSEPAIS), el 2 de agosto en Tucumillas, la asociación de productores de semilla huacata (APROSHU), entre otros. (El Diario, 2014)

Por otra parte Coca (2012) manifiesta que, el departamento de Cochabamba, durante un largo periodo ha generado una imagen de región productora de papa, para el “consumo” así como para “semilla”. El área andina de este departamento es eminentemente productora de papa. En estas zonas se encuentran microrregiones andinas. Así mismo, cada una de ellas, tienen localizaciones estratégicas que le permiten conectarse con otras regiones o departamentos para la comercialización de semilla alta calidad.

### **4.3 Categorías de Semillas Utilizadas en la Siembra**

El cuadro 5 señala que los productores semilleros cultivan de una a dos categorías, en este sentido el 1.28% de los productores indica que cultivan semilla básica, el 8.97% se encuentran cultivando categorías básica y registrada, el 1.30% cultivan categorías básicas y certificada, el 53.84% de los productores cultivan categoría registrada, el

8.97% se encuentran cultivando categorías registrada y certificada, el 5.13% cultivan categorías registrada y fiscalizada, el 7.69% cultivan categoría certificada y el 12.82% se encuentran cultivando categorías fiscalizada.

De acuerdo al resultado de las encuestas, el mayor porcentaje lo obtiene la categoría básica y certificada, esto significa que los productores dentro del área de estudio se encuentran produciendo semillas de muy buena categoría para la producción de papa para el consumo, así como también para la producción de semillas ya que al utilizar semillas básica por ende se obtienen básica1, básica2, o categoría registrada.

Cuadro 5. Categoría utilizada en la siembra

<b>Categorías de semilla</b>	<b>Tucumillas</b>	<b>El Molino</b>	<b>San Lorencito</b>	<b>San Antonio</b>	<b>Productores</b>	<b>Total %</b>
<b>Básica</b>	--	5.90	--	--	1	1.28
<b>Básica-registrada</b>	--	23.50	--	12.50	7	8.97
<b>Básica-certificada</b>	3.30	--	--	--	1	1.30
<b>registrada</b>	40.00	35.30	92.30	75.00	42	53.84
<b>Registrada-certificada</b>	16.70	5.90	7.70	--	7	8.97
<b>Registrada-fiscalizada</b>	--	17.60	--	--	4	5.13
<b>certificada</b>	20.00	--	--	--	6	7.69
<b>fiscalizada</b>	20.00	11.80	0.00	12.50	10	12.82
<b>porcentaje</b>	100	100	100	100	--	--

Fuente: Elaboración propia

No obstante es importante mencionar que las semillas de categorías más altas como: la básica tiene mayor precio en el mercado para la producción de semilla, pero las categorías registradas y certificadas llegan a tener una mayor demanda debido a que son las más utilizadas dentro de la producción de papa para el consumo y su uso es más frecuente en la producción

#### 4.4 Determinación de la Época Producción (%)

Cuadro 6. Época de siembra

<b>Época de siembra</b>	<b>Tucumillas</b>	<b>Iscayachi</b>
<b>Sep-Dic</b>	100.00	00.00
<b>Dic-Mar</b>	00.00	100.00
<b>Cosecha (mes)</b>	Ene-Feb	Abr-May

Fuente: Elaboración propia



Con relación a la época de siembra los productores encuestados puntualizan, que las labores como la preparación del terreno se inician un mes antes de la siembra, por lo tanto en el cuadro 6, se logra establecer que se inicia con las actividades pre siembra en el mes de agosto para la comunidad de Tucumillas y le época de siembra se efectúa entre los meses de septiembre a diciembre culminando con la cosecha en el mes de enero a febrero; por otra parte en la zonas de Iscayachi la preparación del terreno se inicia en el mes de noviembre también un mes antes de la inicio del cultivo, la época de siembra se realiza entre los meses de diciembre a marzo finalizando con la cosecha en el mes de abril a mayo.

Los productores aseguran que eligen estas fechas de siembra debido a que las condiciones climáticas ideales se presentan dentro de los meses de noviembre a enero, lo cual reduce el índice de ataques sufridos por las plagas y enfermedades además de que consigue una mejor calidad en la producción de semilla de papa. Lo cual no solo beneficia a la categoría producida sino también al prestigio de las zonas como productoras de semilla.

#### 4.5 Estimación de la Superficie Cultivada variedad/hectárea

Cuadro 7 superficie cultivada variedad/hectarea

<b>Variedades</b>	<b>Tucumillas</b>	<b>El Molino</b>	<b>San Lorencito</b>	<b>San Antonio</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Total %</b>
<b>Desirée</b>	12.97	14.86	8.13	11.92	47.88	94.92
<b>Marcela</b>	0.00	1.65	0.48	0.00	2.13	4.22
<b>Romano</b>	0.00	0.33	0.10	0.00	0.43	0.86
<b>Total</b>	12.97	16.84	8.71	11.92	50.44	100

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de las encuestas y los cálculos correspondientes aplicados a la muestra poblacional en cuanto superficie cultivada, nos permite obtener un cálculo aproximado del total de la superficie cultivada mediante la aplicación de la regla de tres simple. Obteniendo aproximadamente un total de 50.44 ha (78 productores), de las cuales el 94.92% se encuentran cultivadas con la variedad Desirée, el 4.22% de la superficie se hallan cultivadas con la variedad Marcela y solo un 0.86% se encuentran con la

variedad Romano. Lo cual es perfectamente comprensible si tomamos en cuenta la demanda de variedades que se explica más adelante.

Al realizar el análisis de los datos recogidos con la encuesta se logra determinar que en su gran mayoría los productores de semilla cuentan con una superficie cultivada menor a 1h, pero la variedad que se está cultivando en mayor proporción es la Desirée debido a la características agronómicas y a la capacidad de adaptación que ha registrado en nuestro departamento así como también en todo el país.

En nuestro país, la papa es típicamente cultivada en pequeñas superficies dentro de las zonas altas e intermedias. En el año 2008 fue reportada en Bolivia una superficie total sembrada de papa aproximadamente 1113.375 ha. La variedad más cultivada según este estudio fue la Desirée con una superficie de 17.448 ha lo cual representa un 15% de la superficie cultivada a nivel nacional. (Gabriel. J. *et all.*,2011)

#### 4.6 Estimación del Rendimiento Tn/ha

Cuadro 8 rendimiento tn/ha

<b>Variedad</b>	<b>Tucumillas</b>	<b>El Molino</b>	<b>San Lorencito</b>	<b>San Antonio</b>
<b>Desirée</b>	10.00	7.80	8.00	10.00
<b>Marcela</b>	0.00	6.37	8.00	0.00
<b>Romano</b>	0.00	6.00	8.00	0.00
<b>productores</b>	30	24	13	11

Fuente: Elaboración propia

Realizado un análisis de las encuestas, donde se agrupo el rendimiento por hectárea expresado por los productores, se determinó una estimación promedio del rendimiento en cada una de las comunidades estudiadas de acuerdo a la variedad. El cuadro 8 muestra que el promedio de rendimiento para la variedad Desirée es de 10 tn/ha en Tucumillas, 7.80 tn/ha en la comunidad El Molino, 8 tn/ha en la comunidad San Lorencito y 10 tm/ha en la comunidad de San Antonio; para la variedad Marcela es de 6.37 tn/ha en la comunidad El Molino y 8 tm/ha en la comunidad de San Lorencito; y para la variedad Romano es de 6 tm/ha en la comunidad El Molino y 8tm/ha en la comunidad de San Lorencito.

La observación de los resultados en cuanto a la producción de semilla, demuestra que el rendimiento en las zonas de estudio se encuentra dentro de los parámetros encontrados en el resto del país, por lo cual nos permitimos testificar que el rendimiento es muy bueno y que la variedad cultivada influye en este hecho.

El instituto de investigaciones agropecuarias (INIA, 2005), señala que el rendimiento y la calidad de la producción obtenida en la producción de papa, son el resultado de la acción e interacción de los factores genéticos (variedad o cultivar), calidad de la semilla, medio ambiente (suelo, clima y biota) y tecnología y conocimiento empírico y/o científico aplicado del proceso productivo. Es decir, la producción de papa tanto para semilla como para consumo, es un cultivo complicado y difícil porque el éxito en su explotación comercial está íntimamente ligado a la capacidad que tiene el productor de asociar, conjugar e integrar apropiadamente todos los factores mencionados.

A pesar de la gran importancia que tiene en el país, la producción y productividad es baja con un rendimiento promedio de 6 tm/ha, aunque en algunas zonas como en los valles mesotermicos de Cochabamba y Santa Cruz. Los rendimientos son mayores a 10 tm/ha. Entre las razones que explican esta situación, están las condiciones en las que se cultivan, con falta de agua de riego, suelos pobres en materia orgánica, variedades con bajo potencial de rendimiento, semilla de baja calidad, cultivos en zonas montañosas que dificultan la mecanización, etc., pero además se tiene la presencia de plagas, enfermedades, heladas, granizo y sequías. (Gabriel. J. *et al.*, 2011)

#### 4.7 Estimación del Volumen Total de Producción Tn

Cuadro 9 Volúmenes de producción tn

Variedades	Tucumillas	El Molino	San Lorencito	San Antonio	Total Tm
<b>Desirée</b>	129.70	115.90	65.04	119.20	429.84
<b>Marcela</b>	0.00	10.51	3.84	0.00	14.35
<b>Romano</b>	0.00	1.98	0.80	0.00	2.78
<b>Total</b>	129.70	128.34	69.68	119.20	446.97

Fuente: Elaboración propia

Basándonos en el resultado de las encuestas y realizando los cálculos correspondientes el cuadro 9 nos proporciona los datos estimados del volumen de producción total en las zonas de estudio, la variedad Dessire se encuentra ubicada en el primer lugar con 429 tn producidas, seguida de la variedad Marcela con 14.35 tn y por último la variedad Romano con 2.78 tn. Haciendo un total aproximado de 446.97 tn producidas por año.

El volumen de producción en las zonas estudiadas está regulado según los productores, por las condiciones climáticas presentadas durante el ciclo del cultivo, también aseguran que el cambio climático presentado en los últimos años ha causado graves problemas e incertidumbre entre los productores lo cual a obligado a los productores a capacitarse y tomar conciencia de esta situación para poder anticipar de alguna manera estos eventos. Ya que estas condiciones climáticas adversas favorecen a la proliferación de enfermedades y plagas, lo cual disminuye el rendimiento final del cultivo.

El rendimiento de los cultivos es el parámetro de evaluación más utilizado para medir la eficiencia de la producción de tubérculos por unidad de superficie. En este sentido, se ha medido el rendimiento de los diferentes cultivos en el transcurso de varias campañas agrícolas caracterizadas por diferentes condiciones climáticas (años secos con presencia de heladas, años lluviosos, etc.). La posibilidad de tener evaluaciones de cultivos en diferentes años permite contar con rendimientos bastante próximos a la realidad del agricultor considerando la variabilidad climática de la zona.(Canqui y Morales 2009)

Torrez y Foronda (2008), a pesar de que el uso de semilla certificada en Bolivia alcanza al 3%, señalan de un relativo incremento de los rendimientos a nivel del agricultor 6.1 tn/ha; por otra parte, los diferentes programas regionales de producción de semilla de papa, estiman rendimientos promedio a nivel del agricultor entre 8-10 tn/ha y a nivel de productores de semilla de papa y regiones usuarias de semillas certificadas, rendimientos entre 10-15 tn/ha

#### 4.8 Volúmenes de la Producción Ofrecidos a la Venta en %

Cuadro 10 Porcentajes de producción ofrecida a la venta

<b>Volumen de venta %</b>	<b>Tucumillas</b>	<b>El Molino</b>	<b>San Lorencito</b>	<b>San Antonio</b>	<b>Productores</b>	<b>Total (%)</b>
<b>50-70</b>	0	6	5		11	14.10
<b>70-90</b>	18	18	8	11	55	70.52
<b>90-100</b>	12				12	15.38
<b>Total</b>	--	--	--	--	78	100.00

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los datos recolectados con las encuestas y tabulados en el cuadro 10 se pudo estimar que el 14.10% de los productores solo ofrece 50-70% de su producción a

la venta, el 70.52% de los productores vende 70-90% de su producción y solo un 15.38% de los productores logra vender 90-100% de la producción. Sin embargo es importante señalar que los productores manifiestan, que en la mayoría de los casos los compradores prefieren no comprar la semillas de mayor tamaño (tamaño 1) que representa un 25% aproximadamente de la producción total.

Los resultados obtenidos en ambas zonas de estudio nos permiten realizar una estimación aproximada de los volúmenes de producción que se ofrecen al mercado, teniendo en cuenta que no todos los productores venden la totalidad de la semilla, esto se atribuye a las características que exige el mercado demandante puesto que los tamaños de la semilla y el precio toman parte en la cantidad de semilla que los productores ofrecen a la venta.

Después de vender la semilla de papa los agricultores guardan parte de los tubérculos en silos familiares. Llenan los silos y hasta en sus casas, por algunos meses esperando que se formalice un precio o de otro modo esta semilla es utilizada en la próxima siembra (PROIMPA, 2002)

#### 4.9 Destino de la Producción Ofrecida a la Venta (%)

Cuadro 11 destino de la producción

<b>Destino</b>	<b>Tucumillas</b>	<b>El Molino</b>	<b>San Lorencito</b>	<b>San Antonio</b>	<b>Productores</b>	<b>Total%</b>
<b>Venta en la comunidad</b>	30	24	13	11	78	100
<b>Venta en los mercados locales</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Venta fuera del departamento</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Exportación</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

Los datos expresado en el cuadro 11 con respecto a la comercialización de semillas han sido analizados desde el punto de vista de los productores encuestados, los cuales en su totalidad indican que: las zonas en estudio al contar con una reputación de productores semilleros no presentan dificultades en la venta de su producto ya que los

compradores al tener conocimiento de la zonas productoras de semilla de papa se hacen presentes en la comunidad para adquirir el producto.

Los productores aseguran que su producción vendida a los mayorista es llevada fuera del departamento a lugares como santa cruz, la paz, Oruro entre otros, asu afirman que este método de comercialización facilita la comercialización del producto pero también tiene aspectos desfavorables como el regateo de precios ya que el comprador tiene cierta ventaja al momento de adquirir el producto debido a que tiene mayores referencias del precio en otros lugares donde se produce semillas de papa.

El crecimiento de la actividad semillera en las zonas alto andinas, se sostiene, principalmente, por la oportunidad de precios que resultan favorables para los productores y por la calidad de su semilla. Los precios, permanentemente, fueron favorables a los productores debido a la existencia de un amplio mercado nacional, a la gradual conciencia de parte de la gran mayoría de los productores andinos y no andinos sobre las cualidades del uso de semilla certificada y al sostenido apoyo institucional. Y por otra parte, la calidad de la semilla producida en las zonas de alturas andinas, es muy valorada por los productores en general, esto sin mencionar el prestigio que han ido adquiriendo estas zonas semillerista lo cual facilita la comercialización ya que el productor tiene la facilidad de vender su producción en su misma comunidad. (Coca, 2012)

#### 4.10 Destino de la Producción no Vendida (%)

Cuadro 12 producción no vendida

<b>Destino</b>	<b>Tucumillas</b>	<b>El Molino</b>	<b>San Lorencito</b>	<b>San Antonio</b>	<b>Productores</b>	<b>Total %</b>
<b>Auto consumo</b>	88.20	83.40	76.90	90.90	57	73.08
<b>Semilla para la próxima siembra</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>ambas</b>	11.80	16.60	23.10	9.10	21	26.92
<b>Total</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	78	100.00

Fuente: Elaboración propia

En el s cuadro 12 se observa que la producción que no se ha logrado vender es utilizada por los productores en un 73.08% para auto consumo, por otra parte el 26.92% de los productores indica que utiliza esta semilla para el auto consumo así como también para

semilla (ambas), pero son estos mismos productores que señalan que esta semilla es utilizada para la producción de papa de consumo y ya no para la producción de semilla, a menos que sean de una categoría alta (básica o registrada).

Los productores de semilla en estas zonas de estudios, que no logran vender todo su producción, utilizan la semilla confirman que el uso que le dan a su semilla no vendida es para su propia producción de papa para el consumo y también es utilizada para el consumo en diario debido a que tienen la disponibilidad del producto en sus hogares así también atestiguan que las semillas de mayor categoría son almacenadas en condiciones adecuadas para la producción de semilla de la próxima gestión brindándoles así una ligera reducción en sus costos de producción.

En un principio se puede deducir que la semilla de papa de mejor calidad es aquella que resulta de haber recibido un tratamiento especial (proceso de certificación) y por lo tanto conforma un lote que muestra sus cualidades de superioridad frente a un lote de tubérculo semilla o una “semilla común” que se obtenido sin haber recibido las debidas inspecciones y controles propias del proceso de certificación. Y esta superioridad se debe reflejar en diferentes aspectos que se enmarcan en lo establecido en el reglamento específico de certificación de semilla de papa. (PROIMPA, 2002)

La utilización de una semilla de papa de buena calidad es una de los factores determinantes que conlleva a obtener resultados satisfactorios, tanto en la producción de papa para el consumo así como también en la producción de tubérculos semilla. El uso de semilla de calidad (certificada) en campos de producción para papa de consumo, garantiza uniformidad varietal (menos mezclas) sanidad optima (menos enfermedades causadas por virus y otras) y un rendimiento mayor que utilizando semilla común. (Naranjo, H. yarebalo, C. 1998)

#### 4.11 Variedades de Mayor Demanda

Cuadro 13. Demanda (%)

Variedades	Tucumillas	El Molino	San Lorencito	San Antonio	Productores	Total %
<b>Desirée</b>	100.00	100.00	100.00	100.00	78	100.00
<b>Marcela</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
<b>Romano</b>	0.000	0.00	0.00	0.00	0	0.00

Fuente: Elaboración propia

Los productores encuestados coinciden y aseguran en su totalidad que la variedad de mayor demanda en el mercado es la Desirée. Por lo tanto es la variedad más producida en ambas zonas de estudio, según los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta. Estos resultados coinciden con los datos ofrecidos por el INIAF donde señala que la variedad que presenta mayores índices de demanda dentro del departamento es efectivamente la Desirée, se debe señalar también que los mayores porcentajes de demanda provienen de fuera del departamento.

El responsable del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal Tarija (INIAF), Adolfo Avilés, informó que el departamento es el principal productor de semilla de papa. La más requerida es la semilla de papa Desirée, en un 80 por ciento, y el restante 20 por ciento corresponde a otras variedades como la papa Marcela y papa imilla.( El diario 2014)

En el año 2005, la producción nacional de semilla de papa fue de 6.003 toneladas pero, con una tendencia de producción de dos variedades: Desirée (*Solanumtuberosum L.*) que alcanzo un 60% y la variedad Wayca'a (*S. andigena*) alcanzo un 29%, y el restante 11% corresponde a otras variedades. (Coca 2012). Lo cual corrobora los resultados expresados en el cuadro 10 que sitúa a la variedad Desirée como una de las más requeridas en el mercado.

#### 4.12 Problemas Producción y Comercialización en (%)

Cuadro 14. Problemas

Problemas	Tucumillas	El Molino	San Lorencito	San Antonio	Productores	Total %
Plagas-enfermedades-heladas-sequias	90.00	91.67	69.23	63.64	65	83.33
Trasporte	0.00	0.00	0.00	36.36	4	5.13
Mercado	10.00				3	3.85
Precios		8.33	30.77		6	7.69
<b>Total</b>	--	--	--	---	--	100

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 14 se expresan los resultados obtenidos en la encuesta, con respecto a los problemas que afrontan los productores en cuanto a la producción y comercialización de



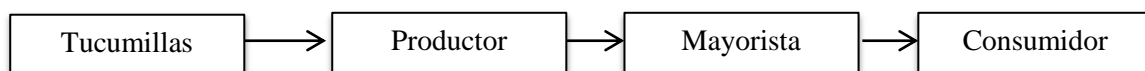
la semilla en ambas zonas de estudio; el 83% de los productores encuestados indican que afrontan problemas en la producción tales como: plagas, enfermedades, heladas tardías y sequías. Mientras que otro porcentaje indica que se presentan dificultades en la comercialización del producto; el 5.13% revela problemas con el transporte; el 3.85% sugieren problemas con los mercados de su producto y el 7.69% aseguran que los precios son desfavorables.

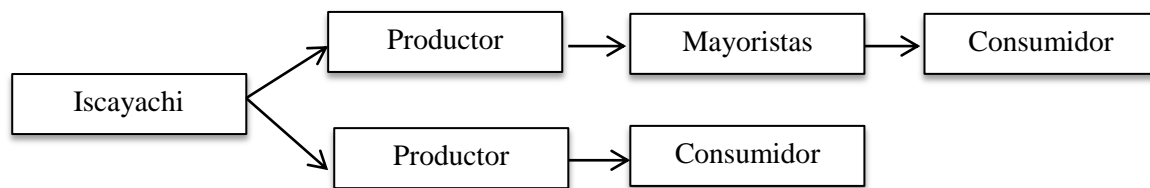
La producción de semilla está ligada a las condiciones y cuidados durante todo el ciclo del cultivo, la presencia de plagas y enfermedades es inevitable según los productores, por lo cual prestan especial atención al control y tratamiento de las mismas. Con respecto a la comercialización se pudo observar que evidentemente se presentan problemas con la disponibilidad de mercados, fijación de los precios, transporte para su producción y la competencia con otras zonas productoras.

Entre las razones que explican los motivos por los cuales los productores año tras año afrontan problemas en la producción, están las condiciones en las que se cultivan, con falta de agua de riego, suelos pobres en materia orgánica, variedades con bajo potencial de rendimiento, cultivos en zonas montañosas que dificultan la mecanización, etc., pero además se tiene la presencia de plagas, enfermedades, heladas, sequías y granizos. Finalmente mencionar que también afecta el apoyo en créditos y políticas a la producción. (Gabriel. J. *et al.*, 2011)

#### **4.13 Identificación de los Canales de Comercialización.**

La comercialización de los productos agropecuarios es una etapa tan importante como la producción, y en muchos casos puede implicar diferencias significativas en la rentabilidad de la actividad. Por lo tanto los productores deben tener conocimiento de los circuitos mediante los cuales se distribuye su producto; dentro de las zonas de estudio se logró determinar los siguientes canales de comercialización:





En la zona de Tucumillas con la aplicación de la encuesta y su respectivo análisis se consiguió evidenciar que los productores entregan su producción a un solo comprador (mayorista) durante los últimos años han utilizado este canal de comercialización; por su parte los productores de Iscayachi declaran que no solo venden su producción a los mayoristas sino también a las personas que se dedican a la producción de papa para el consumo quienes vienen a ser los directos consumidores de la producción.

#### 4.14 Apoyo de las Instituciones en %.

De los productores encuestados el 100% aseguran que la institución que más los ha venido apoyando en los últimos años es el Instituto Nacional de Innovación Agrícola y Forestal (INIAF), no solo con el proceso de inspección de campo y certificación de semilla, sino que también con los diversos problemas que se han ido presentando en sus cultivos como las plagas, enfermedades y su respectivo control. En zona de Iscayachi, se han estado implementando programas de apoyo por parte de instituciones como: CICOEC, SEDAG, la universidad y la RASP que se han iniciado durante la pasada gestión (2014).

Cuadro 15 Apoyo institucional (%)

Instituciones	Tucumillas	El Molino	San Lorencito	San Antonio	Productores
<b>INIAF</b>	100	100	100	100	78
<b>SEDAG</b>	--	--	--	--	--
<b>Otros</b>	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

#### 4.15 Determinación de la Principal Fuente de Ingresos en las Zonas de Estudio.

Con el presente trabajo de investigación se ha logrado determinar que, la producción de semilla de papa se constituye en la principal fuente de ingresos de las familias de las zonas estudiadas, tanto en Iscayachi como en Tucumillas los productores coinciden con

este hecho y aseguran que este es el rubro de mayor remuneración dadas las condiciones de clima y suelo en las zonas analizadas.

#### 4.16 Análisis Económico.

Siguiendo la metodología del análisis económico para ambas zonas de estudio, se procedió a calcular la relación beneficio/costo para una hectárea de producción de tubérculos semilla. En los siguientes cuadros se observa la relación beneficio/costo que se obtuvo de dividir el ingreso bruto para el costo de producción de una hectárea de semillas; teniendo en cuenta que el precio de venta de la semilla comercial.

##### 4.16.1 Costos de Producción.

Los costos de producción son una relación de eficiencia económica entre el costo total para la obtención de un producto determinado y el rendimiento obtenido en la unidad de producción, dado un sistema productivo o tecnología utilizada. En general, los costos corresponden a todos aquellos elementos que son involucrados o consumidos en un proceso productivo y son transformados en él, para obtener un producto que se va a comercializar en el mercado. Asignando los valores monetarios a cada elemento y/o material involucrado en el ítem, es posible obtener lo que cuesta cada unidad de producto destinada a la venta.

Cuadro 16. Resumen de costos para la producción de 1ha de semilla en Bs Tucumillas (Costos fijos).

<b>Ítem</b>	<b>Total</b>
1.Preparación del terreno	480
2.Siembra	880
3.Labores culturales	2000
4. Insumos	16425
5. Cosecha y selección	4600
<b>Total</b>	<b>24205</b>

Fuente: Elaboración propia

El cuadro anterior (cuadro 16) muestra los resultados estimados del costo de producción unitario por hectárea de tubérculos semilla, que han sido obtenidos mediante el análisis de la encuesta aplicada en la zona de Tucumillas, se puede observar que los gastos que

alcanzan el mayor monto de dinero son los insumos, sin embargo se debe tomar en cuenta que esto se debe al costo de la semilla ya que para la producción de semillas tubérculo se utiliza semillas de muy buena calidad; el total del monto de dinero en insumos es de 16425 bs.; en el proceso de cosecha y selección se incurre en un gasto de 4600 bs; en el transcurso del cultivo se invierte un total de 2000 bs. en labores culturales; el coste de implantación de la parcela de semillas es de 880 bs; la preparación del terreno representa la menor inversión que se realiza en el cultivo con un monto de 480 bs, tomando en cuenta que la preparación del terreno se la realiza de forma mecánica. Haciendo un total de 24205 bs para la producción de 1h de semilla de papa.

Cuadro 17 resumen de costos para la producción de 1h de semilla en Bs Iscayachi (costos fijos)

<b>Ítem</b>	<b>Total</b>
1.Preparación del terreno	480
2.Siembra	880
3.Labores culturales	1520
4. Insumos	16425
5. Cosecha y selección	4600
<b>Total</b>	<b>23725</b>

Fuente: Elaboración propia

Los costos de producción expresados en el cuadro 17 para la zona de Iscayachi no varían en gran medida con respecto a los identificados en la zona de Tucumillas, sin embargo se a logrado identificar una particular situación en la zona de Iscayachi; se suprime la aplicación de riego debido a que la producción de semilla es a secano o temporal ya que la época de cultivo coincide con la temporada de lluvias lo cual representa una leve disminución en el costo total de producción y disminuye la contaminación de los terrenos con enfermedades que se pueden propagar por el agua de riego, tomando en cuenta este dato, se obtuvieron los siguientes resultados; preparación del terreno 480 bs; siembra 880 bs; labores culturales 1520 bs; insumos 16425 bs; cosecha y selección 4600 bs; realizando la sumatoria de los ítems se logra establecer un costo total de 23725 bs.

#### 4.17 Relación Beneficio Costo.

En el cuadro 18 se observa que la relación beneficio/costo que se obtuvo de dividir el ingreso bruto con el costo de producción de una hectárea de semilla de papa; teniendo en cuenta que el precio de venta de la semilla comercial fue de 200 y 230 bs el quintal con un rendimiento promedio de 200 y 172 quintales por hectárea respectivamente, se consigue determinar un ingreso bruto de 40000 bs en la zona de Tucumillas y 39560 bs en la zona de Iscayachi; con costos de producción por hectárea de 24205 bs en Tucumillas y 23725 en Iscayachi; con lo cual se establece una utilidad neta de 15795 bs para Tucumillas y 15835bs en Iscayachi y por último se fija una relación beneficio/costo de 1.65bs en la zona de Tucumillas y 1.67 bs en la zona de Iscayachi.

Cuadro 18. Análisis económico mediante la relación beneficio/costo

Zona de estudio	Rendimiento promedio (qq/ha)	Precio de venta qq/bs	Ingreso bruto (bs)	Costo de producción (bs)	Utilidad neta (bs)	Relación beneficio/costo
<b>Tucumillas</b>	200	200	40000	24205	15795	1.65
<b>Iscayachi</b>	172	230	39560	23725	15835	1.67

*B/C= Ingreso bruto /costo de producción*

Una vez determinada la relación beneficio costo se precede al análisis correspondiente, logrando de esta manera determinar que por cada boliviano invertido en la producción se obtiene una utilidad de 0.65 bs en Tucumillas y 0.67 bs en Iscayachi, ya que si la relación beneficio costo fuese igual a 1 ( $B/C=1$ ) no se logran utilidades ni pérdidas y si por el contrario existiese una relación beneficio costo inferior a 1 ( $B/C < 1$ ) no se alzarán utilidades y por lo tanto la actividad desarrollada no es viable.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES

Una vez realizados los análisis agronómicos, estadísticos y económicos, se sintetizan las siguientes conclusiones:

- Se determinó que en las zonas de estudio se utilizan los siguientes canales de comercialización: en Tukumillas la producción es vendida al por mayor a un solo comprador, mientras que en la zona de Iscayachi los productores le venden a los mayoristas así como también a los consumidores directos que vienen a ser los productores de papa para el consumo.
- Las épocas de siembra varían dentro de cada área de estudio, por lo tanto se establece; en Tukumillas los meses de septiembre a diciembre, dando lugar a la cosecha en los meses de enero a febrero y para Iscayachi los meses de producción van de diciembre a marzo culminando con la cosecha en los meses de abril a mayo.
- La producción de semilla de papa en el departamento se encuentra limitada a zonas específicas de suelo y clima que favorecen la producción de semilla de alta calidad.
- En cuanto a la semilla que se está utilizando en las zonas de estudio se pudo determinar que en su gran mayoría proviene de Villazón. Pero en menor proporción se utiliza la semilla obtenida dentro del departamento (Iscayachi).
- Se pudo constatar que las categorías de semilla en mayor producción se encuentran la categoría básica y certificada debido a mayor demanda para la producción de papa para el consumo.
- Se logró establecer un rendimiento promedio de 10tm/ha en la zona de Tukumillas y 8.6tm/ha en la zona de Isacayachi. Que representa una producción aproximada de 446.97 tm/ha por año de ambas zonas de estudio.
- Los resultados de las encuestas certifican que, los volúmenes de producción disponibles a la ventas son: 129.70 tm en Tukumillas y 317.27 tm los cuales son

ofrecidos a la venta sin embargo la zona con mayor índice de demanda es Iscayachi ya que cuenta con un mayor margen de compradores.

- La venta de la producción se realiza dentro de las comunidades, ya que los compradores reconocen a estas zonas como productoras de semilla de calidad y se hacen presentes al momento en el requieren la semilla.

- Se pudo establecer que la variedad de mayor demanda es la Desirée, por lo tanto esta también es la variedad de mayor superficie cultivada ambas zonas de estudio, incluso se puede asegurar en Tucumillas el 100% de los productores de semilla prefiere producir esta variedad.

- Los costos de producción dentro de las zonas de estudio, ascienden a un total de 24205 bs para la producción de 1h de semilla de papa en Tucumillas y un costo total de 23725 bs. para la zona de Iscayachi.

- Se logra establecer una relación beneficio/costo de 1.65 bs en Tucumillas y 1.67 bs en Iscayachi, lo cual indica que por cada boliviano invertido se obtiene una utilidad de 0.65 bs en Tucumillas y 0.67 bs en Iscayachi.

## CAPITULO VI

### 6. RECOMENDACIONES

En función de los resultados y conclusiones sintetizadas, se sugiere las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda fortalecer el proceso del cultivo de semilla certificada, de manera que las zonas estudiadas se tecnifique netamente en la producción y comercialización de semilla certificada, posicionándose en el mercado con un producto de calidad en el mercado.
  
- Es importante mantener los vínculos de apoyo de los gobiernos seccionales, a los proyectos productivos, especialmente de las asociaciones productivas, puesto que sus competencias les permite invertir en dichos proyectos.
  
- Tecnificar el proceso de cultivo de semilla certificada de papa, a través de capacitaciones permanentes y la supervisión de profesionales especialistas que permitan garantizar el producto y de esta manera planificar siembras a escala, para mantener la venta permanente de semilla.